



**Dokumentacija koja se podnosi uz zahtjev za  
odlučivanje o potrebi izrade elaborata procjene uticaja  
na životnu sredinu**

**Naziv Projekta:** Solarni park Vuča, Opština Rožaje

**Nosilac  
Projekta:** BSD MONT d.o.o.  
Vasa Raičkovića 2b, Podgorica  
PIB: 03330800

**Odgovorna  
osoba:** Gabriella Nagy, izvršni direktor  
tel: +382 67 486 472  
e-mail: gabriella.nagy@bsdmont.com



**Broj:** 05-sl.  
**Datum:** 18.01.2023. godine

**Dokumentacija koja se podnosi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi  
izrade elaborata procjene uticaja na životnu sredinu**

**Solarni park Vuča, Opština Rožaje**

Obrađivači:

  
mr Aleksandar Duborija, dipl.inž.tehn.

  
Vladimir Filipović, dipl.inž.maš.



  
V.D. Direktor

Petar Dragutinović, spec.sci.zop.

Podgorica, februar 2023.g.



## Sadržaj

1. Opšte informacije.....	4
2. Opis lokacije .....	5
a) Postojeće korišćenje zemljišta .....	8
b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa.....	12
c) apsorpcioni kapacitet prirodne sredine .....	18
3. Karakteristike projekta .....	23
a) Opis fizičkih karakteristika projekta .....	25
b) Veličina i nacrt cjelokupnog projekta, planirani proizvodni proces i tokovi proizvodnje.....	26
c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata.....	47
d) Korišćenje prirodnih resursa i energije.....	47
e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada .....	47
f) Zagađivanje i štetno djelovanje.....	48
g) Rizik nastanka udesa.....	49
h) Rizici za ljudsko zdravlje .....	50
4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu.....	51
a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta.....	51
b) Priroda uticaja projekta .....	52
c) Prekogranična priroda uticaja .....	52
d) Jačina i složenost uticaja .....	52
e) Vjerovatnoća uticaja.....	52
f) Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i vjerovatnoća ponavljanja uticaja .....	52
g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata .....	52
h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja .....	52
5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu.....	53
a) Očekivane zagađujuće materije .....	53
b) Korišćenja prirodnih resursa .....	60
6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja .....	61
a) Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima.....	61
b) Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća .....	65
c) Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine .....	67
d) Druge mjere koje mogu uticati na sprječavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu.....	73
7. Izvori podataka .....	73



## **1. Opšte informacije**

**Naziv Projekta:** Solarni park Vuča, Opština Rožaje

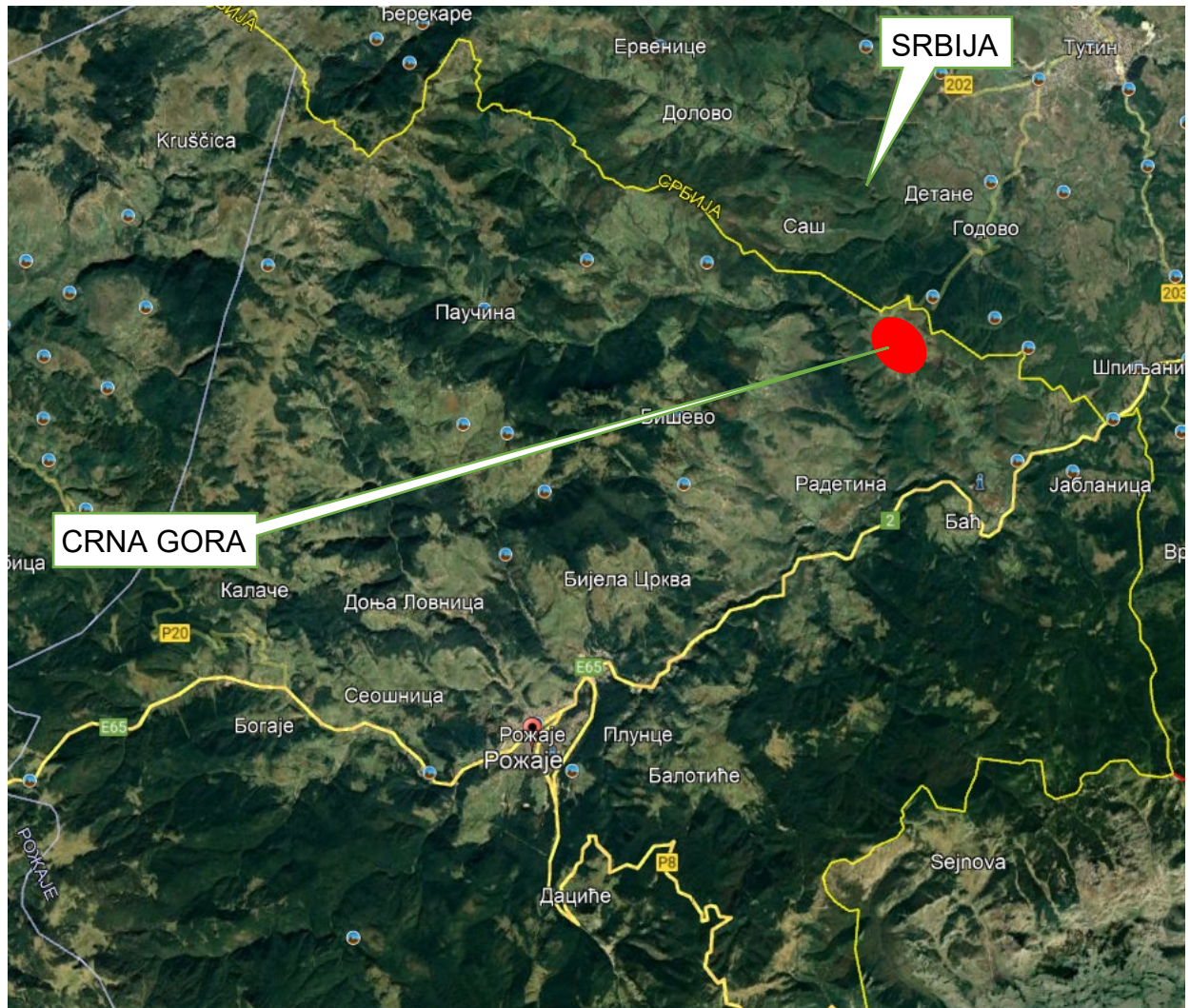
**Nosilac Projekta:** BSD MONT d.o.o.  
Vasa Raičkovića 2b, Podgorica  
PIB: 03330800

**Odgovorna osoba:** Gabriella Nagy, izvršni direktor  
tel: +382 67 486 472  
e-mail: gabriella.nagy@bsdmont.com



## 2. Opis lokacije

Predmetni projekat je predviđen u mjestu Vuča, u Opštini Rožaje.  
Satelitski snimak šire lokacije je dat na slici br. 2.1.

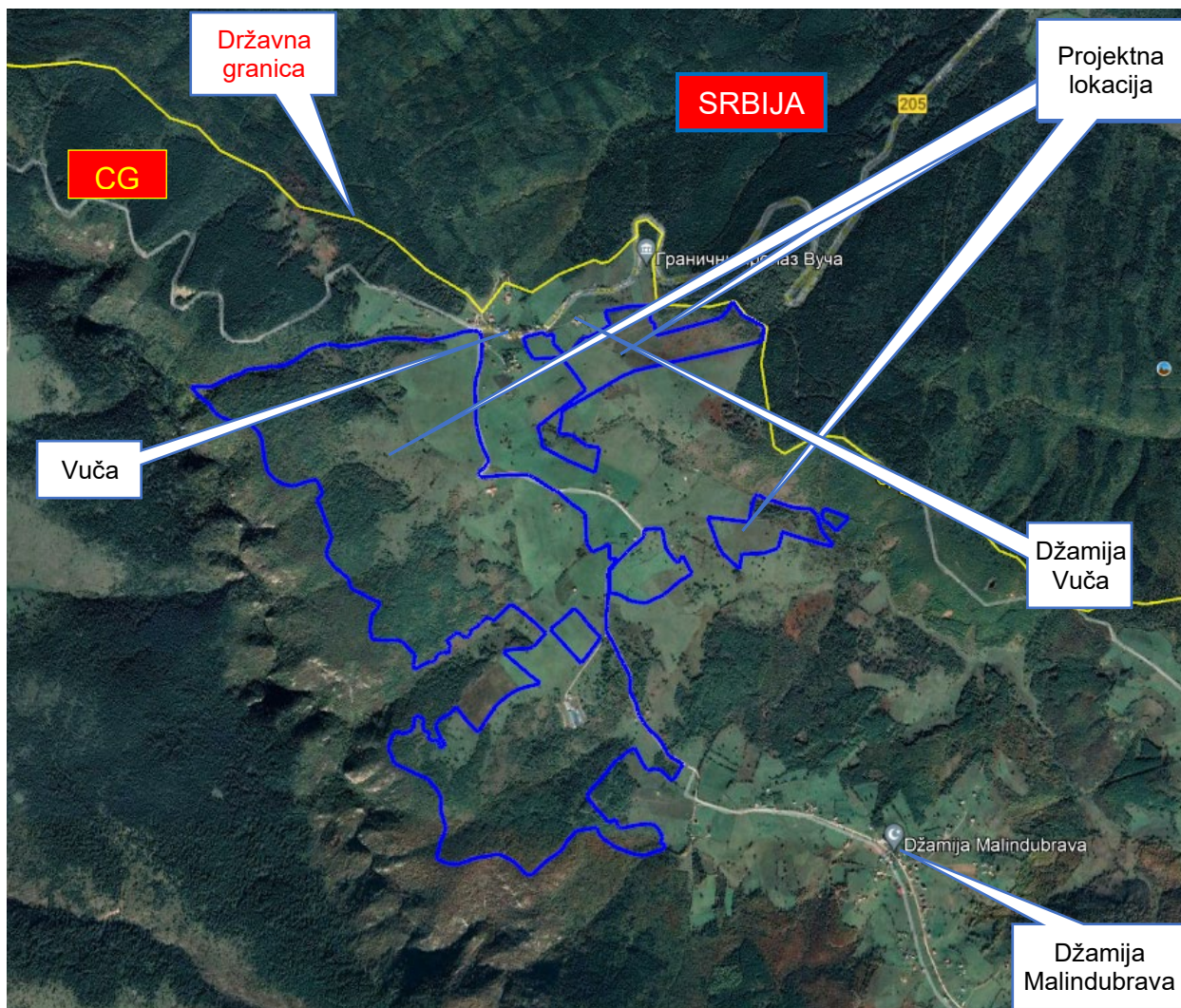


Slika 2.1. Položaj lokacije (●)

Projektna lokacija se nalazi približno 12,5 kilometra vazdušne linije sjeverno od gradskog centra Rožaja.

Nadmorska visina planiranih pozicija solarnog parka se kreću na oko 1100m nadmorske visine.

Bliži položaj lokacije sa prikazom okruženja je dat na slici 2.2.



**Slika 2.2.** Satelitski prikaz bližeg okruženja

U okruženju projekta, sa sjeverne strane lokacije, se nalaze stambeni objekti (naselje Vuča), namjenjeni individualnom stanovanju.

U okruženju lokacije nema poslovnih ili proizvodnih objekata.

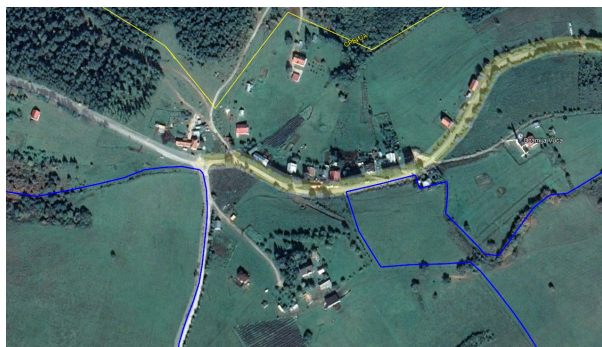
Na predmetnoj lokaciji nema močvarnih i šumskih djelova.

Na lokaciji je zastupljene livadske površine i površine sa niskim rastinjem i djelovima visokog drveća.

Na projektnoj lokaciji nema zaštićenih kulturnih i istorijskih objekata. U okruženju projekta se nalazi Džamija Vuča i Džamija Malindubrava, kao i arheološko nalazište - Groblje.

U okruženju se nalaze šumske površine.

U širem okruženju projektne lokacije se nalazi individualni stambeni objekti koji su prikazani na sledećim slikama.



**Slika 2.3.** Odnos i izgled objekata u okruženju projekta



### a) Postojeće korišćenje zemljišta

Projekat se planira na prostoru koji se u prethodnom periodu koristio kao poljoprivredna zadruga, te pašnjaci.

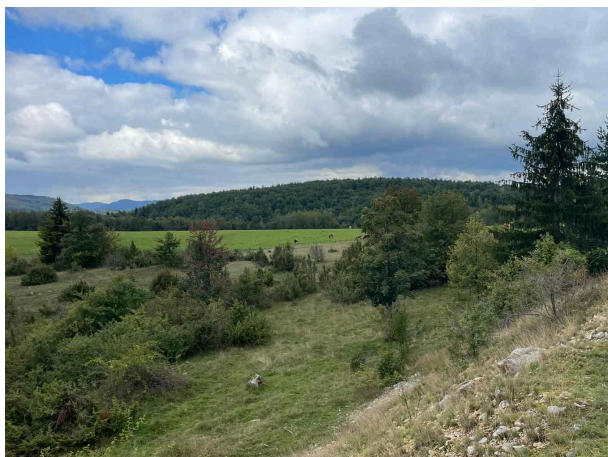
Objekti poljoprivredne zadruge su prikazani ispod:



**Slika 2.4.** Objekti poljoprivredne zadruge u okviru projektne lokacije

Na lokaciji nema drugih (osim manjeg broja pastirskih koliba) navedenih objekata. Izgled lokacije na kojoj je planiran projekat je prikazan na sledećim slikama.







**Slika 2.5.** Izgled lokacije

Solarni park Vuča se sastoji od više lokacija / solarnih elektrana koje nisu međusobno povezane (SE Vuča 1, SE Vuča 2 i SE Vuča 3), kako je to prikazano u prilogu ove Dokumentacije (situacioni raspored solarnih elektrana).

Za projekat, Solarni park Vuča predviđeno je korištenje zemljišta površine cca. 194ha.

SE Vuča 1 se nalazi na parceli površine 16.8ha, katastarske opštine Vuča (Rožaje), katastarskih oznaka:

- katastarska parcela: 147/1,
- katastarska parcela: 147/2,
- katastarska parcela: 146,
- katastarska parcela: 150,
- katastarska parcela: 107/2,
- katastarska parcela: 106/2 i
- katastarska parcela: 105.



SE Vuča 2 se nalazi na tri odvojene parcele ukupne površine 12.54 ha, katastarske opštine Vuča (Rožaje), katastarskih oznaka:

- ✓ Prva površina za SE Vuča 2:
  - katastarska parcela: 187,
  - katastarska parcela: 188,
  - katastarska parcela: 189,
  - katastarska parcela: 190,
  - katastarska parcela: 191,
  - katastarska parcela: 192 i
  - katastarska parcela: 194.
- ✓ Druga površina za SE Vuča 2:
  - katastarska parcela: 207,
  - katastarska parcela: 208 i
  - katastarska parcela: 209,
- ✓ Treća površina za SE Vuča 2:
  - katastarska parcela: 221.

SE Vuča 3 se nalazi na najvećoj parceli od cjelokupnog solarnog parka Vuča i predstavlja najpotentniji dio solarnog parka. Ukupna površina parcele za SE Vuča 3 iznosi 165ha. Na samoj parceli nalazi se lokalni put koji je zadržan, objekti poljoprivredne namjene kao i parcela koja nije predmet buduće solarne elektrane. Područje na samom jugu parcele (katastrske parcele označene sa: 52, 53 i 54) izuzete su iz analize energetskog potencijala i predviđene su za izgradnju visokonaponske trafostanice, sa ciljem plasmana proizvedene energije u solarnom parku u prenosnu mrežu Crne Gore.

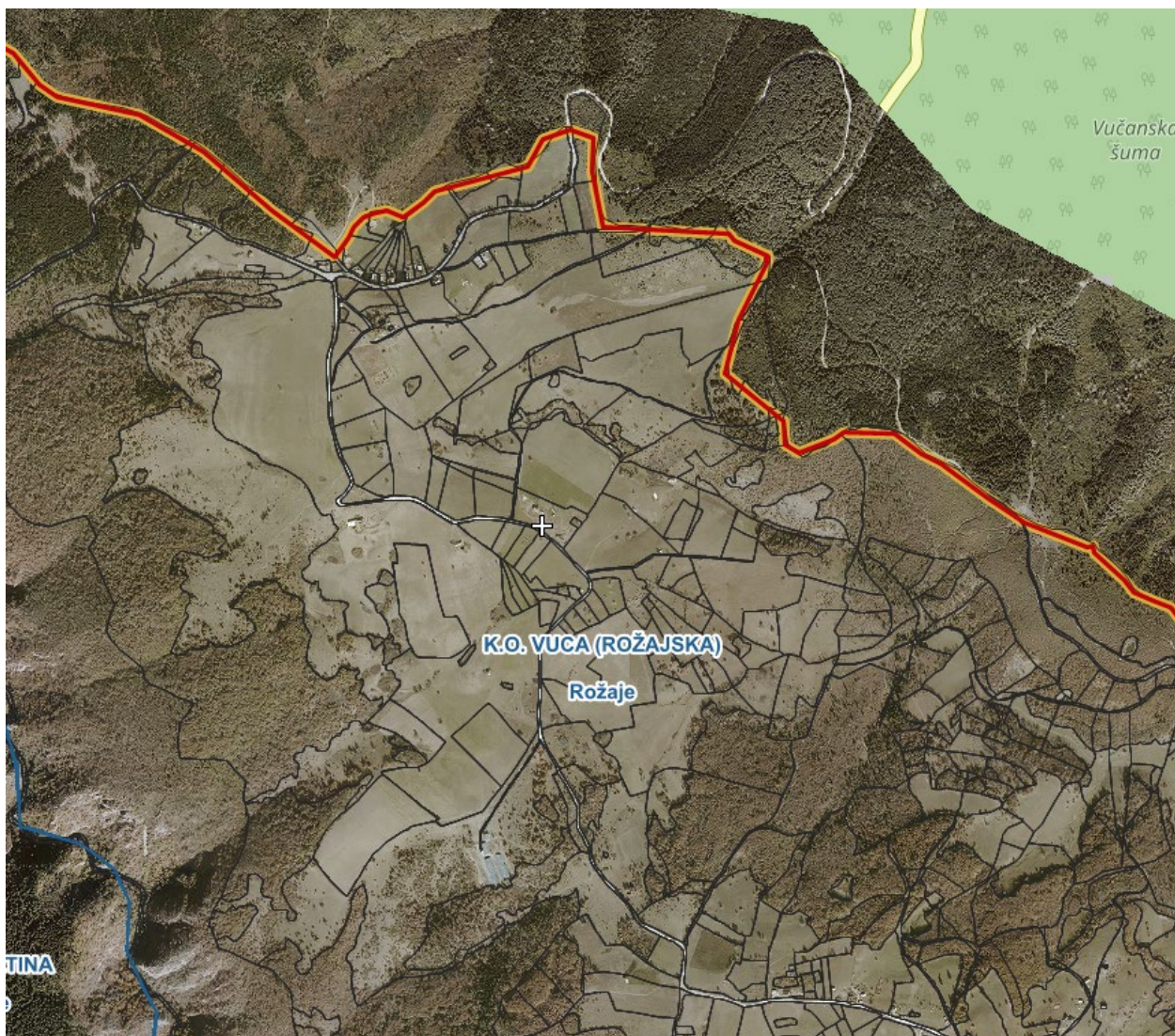
SE Vuča 3 se nalazi u katastarskoj opštini Vuča (Rožaje), katastarskih oznaka:

- katastarska parcela: 52,
- katastarska parcela: 53,
- katastarska parcela: 54,
- katastarska parcela: 55,
- katastarska parcela: 62,
- katastarska parcela: 63,
- katastarska parcela: 65,
- katastarska parcela: 66,
- katastarska parcela: 67,
- katastarska parcela: 68,
- katastarska parcela: 69,
- katastarska parcela: 76,
- katastarska parcela: 77,
- katastarska parcela: 78,
- katastarska parcela: 79,
- katastarska parcela: 80,
- katastarska parcela: 81,
- katastarska parcela: 82,
- katastarska parcela: 83,
- katastarska parcela: 84,
- katastarska parcela: 85,



- katastarska parcela: 86,
- katastarska parcela: 87,
- katastarska parcela: 88,
- katastarska parcela: 89 i
- katastarska parcela: 90.

Prikaz katastarskih parcela projekta je dat na sledećim slikama.



Slika 2.6. Prikaz kat. podjele (<https://geoportal.co.me/Geoportal01/#>)

#### b) Relativni obim, kvalitet i regenerativni kapacitet prirodnih resursa

Monitoringom zemljišta koji sprovodi Agencija za zaštitu životne sredine nije obuhvaćena teritorija projekta i šire okoline (u skladu sa Programom monitoringa zagađenja zemljišta predložen je skladu sa Zakonom o životnoj sredini ("Sl.list RCG", broj 48/08) i na osnovu



Pravilnika o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija i metoda za njegovo ispitivanje ("Sl. list RCG", broj 18/97).

#### *Pedološke karakteristike*

Zemljišta prostora Opštine Rožaje formirana su pod uticajem: geloške podloge, klime, reljefa, biljnog i životinjskog svijeta, kao i pod uticajem čovjeka.

Najveće rasprostranjenje imaju zemljišta iz klase - nerazvijenih, humusno-akumulativnih, kambičnih, aluvijalnih i deluvijalnih.

Iz klase nerazvijenih zemljišta - zastupljen je jedino kamenjar (litosol) i to isključivo na južnim i jugozapadnim djelovima teritorije Opštine. Ovo zemljište je veoma plitko i po svom razvoju je blizu geološkoj podlozi. Krečnjačko dolomitski kamenjari se naročito zapažaju u supadinama Žljijeba, Hajle i Štedima. Sadrže male količine hranjivih materija koje su biljkama pristupačne. *Pošumljavanjem kamenjara* postigla bi se intenzivnija akumulacija humusa i evolucija kamenjara u razvijenija zemljišta.

Humusno akumulativna automorfna zemljišta - su veoma rasprostranjena i to: krečnjačko dolomitna crnica (kalkomelanosol) i rendzina-na južnom, jugozapadnom, sjevernom i sjeveriistočnom dijelu teritorije opštine.

Kalkomelanosol - je rasprostranjen u planinskom području na tvrdim krečnjacima i dolomitima. To je tip plitkog zemljišta, dubine najviše do 30 cm. Bogato je humusom i ima tamno-smeđu do crnu boju. To su, prije svega, travne površine-dobri planinski pašnjaci koji zauzimaju veliki prostor na južnoj, jugozapadnoj i sjevernoj strani ovog područja (Turkova livada, Mala Gora, Brahim Breg, Kula, Vlahovi, Cmiljevica, Piskavica, gradina idr.).

Na ovom tipu zemljišta u višim vlažnim područjima nailazimo na bukovo-jelove šuma (naročito u rejonu izvorišta Ibra).

Rendzine - su se razvile na rastresitom karbonatnom supstratu (na glacijo-fluvjalnim nanosima) i naričito je dobro zastupljena na terasama i nanosima u Rožajama, Ibarcu i na čeonj moreni kod Zeleni. Zbog ekoloških uslova djelimično služi za ekstenzivniju poljoprivrednu proizvodnju, a djelimično i za prirodnu vegetaciju (livade).

Kambična tla - u odnosu na predhodna dva tipa automorfni zemljišta, predstavljaju dalji razvojni stadijum u evoluciji. Usljed veće vlažnosti u uslovima dobre aeracije, nastaju u tlu vrlo povoljni hidrotermički uslovi za intenzivniji tok pedogenetskih procesa. Najrasprostranjenija su: distrično smeđa (distrični kambisol), smeđe krečnjačko (kalkokambisol) i manjim dijelom crvenica (terra rosa).

Distrično smjeđa tla - formiraju se na kisjelim stijenama pa se i nazivaju „kisjelo smeđa tla“. Rasprostranjenost ovog tipa tla vezana je za prostiranje kisjelih i silikatnih stijena na brdskom i planinskom području. Šume (listopadne, mješovite ili četinarske) predstavljaju prirodnu vegetaciju za ove tipove zemljišta.

Smeđe krečnjačko zemljište - (kalkokambisol) rasprostranjeno je na krečnjačko dolomitskim podlogama, a i u područjima u kojima se smjenjuju sa krečnjačko dolomitnom crnicom naročito u višim zonama. Javlja se na raznim nadmorskim visinama i na blažim formama reljefa. Prirodna vegetacija ovog tipa tla je listopadna, mješovita ili četinarska šuma ili travne zajednice.

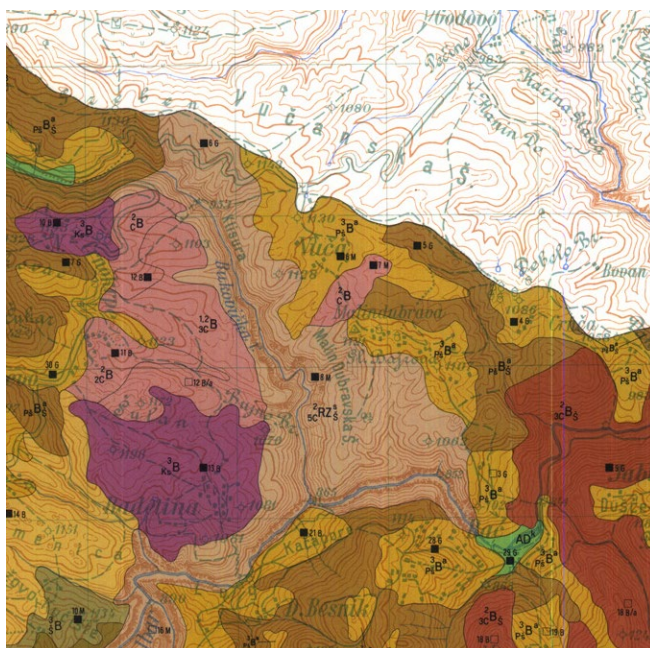
Crvenica - se nalazi na čvrstim krečnjacima i dolomitima, uglavnom iz doba trijasa, jure i krede. „Terra rosa“ se obično javlja u izdvojenim partijama i pokriva krečnjake

(mezozojske starosti). Naročito je primjetan na krečnjačkoj zaravni Kamenice istočno od Rožaja.

Iz pregleda tipova zemljišta može se zaključiti:

- U suštini na krečnjaku se veoma teško formira zemljište, naročito na čiste krečnjake kakvi se javljaju u nižim djelovima prostora Opštine;
- Na nešto visočijim krečnjačkim terenima, zbog prisustva glina i drugih sastojaka, te slabije vodopropusnosti, formirala su se kvalitetnija zemljišta. Ona su, ipak, rastresita pa su idelna kao šumska zemljišta. Na pojedinim djelovima koji su nešto ravniji, ova zemljišta se mogu koristiti kao pašnjačka, livadska, a i oranička.
- U zonama škriljaca, zemljište se lakše formira zbog veće rastvorljivosti stijena, ali se ovo zemljište teško održava. Naime, zbog slabe vodopropusnosti, čak nepropusnosti podloge, sav atmosferski talog površinski otiče. Ova zemljišta zato, posebno na velikim nagibima, ne stižu da se učvrste, zbiju i usitne, pa su to loša, jalova i veoma skeletna zemljišta. Na ravnim terenima, preko škriljaca se razvijaju veoma pogodna i kvalitetna zemljišta. Na njima, na nagibima treba gajiti kulture koje ga učvršćuju i obogaćuju (krmno bilje, krompir itd.);
- Najrasprostranjenija su zemljišta koja pogoduju razvitku šumske vegetacije, travnih zajednica i malim dijelom zemljišta za ekstenzivnu poljoprivrednu proizvodnju. Ovakve pedološke karakteristike područja od davnina su determinisale bavljenje stanovništva stočarstvom i zemljoradnjom (uzgoj kultura koje odgovaraju za ovakvo zemljište i klimu), a takođe čine značajnu osnovu za razvoj šumarstva.

Projektna lokaciji se nalazi na posmeđenoj Rendzini na tvrdim karbonatima - plitka, šumska i Smeđem kiselom zemljištu na peščarima (izvor: Pedološka karta SFRJ, list Peć 2, 1:50000, Poljoprivredni institut Titograd, 1985.g. i Atlas zemljišta Crne Gore, Burić M., Fušić B. & Bulajić P., 2017., CANU, Podgorica).



**Slika 2.7.** Pedološke karakteristike lokacije



### *Geološka građa*

Postojeći geološki sastav ovog prostora potiče iz minulih geoloških perioda: Silur→devon→karbon→perm, a moguće i iz kambriskog doba. Mjereno geološkim godinama, starost ovih i geoloških formacija ide od 750.000 do 600.000.000 godina.

U tom vremenskom hodu, formirale su se današnje geološke formacije.

Čitav prostor Crnogorskih brda i površi na čijem istočnom rubu leži opština Rožaje izgrađen je od tri glavne vrste stijena: krečnjaka, paleozojskih škriljaca i eruptivnih stijena. Mjestimično se još na terenu Rožaja javljaju i konglomerati i peščari. Na to ukazuju i oblici reljeva teritorije opštine.

Krečnjaci zauzima najveći dio prostora opštine. Grubo uzeto on izgrađuje teritoriju južno od linije koja počinje starim putem za Berane do sastava sa magistralom, prema sjeveroistoku produžava do regionalnog puta za Tutin, a zatim od Bijele Crkve njime ide do granice opštine.

Teren sjeverno od ove linije izgrađen je pretežno od paleozojskih škriljaca. Uz ove stijene duž dolina i korita rijeka (u najjužim i najnižim djelovima) javljaju se konglomerati i peščari dobro obrađeni i vezani. Najveći dio grada upravo leži na paleozojskim škriljcima, što uslovljava izvjesne poteškoće zbog mekoće ove stijene i podložnošću klizanju na većim nagibima (Lijeva obala Ibra, aktivno klizište Klekovača). Oni izgrađuju i dolinu Županice, Ibra i Ibarca u južnom - „krečnjačkom dijelu opštine“. U zoni paleozojskih škriljaca, u zapadnom dijelu teritorije, u okolini Seošnice, Kalača, Čosovice, uz granicu, u vidu sočiva, javljaju se andeziti i daciti-površinske eruptivne stijene.

Serpentini izgrađuju prostore na jugu opštine, između Hajle i Kule.

Karakteristika krečnjaka nižih terena - približno do 1.200mnm je velika poroznost. To su tereni sa velikom vodopropusnošću i u njima se često javljaju podzemni tokovi. Oni, međutim, nemaju veliku snagu. Čest je slučaj da vrtače svojim dnom dospijevaju do vodonepropustne podloge.

Viši krečnjački tereni kao i tereni izgrađeni od eruptiva su slabo propustni. Krečnjaci su mahom ispucali i razbijeni, a često i glinoviti što je razlog zbog koga je karst uglavnom pokriven zemljom i vegetacijom.

Zone paleozojskih škriljaca su ili vodonepropustne ili slabo propusne, pa se tu javlja veći broj stalnijih, bogatijih površinskih tokova.

Posljednja pleistocjenska glaciacija ostavila je vidne tragove na terenu. O tome svjedoče mnogobrojni ledenički erozioni oblici reljefa na planinama i njihovim podgorinama i ogroman morenski materijal koji je nataložen sa obje strane Ibra (grad), Bandžovo brdo, Carine, Ibarac, Golo brdo i Zeleni. Ovaj morenski materijal izrađen je od pjeskovitih glina u kojima su uloženi zaobljeni valutci i blokovi različitog petrografskog sastava i dimenzija. Aluvijalne naslage prisutne su u dolini Županice, od Bogaja do Dimiškina mosta, a izgrađuju ih gline pretežno svjetlosive boje. Zastupljene su takođe i masne gline koje su se upotrebljavale za izradu cigle i crijepa (Skarepača).

U smislu stabilnosti posebnu pažnju treba posvetiti gradnji u zoni kontakata ovih dveju geoloških formacija.

### *Hidrogeološka svojstva terena*

Rožajske rijeke: Ibar sa svojim glavnim pritokama (Županica, Lovnica, Grahovska rijeka, Crnja, kao i pritoke Bukovice (Paučinska rijeka i Mala rijeka) formirale su doline u čijim



ravnim djelovima i bližem i širem priobalju su formirana mozaično pozicionirana sela koja, u sintezi, čine prostorno najvredniji resurs Rožajske opštine.

Ovi slivovi su skoro iskonske čistote, što je jedna od razvojnih konstanti koja se u ovom Planu posebno naglašava.

Visoko planinski reljef se odrazio na malu dužinu riječnih tokova i na velike i jake oscilacije padova na uzdužnom profilu njihovih korita.

Ibar je najznačajnija hidrografska vrednost Opštine, jer se skoro sva nalazi u okviru njegovog užeg i šireg slivnog područja. Zvanicno izvorište Ibra je vrelo Ibra, na koti približno 1240 m.n.m. a njegov istek iz crnogorske odnosno rožajske teritorije na koti od 760 m.n.m. Visinska razlika njegovog glavnog toka je 480 m pa on, u odnosu na to i na kolicinu vode, predstavlja i značajan energetski potencijal. Sa njegovog izvorišta, čvrsto gradsko jezgro i prigradska naselja Rožaja se snabdjevaju vodom. U samoj njegovoj čelenci - lepezastom slivu, vlada iskonska čistota.

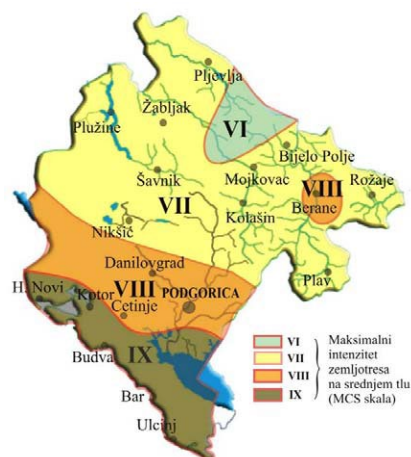
Rijeka Bukovica je najbliži vodotok predmetnom projektu. Bukovičku rijeku Paučinska rijeka i Mala rijeka, koje se na koti 1037 mnm sastaju, na mikrolokaciji Begluk, Bukovica pod svojim imenom, teče dolinski ka istoku do ispod Lugova, gde na koti približno 940 m.n.m skreće na jug i klisurom - kanjonom, uliva se u Ibar na koti 848 mnm. Visine kanjonskih strana kreću se u prosjeku oko 150 m .Ovaj kanjonski tok, fizički dijeli značajni deo prostora opštine što predstavlja komunikacionu barijeru između Radetine i Vuče, odnosno naseobina Radetine, Malindubrave i Črnče. Kanjonski dio je i turistička atrakcija, a bogastvo ribljevog fonda uz turističke izazove i energetski potencijal upotpunjuje opšti spektar njenih vrednosti.

Izvorišta - izvori

Na prostoru Opštine Rožaje, evidentirana su 183 izvorišta-izvori (izvor: Izveštaj o straetškoj procjeni uticaja na životnu sredinu za PUP Rožaje. Institut za razvoj i istraživanja u oblasti zaštite na radu, Podgorica, 2012.g.). Ovaj hidrološki resurs je važna, egzistencijalna i razvojna komponenta ovog prostora (voda za piće, voda kao roba...).

### Seizmičnost terena

Osnovni seizmički stepen seizmičkog inteziteta prikazan je na Karti seizmičke regionalizacije Crne Gore, 1:100000, koja predstavlja finalni rezultat kompleksnih seizmogeoloških proučavanja nivoa seizmičnosti terena i stepena seizmičke opasnosti na području cijele Crne Gore.



Slika 2.8. Seizmička rejonizacija Crne Gore (Seizmološki zavod Crne Gore, 1982.)





Na osnovu podataka seizmičko-geoloških istraživanja, izvedenih za potrebe izrade podloga za Generalni urbanistički plan i na osnovu Seizmičke mikrorejonezije urbanog područja Rožaja, dat je prikaz seizmogeoloških odlika i seizmičkih parametara za projektovanje. Razmatrano područje, nalazi se u seizmičkoj zoni 7-og osnovnog stepena seizmičnosti.

### Prikaz klimatskih karakteristika

Klimatske karakteristike<sup>1</sup> i meteorološki parametri predstavljaju bitan faktor za definisanje stanja životne sredine i procjene mogućih uticaja koji nastaju rekonstrukcijom novih objekata. Oni se najčešće definišu preko prostornih i vremenskih varijacija, strujanja, temperature i vlažnosti, kao i inteziteta zračenja.

Po geografskom položaju i nadmorskoj visini, rožajski kraj pripada umjerenokontinentalnoj zoni. Relativno toplo i suvo doba, traje 4 mjeseca (VI, VII, VIII i IX) i relativno hladno i vlažno doba, traje 8 mjeseci (I, II, III, IV, V, X, XI i XII).

- Srednja godišnja temperature vazduha je 6,0°C, srednja maksimalna 17,6°C, a srednja minimalna -7,0°C i srednja dnevna 1,5°C.
- Godišnji broj dana sa temperaturom više od 30°C iznosi 4, a sa temperaturom manje od 0°C iznosi 166 dana.
- Srednja godišnja vrijednost padavina iznosi 905,0 mm, maksimalna dnevna 262,0mm, minimalna dnevna i srednja dnevna 39,0 mm.

Sljedeće klimatske karakteristike mogu se primijetiti u opštini Rožaje:

- Visina i zadržavanje sniježnog pokrivača, koji je veći od 30 cm, je važan faktor turističke valorizacije rožajskog prostora.
- Vjetrovi - Najveću učestalost imaju: zapadni -22%, istočni - 9%, jugozapadni - sjevernoistočni - 3% jugoistočni - 3%, a najmanju sjeverni i južni - 12%. Sjeverni i južni vjetrovi, su najmanje prisutni. Za neposrednu okolinu grada, Plunaca i Balotića, karakteristični su i lokalni vjetrovi: danik i noćnik. Javljaju se preko ljeta uslijed nejednakih temperatura i razlike u zagrijavanju između podgorine i visokih predjela. Prvi piri ka Prokletijama i prenosi im topliji vazduh, a drugi, sa njih naniže kao, čist isvjež.
- Posebna odlika klime Rožaja i desne strane Ibra, odnosno ovog prostora, jesu tišine ili kalme - 62%. Ove pojave traju po nekoliko dana i prisutne su tokom cijele godine. Najmanje ih je u proljeće, a najviše u toku zime
- Insolacija - Rožaje nije karakteristično po maglama, već klasičnoj oblačnosti ili vedrini. Južne ekspozicije su sunčanije od sjevernih. a osunčavanje je najduže preko ljeta, odnosno juna, jula i avgusta. Sijanje sunca je oko 1500 časova godišnje (ili oko 4 časa dnevno) što je za planinske krajeve znatna vrijednost. Značajan je pokazatelj da tokom 300 dana godišnje sija sunce, a samo 65 dana je bez sunca. Ova karakteristika je skoro idealna za iskorišćavanje sunčeve energije. u svim oblicima. Nekih godina, zavisno od učestalosti vjetrova, planinska područja imaju više vedrih dana od nižih oblasti.
- Temperaturne inverzije uslovljava mikro reljef i riječni tokovi, pa u zimskom

<sup>1</sup> Strateški plana razvoja Opštine Rožaje 2014-2020.g.



periodu, na primjer, srednje dnevne temperature na Bandžovom brdu ili Šušterima su veće nego u gradskom jezgru Rožaja, na obalama Ibra. Ovom pojavom je naročito zahvaćen prostor samog grada.

### c) apsorpcioni kapacitet prirodne sredine

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

Imajući u vidu sadašnje karakteristike same lokacije, te neposrednog i šireg okruženja, evidentno je da su kapaciteti ovog prostora dovoljno dobri za razvoj čistih tehnologija.

U skladu sa Uredbom o uspostavljanju mreže mjernih mjesta za praćenje kvaliteta vazduha, teritorija Crne Gore podijeljena je tri zone, koje su određene preliminarnom procjenom kvaliteta vazduha u odnosu na granice ocjenjivanja zagađujućih materija, na osnovu dostupnih podataka o koncentracijama zagađujućih materija i modeliranjem postojećih podataka. Granice zona kvaliteta vazduha podudaraju se sa spoljnim administrativnim granicama opština koje se nalaze u sastavu tih zona.

Opština Rožaje pripada Sjevernoj zoni kvaliteta vazduha. Na prostoru opštine duži niz godina nijesu vršena ispitivanja kvaliteta vazduha.

U blizini projektne lokacije (oko 150m) protiče Bukovička rijeka. Podatke o kvalitetu vode ne posjedujemo.

### Biodiverzitet

#### *Flora i vegetacija*

Floristički sastav Rožaja formiran je pod uticajem edafskih i klimatskih osobenosti ovog prostora.

Za održivost i razvoj Rožajske teritorije, najveći značaj imaju vrste dendroflora, odnosno šumski eko sistemi.

Raspored drvenastih vrsta, skoro zakonito, prati mikro-klimatogenu visinsku zonalnost: *Qurcius ceris*, *Juniperus comunis*, *Ostriya Careinifolija-u njnižim pozicijama sliva Ibra*; *asocijacije-fagetum montanum*; *Picetum Excelza*; *Pinetum Heldraih*; *Pinetum Peuce*; *Picetum Subalpinum*; *Fagetum Subalpinum*; i na samim vrhovima Hajle, Ahmice i Rusolije-bor Krivulj (*Pinus Montana*) i klečica (*Juniperus nana*).

Planinski pašnjaci na kojima dominira busika (*Nardus Stricta*) i borovnica (*Vakcinium Mirylis*) nijesu precizno određeni nadmorskom visinom, već, drugim-mikron klimatskim, mikro edafskim i antropogenim faktorima.

Ljekovite biljke- registrovano je preko 300 biljnih vrsta koje se u farmakologiji označavaju kao ljekovite: hajdučka trava, uva, divlji duhan, kim, đurđevak, bukva, jasen, lincura žuta, kantarion, bunika, kleka, crni sljez, kamilica, gorka deteljina, gladiševina, jorgovan, vimenjak, malina, zova, lipa, borovnica, čemerika, divizma, dan i noć idr.

Jestive biljke-mogu se koristiti kao povrće, začini i voće, izvor biološki visokovrijedne i hemijski nezagađene hrane: samoniklo voće (lijeska, drijen, jagoda, divljaka, kruška, trešnja, trjina, ribizla, kupina, malina, borovnica...), zeljaste jestive biljke (sedmolist, kozlac, loboda, krasuljak, vodopija, medveđa šapa, graholika, divlja nana, kaćun, štavalj,



pucavac, kostriš, maslačak, kopriva...) i začinske biljke (sporiš, lukovi, kim, bradavičak, majčino zelje, divlja nana, divlji čaj, majčina dušica...).

**Medonosne biljke**- ima ih u svim kopnenim ekosistemima i u svim vegetacijskim pojasevima. Med od njih je visokog kvaliteta: drveće (jela, klen, gorski javor, breza, grab, bukva, jasen, smrča, munika, molika, bijeli bor...), žbunje (kiseljak, drijen, lijeska, glog, bagrem, šiputak...), zeljaste biljke (čičak, divlji duhan, konjski rep, crni sljez...).

**Pečurke**- Najvažnije vrste pečurki na planinama oko Rožaja su: poljski šampinjon, livadski šampinjon, anis šampinjon, biserka, crni vrganj, mrežasti vrganj, žuti vrganj, velika puhar, šumska puhara, stožasti smrčak, visoki smrčak, pravi smrčak, bukovača, slinavka, kestenjasti vrganj i dr.

Prema Planu razvoja šuma za šumsko područje Rožaje za 2020. - 2029. (Ministarstvo poljoprivrede i ruralnog razvoja, 2020.g.) područje projekta pripada Gazdinskoj jedinici „Vučansko - Biševske šume“. Gazdinska jedinica „Vučansko - Biševske šume“ nalazi se u istočnom dijelu šumskog područja Rožaje, i obuhvata površi Biševa i Vuča, kao i kanjon Bukovičke rijeke i dio kanjona lijeve strane rijeka Ibar.

Granica gazdinske jedinice sa zapada ide od ušća Dobukog potoka u Ibar do puta Rožaje-Tutin do Vuče na granicu sa Srbijom, do Ibra gdje granica ide uzvodno do ušća Dubokog potoka.

Gazdinska jedinica „Vučansko - Biševske šume“ zauzima površinu od 2141,87ha, od čega obraslo zemljište čini 45,81% a neobraslo zemljište 54,19% od ukupne površine gazdinske jedinice. Visoke prirodne šume zauzimaju 7,61% obrasle površine, šumske kulture 12,02%, izdanačke 16,55% i šibljac 9,63% od ukupne površine gazdinske jedinice.

Šume kitnjaka i cera javljaju se u gazdinskoj jedinici „Vučansko - Biševske šume“ na površini od 360,12ha, što čini 1,67% od obrasle površine područja, na strmom terenu (21-30°), na prosječnoj nadmorskoj visini cca 1000 mnv. Javljaju se u obliku izdanačkih šuma i šikara na plitkim do srednje dubokim zemljištima, rendzinama, smeđe krečnjačko i na kiselo smeđem zemljištu. Glavne vrste drveća su hrast kitnjak i cer, sa primjesama grab obični i jasen bijeli. Prosječne taksacione vrijednosti: omjer smjese: 0,11 kitnjak, cer 0,89, visinski stepen 11, srednji prečnik 9,58 cm, drvna zaliha 35,44 m<sup>3</sup>/ha.

Šume crnog graba i crnog jasena se takođe javljaju u ovoj gazdinskoj jedinici. Javljaju se u obliku izdanačkih šuma i šikara. Glavne vrste drveća su crni grab i crni jasen, sa primjesama grab obični, cer, kitnjak, plemeniti lišćari, bukva, jela i smrča.

Na projektnoj lokaciji se najviše sreću šikare, kao i manji broje stabala jele i smrče.

U širem okruženju se mogu sresti Aluvijalne šume crne jove i gorskog jasena (Natura 2000: 91E0 \*Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) su na listi staništa prioriternih za zaštitu propisanih Direktivom o zaštiti prirodnih staništa i divlje faune i flore (Council Directive 92/43/EEC).

Šume sive jove (*Alnetum incanae*) javljaju se u polusredozemnom području na visini 820-1100m nadmorske visine i to u dijelu Crne Gore gdje morfološki uslovi reljefa ne dozvoljavaju da se obrazuje močvarno zemljište. Šume sa sivom johom pripadaju redu *Populetalia albae*, odnosno, klasi *SALICETEA PURPUREAE* Moor 1958. Ovaj tip staništa se javlja na teškim, periodično plavljenim zemljištima, koja su u vrijeme visokog vodostaja slabo aerisana, dok su za vrijeme niskog vodostaja dobro drenirana i aerisana.



Rasprostranjene su u dolinama rijeka: Lima, Tare, Čehotine, na obalama Ibra i njegovih pritoka kod Rožaja; uz Županicu, Zakamenjsku, Bogajsku, Kalačku i Bukovičku rijeku, na rijekama durmitorskog kraja...

Na livadskim površinama u širem okruženju i u okviru projektne lokacije se sreću uspravni ovsik (*Bromus erectus*), čekinjuša crna (*Crepis biennis*), vunasta palamida (*Cirsium eriophorum*), žuti zvezdan (*Lotus corniculatus*), brdska djetelina (*Trifolium montanum*), crvena djetelina (*Trifolium pratense*), maslačak (*Taraxacum officinale*), hajdučka trava (*Achillea millefolium*), razlićak (*Centaurea jacea*), uskolisna bokvica (*Plantago lanceolata*), dubačac (*Teucrium chamaedrys*), tamna divizna (*Verbascum nigrum*). Takođe, na lokaciji i u okruženju se mogu sresti žbunaste zajednice u kojima dominiraju: glog (*Crataegus monogyna*), pasja ruža (*Rosa canina*) i trnjina (*Prunus spinosa*).

Klisura bukovičke rijeke je, u botaničkoj literaturi, poznata i po tome što predstavlja jedno od dva prirodna staništa rožajskog regiona (pored Hajle), florističkog endemita Balkanarspske ramonde (*Ramonda serbica* L). Kompletna dužina klisure je floristički i fitocenološki jako interesantna i nedovoljno proučena.

Prilikom obilaska, na predmetnoj lokaciji nisu zabilježene endemične, rijetke, ugrožene ili zaštićene biljne vrste.

### Fauna

U gore navedenim staništima od životinjsku vrsta srijeću se vuk (*Canis lupus*), medvjed (*Ursus arctous*), lisica (*Vulpes vulpes*), divlja svinja (*Sus scrofa*), te sitni sisari poput jazavca (*Meles meles*), krtica (*Talpa europaea*), jež (*Erinaceus concolor*), šumska rovčica (*Sorex araneus*), šumski puh (*Glis glis*) i dr.

Od gmizavaca je moguće vidjeti sljepića (*Anguis fragilis*) neke vrste smukova poput mrkog smuka (*Malpolon monspessulana*), običnog smuka (*Elaphe longissima*), i poskoka (*Vipera ammodytes*).

U šumama se od karakterističnih vrsta ptica mogu vidjeti *Strix aluco*, *Accipiter gentilis*, *Falco peregrinus*, *Dendrocopos leucotos*, *Dryocopos martius*.

Registrovane su i *Columba palumbus*, *Cuculus canorus*, *Parus montanus*, *Sitta europea*, *Certhia familiaris*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus viscivorus*, *Turdus philomelos*, *Turdus merula*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Sylvia atricapilla*, *Regulus regulus*, *Regulus ignicapillus*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Fringilla coelebs*, *Buteo buteo*, *Accipiter nisus*, *Dendrocopos major*, *Nucifraga caryocata*...

Faunu dna planinskih rijeka čine: pijavice (*Hirudinea*), školjke (na primjer iz roda *Pisidium*), puževi (ovdje bi se mogli naći predstavnici roda *Radix*), vodene grinje (*Hydrachnidiae*), gliste (*Oligochaete*) koje su važna riblja hrana, kao i larve mnogih insekata.

Po sastavu ihtiofaune Ibar pripada salmonidnom tipu voda, a od Baća nizvodno pripada salmonidno-timalidnom tipu. Od salmonidnih vrsta zastupljena je pastrmka *Salmo trutta* (labrax), a od timalidnih lipljen *Thymallus thymallus*.

U vodotoku Bukovičke rijeke postoji značajan broj brzaka, a sporadično se javljaju i virovi, tako da postoje idelani uslovi za opstanak, možda, najznačajnije populacije potočne pastrmke u našem okruženju.



Rješenjem Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (Sl. List RCG, br. 76/06) zaštićene su slijedeće vrste: medvjed *Ursus arctos*, sljepić *Anguis fragilis*, smukovi *Malpolon monspessulana* i *Elaphe longissima* i sve vrste gore pomenutih ptica.

Literatura:

- Martinović, M. Ž & Markišić, H. 2002. Florističke i vegetacijske specifičnosti. Priroda Rožaja. Centar za kulturu Rožaje.
- Rješenje Republičkog zavoda za zaštitu prirode o stavljanju pod zaštitu pojedinih biljnih i životinjskih vrsta (Sl. List RCG, br. 76/06)
- Petrović D, Hadžiablahović S, Vuksanović S, Mačić V, Milanović Đ, Lakušić D (2018): Katalog tipova staništa Crne Gore značajnih za Evropsku uniju. Podgorica-Banja Luka-Beograd

Veći dio faune ugrožen je prije svega od strane čivjeka (ilegalni lov, uništavanje staništa, eksploatacija šuma, izgradnja šumskih puteva, nedostatak rezervata za određene vrste, odsustvo organizovanog prehranjivanja u zimskom periodu i sl.). Potencijalni prirodni rezervati su u Gornjem Ibru, Vuča, Bukovica, Gornja i Donja Crnča.

*Značajni potencijali biodiverziteta*-se već iskorišćavaju (šume, jestivo, aromatično i ljekovito bilje, riblji fond, lovne vrste) ili se u budućnosti mogu koristiti njihovo održivo korišćenje treba da prate uži strukovni programi razvoja (stanje, sanacija, razvoj).

### Pejzaž

Rožajsko područje predstavlja jednu od 21 pejzažne jedinice u državi. Pejzaž rožajskih predjela je veoma živopisan i složen.

Rožajskom morfologijom, vizuelno-estetski, dominiraju najveći orografski izdanci: Hajla, Ahmica i Rusolija-na čijm padinama su se formirali, skoro kompaktni, šumski ekosistemi sa svojim-ljetnjim, jesenjim i zimskim koloritom. Pitomi prevoji Brahim breg i Štedim, su najvišiji i sa najviše fascinacija, od cvetnih livada ljeti do sniježnih idila zimi.

Na ovom desnom priobalju Ibra su i hidrogrfski objekti: Bjeluha, Morača, Ibarac, Bukeljka, Lazanjska rijeka, Crnja, Plunska rijeka, Balotska rijeka, Njeguški potok, Magarica, Reka-sa svojim dolinama, klisurama, kanjonima i skoro iskonski čistom vodom u čijoj se bistrini „igraju“ auktoktone riblje vrste kao jedan od najvećih darova prirode.

Na obalama ovih vodotoka ili visočije u njihovim slivovima-mozaično su pozicionirane pitoreksna seoska naselja, sa svojom šarmantnim arhitekturom tradicionalnih ali i savremenih formi.

Na lijevom slivu Ibra, svojom vizuelnošću dominiraju-Bisernica, Smiljevica, Rožajski vrh i Fospođin vrh ksao i doline-Županice, Lovnice, Grahovske rijeke, Paučinske rijeke te skoro na krajnjem sjeveru Opštine izazovnim kanjonom Bukovice.

Centralna i estetska arterija rožajskog kraja je rijeka Ibar od svog pjenušavog izvorišta do surovog i atraktivnog kanjonskog dijela.

Samo gradsko jezgro Rožaja- je mozaik starog i novog doba, koje da spajaju novi, vitki minareti na Bandžovom brdu i preko puta na markantnoj koti Bijele Crkve, veleljepna crkva.



Nova-planirana struktura: putevi, gradski sadržaj, zimsko-turistička struktura; od vrhova Rusolije i Ahmice do u samo gradsko jezgro, dodatno će oplemeniti ovaj prostor-estetski ali ekonomski.

#### *Zaštićeni objekti i dobra kulturno - istorijske baštine*

Preme zakonskoj evidenciji zaštićenih spomenika kulture u Crnoj Gori (357) po kategorijama i vrstama u opštini Rožaje nije registrovan nijedan spomenik kulture I, II ili III kategorije.

U I kategoriju svrstani su spomenici kulture od izuzetnog značaja, u II kategorije spadaju spomenici kulture od velikog značaja, a u III kategoriju svrstani su spomenici kulture od lokalnog značaja

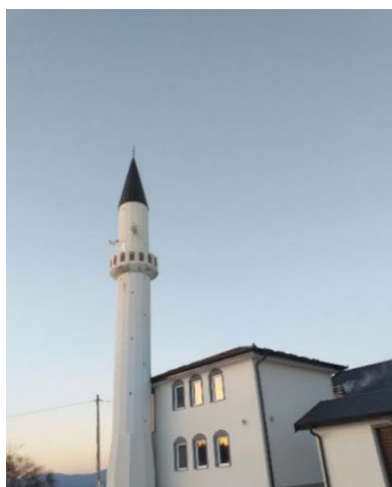
Razne civilizacije ostavile su svoje brojne tragova na prostoru opštine Rožaje. Na to ukazuju brojni arheološki lokaliteti iz latinskog, ilirskog, rimskog, osmanlijskog i srednjovekovnog vremena.

#### Evidentirani aheološki lokaliteti

- Ilirsko naselje - Brezovačko brdo
- Manastirski kompleks Lučice - Lučice
- Grac - Crnča
- Crkva - Gusinjci, Suho Polje
- Crkva - Kaluđerski laz
- Groblje - Biševo
- Groblje - Dragolovac, Ibarac
- Crkva - Gospođin vrh
- Groblje - Vuča

Potencijalni arheološki lokaliteti su malo istraženi i nimalo zaštićeni. Manja istraživanja su izvršena za Lučice i Grac.

U blizini projektne lokacije je evidentiran arheološki lokalitet - Groblje. Takođe, u okruženju se nalaze Džamija Vuča i Džamija Malindubrava.



a) Džamija Vuča



b) Džamija Malindubrava

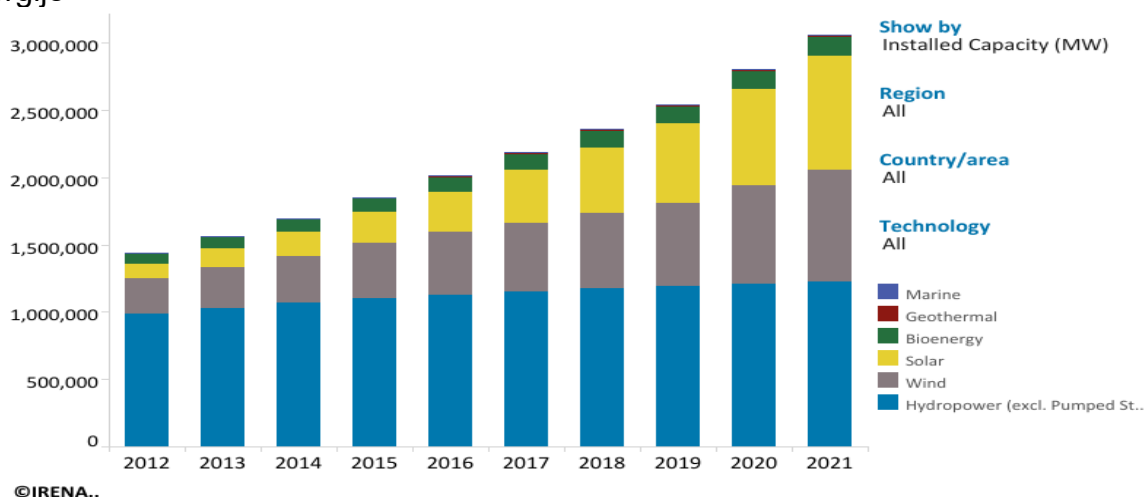
**Slika 2.9.** Džamije u okruženju projekta

### 3. Karakteristike projekta

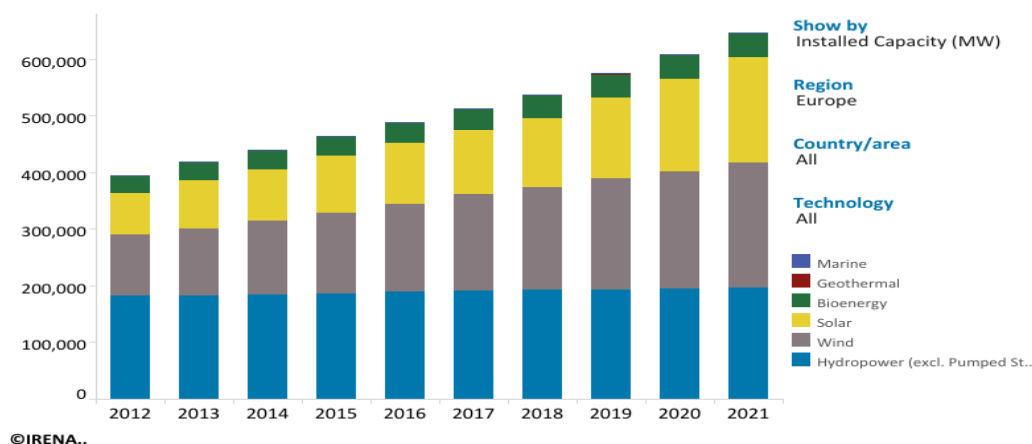
Solarni Park (SP) Vuča je sistem od 3 solarne elektrane ukupne nazivne instalisane snage 123,6MW.

Za potrebe priključka predviđena je i izgradnja nove trafostanica Vuča u sklopu solarnog parka, čije će karakteristike biti određene spram karakteristika prenosne mreže (mogućnosti plasmana proizvedene energije i snage, kao i blizine postojećih dalekovoda).

Solarna energija sve je značajniji obnovljivi izvor energije koji u svijetu, ali i Crnoj Gori, ima stalni trend rasta u instalisanim kapacitetima. Samo u je 2020. godini instalisano preko 126 GWp u postrojenjima na solarnu energiju, te je kumulativna snaga u fotonaponskim elektranama (u daljem tekstu: SE ) dosegla operativni kapacitet od preko 710 GWp. U istoj godini, neto snaga novoizgrađenih proizvodnih jedinica na solarnu energiju daleko je prednjačila neto snazi proizvodnih jedinica na sve druge izvore energije<sup>2</sup>.

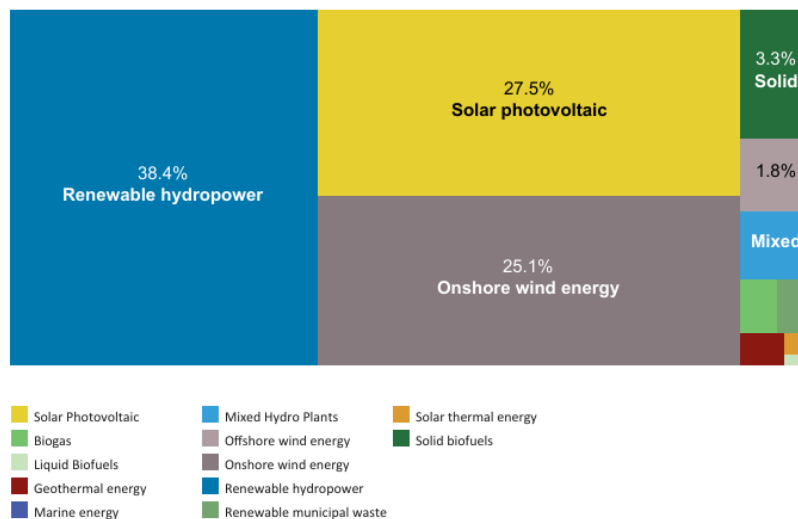


Slika 3.1. Ukupni kapacitet FN postrojenja u Svijetu u period 2000.-2021.



Slika 3.2. Ukupni kapacitet FN postrojenja u Evropi na godišnjem nivou

<sup>2</sup> <https://www.irena.org/>

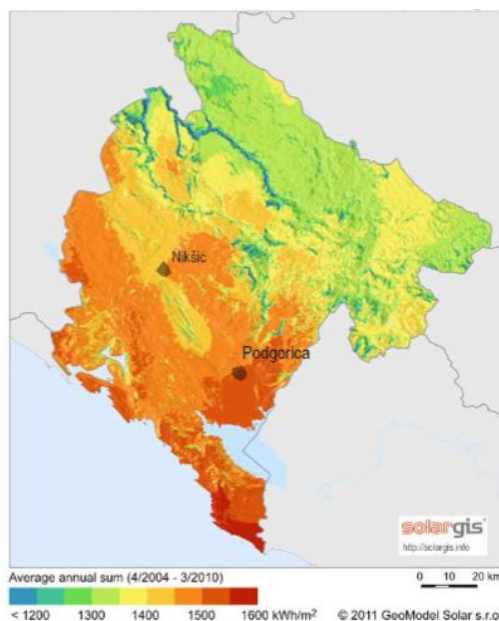


© IRENA

**Slika 3.3.** Udio proizvodnje po izvorima u 2021. godini

Potencijal iskorištenja solarne energije na području Crne Gore kreće se od 1.250 do 1.800 kWh/m<sup>2</sup> površine solarnog kolektora, sa prosječnom vrijednošću od 1500 kWh/m<sup>2</sup>. Podaci pokazuju da je prosječno trajanje insolacije preko 2.000 sat, odnosno oko 270 sunčanih dana, a oko 70% se stvara od aprila do septembra.

Kada se uzmu u obzir prosječne vremenske prilike, zagađenje atmosfere i vlaga, na ovim prostorima je stvarna prosječna energija zračenja oko 3,5 kWh/m<sup>2</sup> na dan. Ovo su vrijednosti koje pouzdano osiguravaju masovno i ekonomično korištenje solarne energije. Godišnja suma globalne iradijacije na optimalno orijentisanim panelima i godišnja suma solarnog elektriciteta generisanog na optimalno orijentisanom 1kWp sistemu sa stepenom iskorištenja od 75% za Crnu Goru prikazana je na sljedećoj mapi.



**Slika 3.4.** Potencijal sunčevog zračenja Crne Gore na horizontalnu površinu





Uporedo sa aktivnostima solarnog parka, Nosilac projekta planira da se bavi poljoprivredom i stočarstvom na ovoj lokaciji.

#### a) Opis fizičkih karakteristika projekta

Za SP Vuča predviđeno je korištenje zemljišta površine cca. 194 ha. Kako smo i rekli, Solarni Park (SP) Vuča je sistem od 3 solarne elektrane ukupne nazivne instalisane snage 123,6MW.

#### *Osnovne tehničke informacije SP Vuča*

	SE Vuča 1	SE Vuča 2	SE Vuča 3	SP Vuča
P(MWp)	14,8	11,3	122,2	148,3
P(MW)	12,3	9,3	102	123,6
E(GWh)	19,23	15,06	185,6	219,89
Gubici u međurednom zasjenčenju (%)	-1,54	-2,36	-6,73	
Specifična proizvodnja (kWh/kWp/god.)	1.298	1.333	1.518	
Performans ratio (%)	85,03	84,52	81,42	
Irr (kWh/m <sup>2</sup> )	1.439	1.476	1.684	
Broj FN modula	22.288	16.996	183.792	223.076
Broj invertora	41	31	340	412

Takođe, Nosilac projekta je planirao adaptaciju postojećih objekata poljoprivredne zadruge (vidi sliku 2.4.) u kojima će se baviti poljoprivredom i stočarstvom - uzgoj ovaca.

Predviđena je sadnja borovnica, brusnice, kupina, malina, ogrozd, godži bobice i aronija. Nosilac projekta se želi baviti organskom proizvodnjom te na parcelama neće biti korišćenja bilo kakvih hemijskih sredstava.

Planiran je uzgoj 2000 ovaca koje će biti na ispaši, a za smještaj ovaca će se koristiti već postojeći objekti koji će se adaptirati.



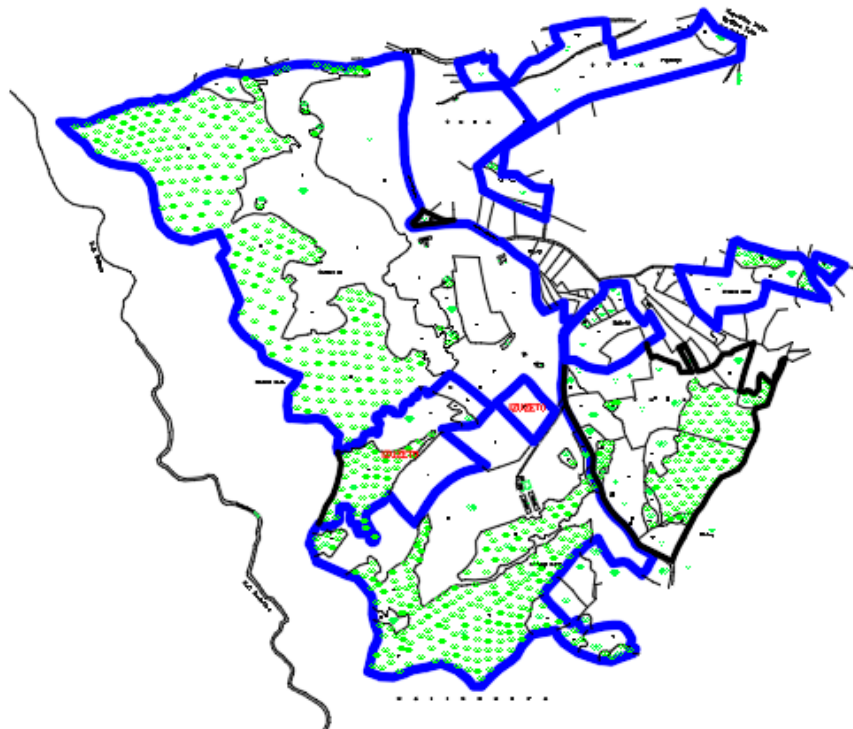
**b) Veličina i nacrt cjelokupnog projekta, planirani proizvodni proces i tokovi proizvodnje**

Za analizu lokacije i iridijacije definisana tačka lokacije SP Vuča je sa koordinatama:

- 42°55'12" (42.92°) North
- 20°16'12" (20.27°) East.



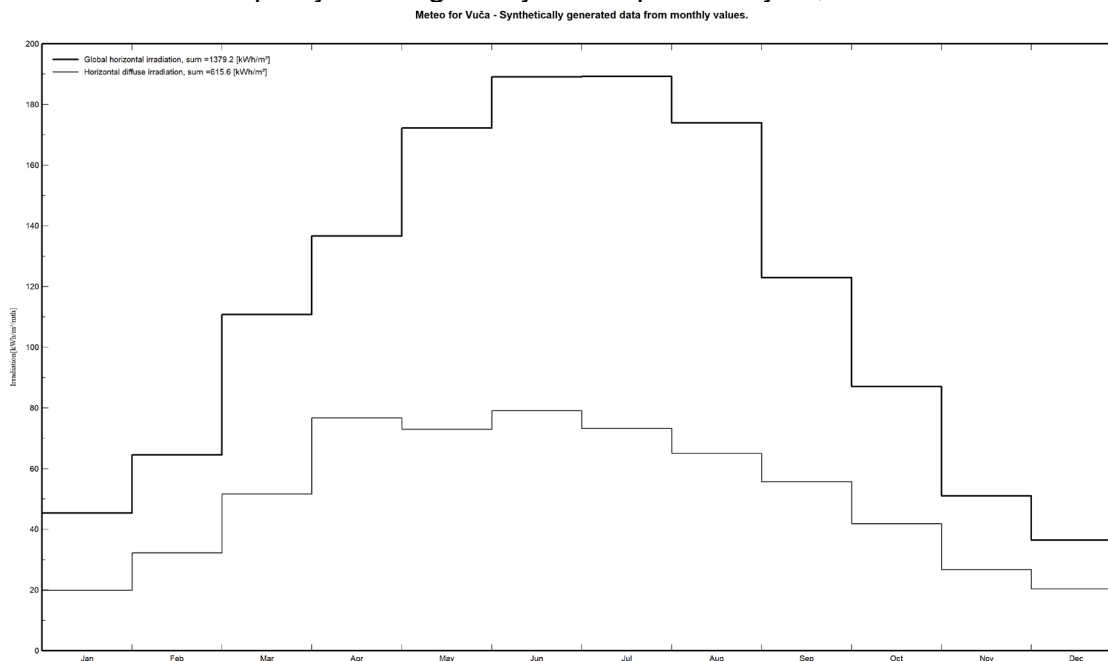
**Slika 3.5.** Lokacija SP Vuča



**Slika 3.6.** Lokacija SP Vuča



Za posmatranu lokaciju budućeg Solarnog Park Vuča izračunata je iridacija na osnovu meteoroloških podataka sa web platforme MeteoData i isti iznose 1379 kWh/m<sup>2</sup> na horizontalnu ravan sa prosječnom godišnjom temperatura je 7,3°C



Slika 3.7. Prosječne mjesečne vrijednosti insolacije za lokaciju SP Vuča

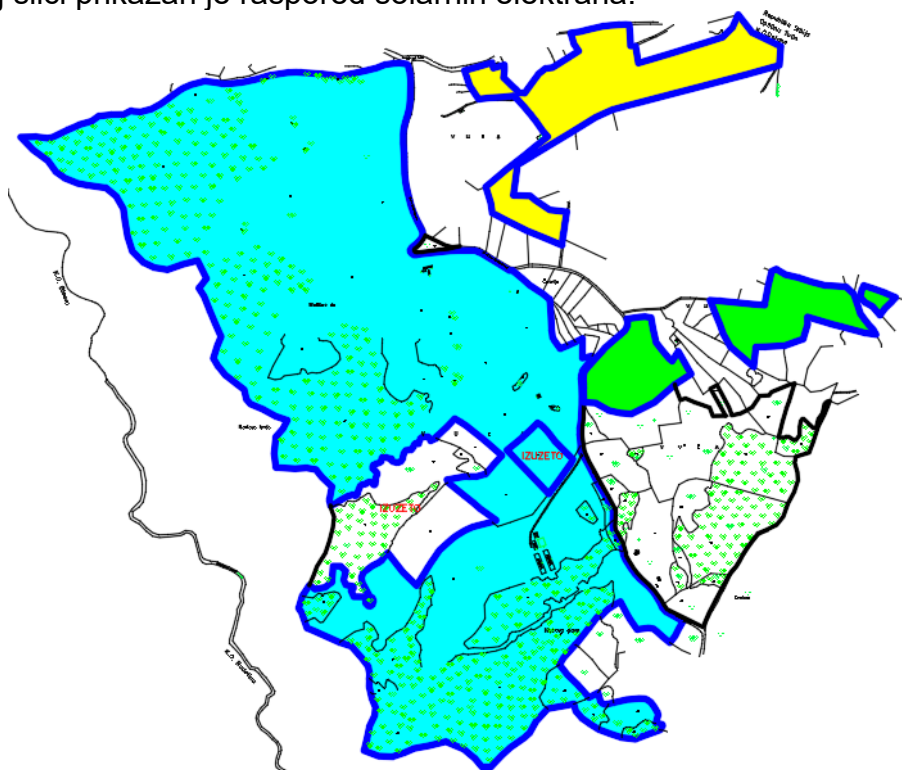
Tabela 3.1. Prosječne mjesečne vrijednosti insolacije za lokaciju SP Vuča

Meteo for Vuča - Synthetically generated data from monthly values.

Interval beginning	GlobHor kWh/m <sup>2</sup> /mth	DiffHor kWh/m <sup>2</sup> /mth
January	45.4	19.97
February	64.5	32.27
March	110.8	51.62
April	136.6	76.77
May	172.2	72.97
June	189.1	79.07
July	189.2	73.24
August	173.9	65.04
September	122.9	55.73
October	87.0	41.85
November	51.1	26.72
December	36.4	20.36
Year	1379.2	615.62

## Optimizacija prostora i odabir ključne opreme SP Vuča

Solarni park Vuča se sastoji od više lokacija koje nisu međusobno povezane. Zbog optimizacije iskorištenja prostora koji je predefinisiran od strane Nosioca projekta, prepoznate su tri cjeline koje čine zasebne solarne elektrane koje čine solarni park Vuča. Na sledećoj slici prikazan je raspored solarnih elektrana.



**Slika 3.8.** SP Vuča (žuta: SE Vuča 1, zelena: SE Vuča 2, plava: SE Vuča 3)

### ✓ SE VUČA 1

SE Vuča 1 se nalazi na parceli površine 16.8ha. Parcela svojim oblikom pogoduje instalaciji fotonaponskih modula na fiksnim nosačima. Orijehtacija foto naponskih panela prati oblik parcele i predviđeno je da fotonaposnki panel budu orijentisani dominantno prema jugu pod uglom azimuta od 30°. Prilikom provođenja analize iskorištenja parcele za SE Vuča 1 vođeno je računa o zasjenčenju kao i o konfiguraciji terena. Na osnovu sprovedene analize dobijeni su sljedeći parametri SE Vuča 1:

**Tabela 3.2.** Osnovni parametri SE Vuča 1

Nazivna snaga FN generatora	14,82 MWp
Broj i jedinična snaga FN modula	22288 x 665 kWp
Specifična godišnja proizvodnja	1298 kWh/kWp
Ukupna godišnja proizvodnja (1.godina)	19,23 MWh
Nazivna snaga SE Vuča 1	12,3 MW
Broj i jedinična snaga invertora	41x300kW

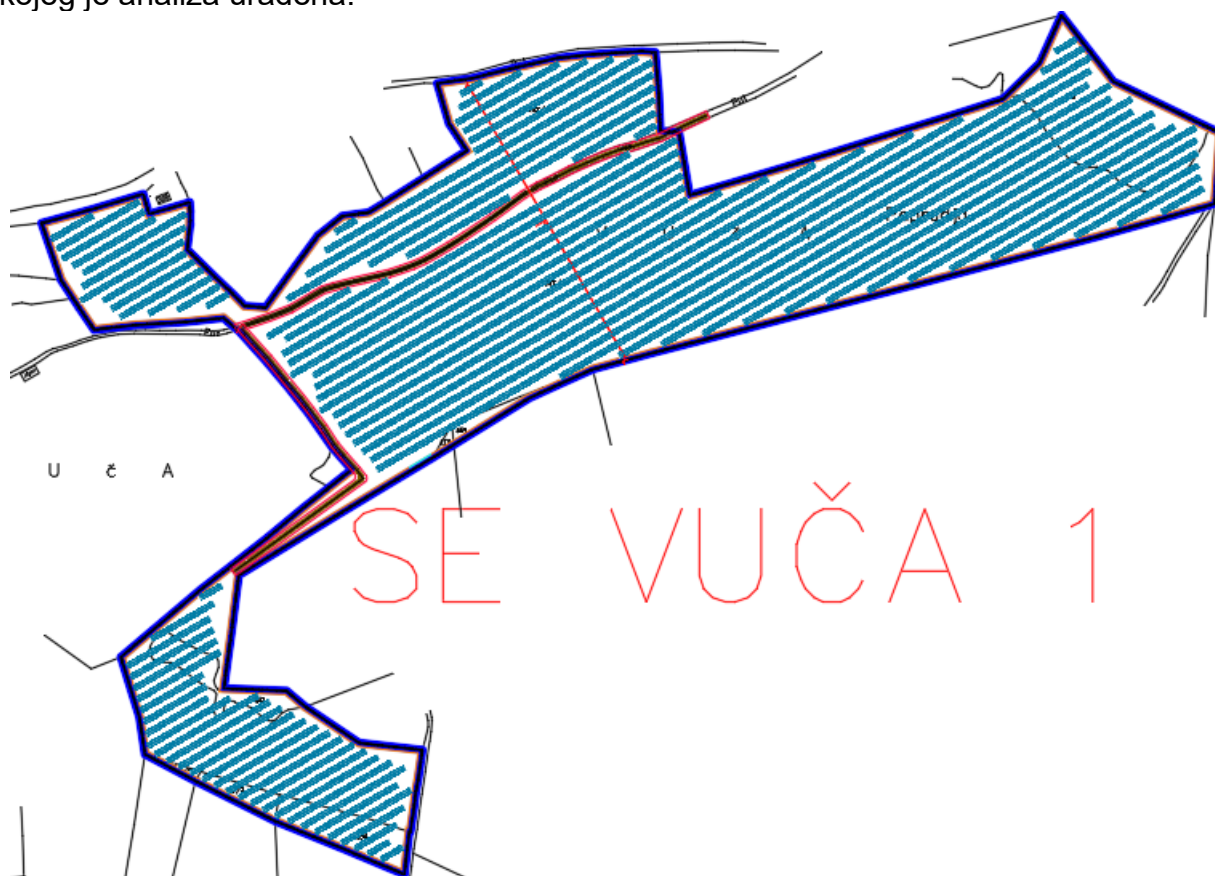
Da bi se postigla maksimalna iskorisćenost iskorišteni su sljedeći ulazni podaci.

- FN modulu su instalirani pod uglom od  $-30^\circ$  azimuta
- FN moduli su orijentisani pod uglom od  $30^\circ$
- Odnos instalisane snage u FN modulima i inverterima je 1,2

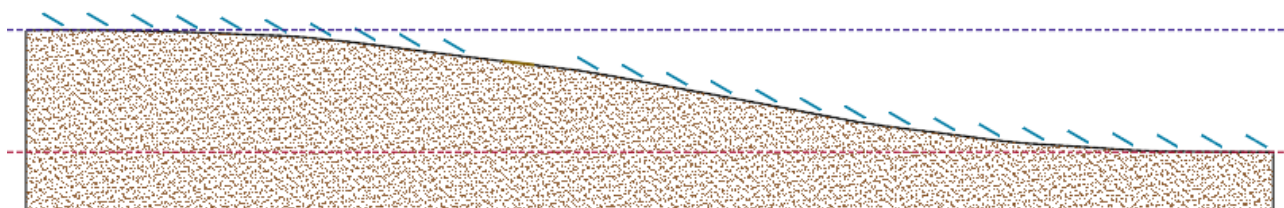
Prilikom proračuna proizvodnje energije u obzir su uzeti i sljedeći parametri.

- Gubici u zasjenčenju
- Gubici od zaprljanja FN modula
- Gubici u PV kablovima
- Gubici u AC kablovima između invertora i priključnih distributivnih trafostanica
- Gubici u AC kablovima između distributivnih trafostanica i prenosne trafostanice.

Detalji provedene analize mogu se vidjeti iz ispisa programskog paketa PVSyst pomoću kojeg je analiza urađena.



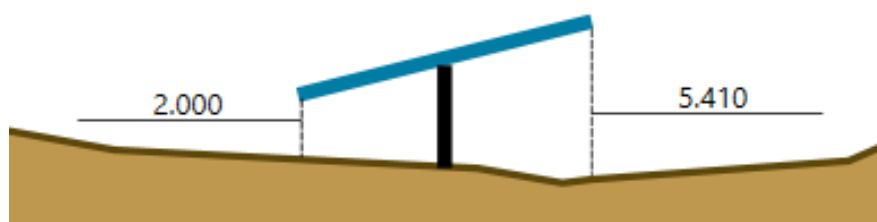
Slika 3.9. SE Vuča 1- raspored FN modula



**Slika 3.10.** SE Vuča - karakteristični presjek

Prilikom analize parcele za SE Vuča, pored navedenog uzet je u obzir i prisustvo lokalnog puta Rožaje - Tutin, koji je izuzet prilikom pozicioniranja FN modula. Takođe, ukupna površina parcele je umanjena za tri metra od granica, sa ciljem ostavljanja prostora između buduće ograde i FN modula. Zasjenčenje usljed instalacije buduće ograde je uzeto u obzir.

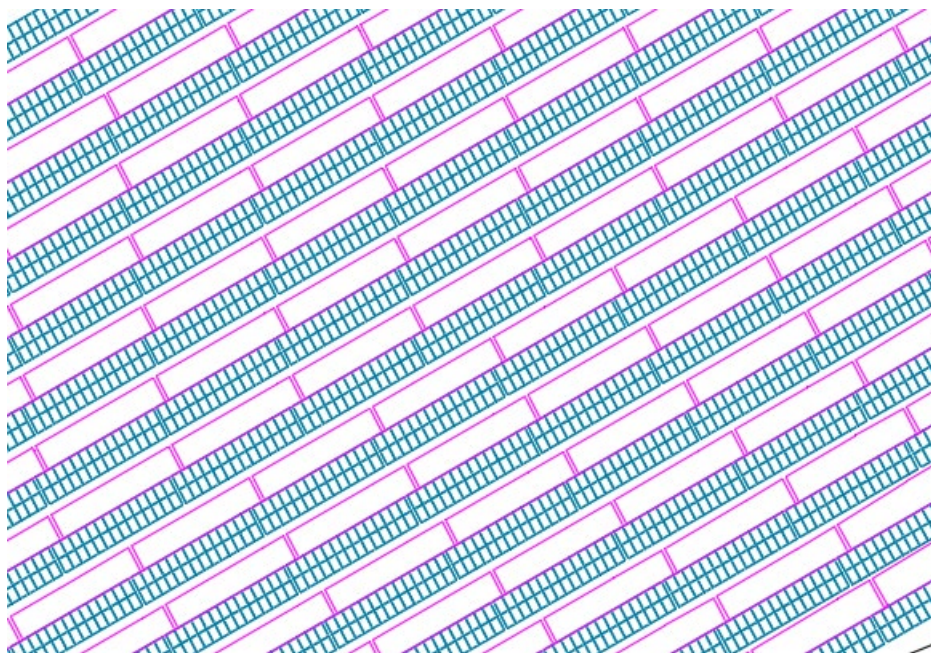
S obzirom da je, u skladu sa zahtjevom Nosioca projekta, predviđena upotreba predmetnih parcela i za agrikulturalne potrebe, analiza moguće proizvodnje je rađena na nosačima čija najmanja visina 2.0m.



**Slika 3.11.** Montaža FN modula - presjek

Međuredni razmak je odabran način da se minimizira zasjenčenje FN modula samih od sebe, ali da se maksimizira instalisana snaga, a samim tim i proizvodnja električne energije. Međuredni razmak u konkretnom slučaju je 5,0m.

Međuredno zasjenčenje od FN modula, u trenutku zimskog solsticija u trenutku 11:37 h je prikazano sljedećom slikom, na kojoj je ružičastom bojom prikazana sjena.



Slika 3.12. Međuredno zasjenčenje SE Vuča 1

## ✓ SE VUČA 2

SE Vuča 2 se nalazi na tri odvojene parcele ukupne površine 12.54 ha. S obzirom da su sve tri parcele zasebno relativno male, u odnosu na ostale, (5.6, 6.47 i 0,47 ha) iste su posmatrane kao jedinstven prostor koji će činiti Solarnu elektranu Vuča 2. Parcele svojim oblikom pogoduju instalaciji fotonaponskih modula na fiksnim nosačima. Orijehtacija fotonaponskih panela treba da budu orijentisana prema jugu pod uglom azimuta od 0°. Prilikom provođenja analize iskorištenja parcele za SE Vuča 2 vođeno je računa o zasjenčenju kao i o konfiguraciji terena.

Na osnovu sprovedene analize dobijeni su sljedeći parametri SE Vuča 2:

**Tabela 1.3.** Osnovni parametri SE Vuča 2

Nazivna snaga FN generatora	<b>11,30 MWp</b>
Broj i jedinična snaga FN modula	<b>16996 x 665 kWp</b>
Specifična godišnja proizvodnja	<b>1333 kWh/kWp</b>
Ukupna godišnja proizvodnja (1.godina)	<b>15,06 MWh</b>
Nazivna snaga SE Vuča 1	<b>9,3 MW</b>
Broj i jedinična snaga invertora	<b>31x300kW</b>

Da bi se postigla maksimalna iskorištenost iskorišteni su sljedeći ulazni podaci.

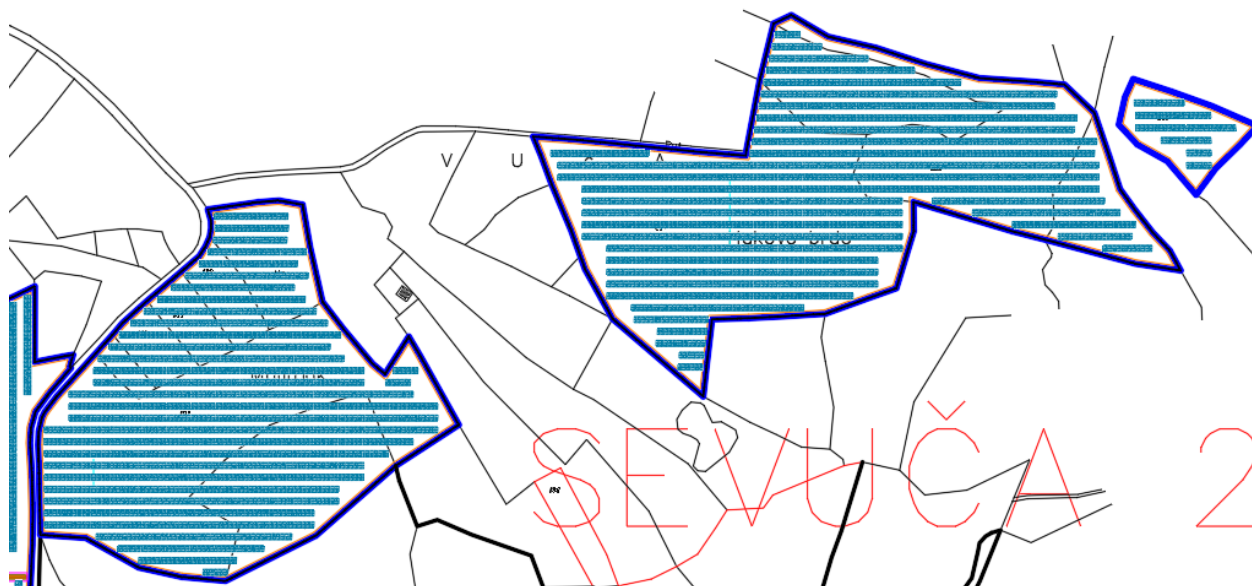
- FN modulu su instalirani pod uglom od 0° azimuta, direktno prema jugu
- FN moduli su orijentisani pod uglom od 30°
- Odnos instalisane snage u FN modulima i inverterima je 1,2

Prilikom proračuna proizvodnje energije u obzir su uzeti i sljedeći parametri.

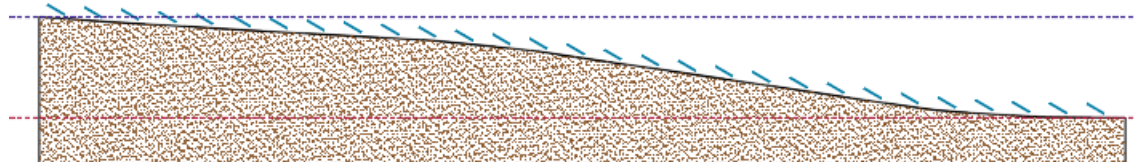
- Gubici u zasjenčenju
- Gubici od zapaljanja FN modula
- Gubici u PV kablovima

- Gubici u AC kablovima između invertora i priključnih distributivnih trafostanica
- Gubici u AC kablovima između distributivnih trafostanica i prenosne trafostanice.

Detalji provedene analize mogu se vidjeti iz ispisa programskog paketa PVSyst pomoću kojeg je analiza urađena.



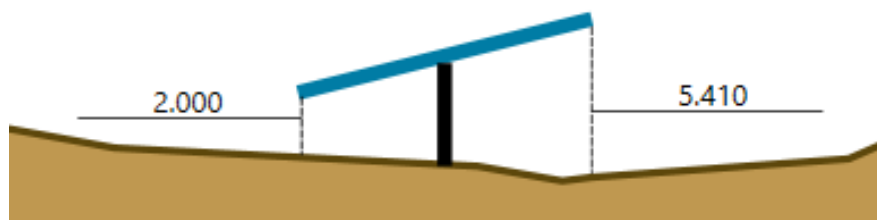
Slika 3.13. SE Vuča 2 - raspored FN modula



Slika 3.14. SE Vuča 2 - karakteristični presjek

Ukupna površina parcela je umanjena za tri metra od granica, sa ciljem ostavljanja prostora između buduće ograde i FN modula. Zasjenčenje uslijed instalacije buduće ograde je uzeto u obzir.

S obzirom da je, u skladu sa zahtjevom Investitora, predviđena upotreba predmetne parcela i za agrikulturalne potrebe, analiza moguće proizvodnje je rađena na nosačima čija najmanja visina 2.0m.

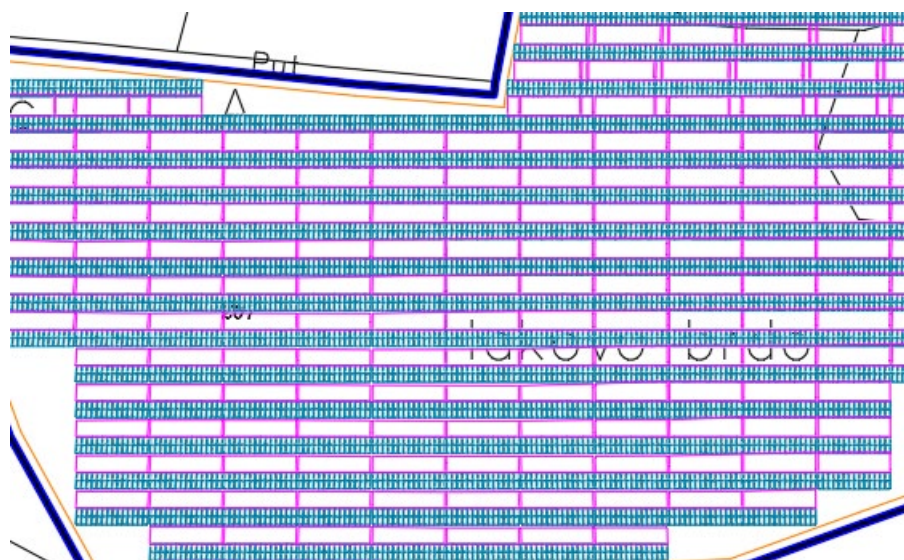


Slika 3.15. Montaža FN modula - presjek



Međuredni razmak je odabran način da se minimizira zasjenčenje FN modula samih od sebe, ali da se maksimizira instalisana snaga, a samim tim i proizvodnja električne energije. Međuredni razmak u konkretnom slučaju je 5,0m.

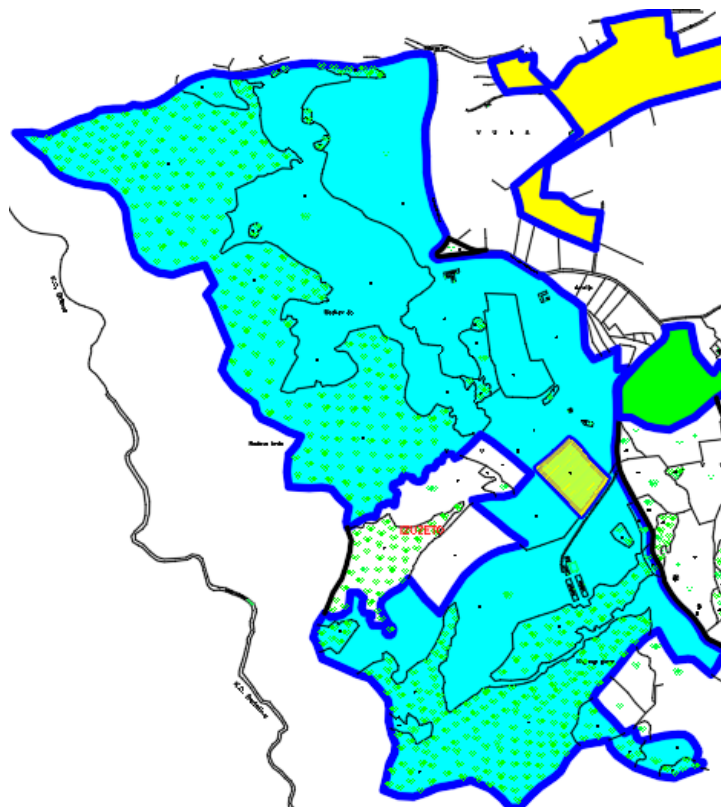
Međuredno zasjenčenje od FN modula , u trenutku zimskog solsticija u trenutku 11:37 h je prikazano sljedećom slikom, na kojoj je ružičastom bojom prikazana sjena.



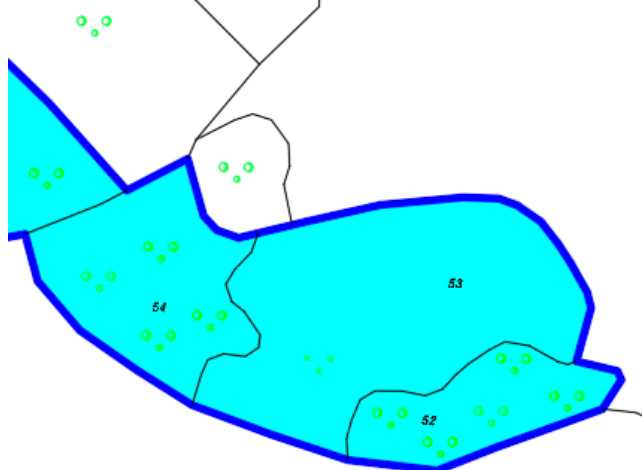
Slika 3.16. Međuredno zasjenčenje SE Vuča 2

### ✓ SE VUČA 3

SE Vuča 3 se nalazi na najvećoj parceli od cjelokupnog solarnog parka Vuča i predstavlja najpotentniji dio solarnog parka. Ukupna površina parcele za SE Vuča 3 iznosi 165 ha. Na samoj parceli nalazi se lokalni put koji je zadržan, objekti poljoprivredne namjene kao i parcela koja nije predmet buduće solarne elektrane. Područje na samom jugu parcele (katastrske parcele označene sa: 52, 53 i 54) izuzete su iz analize energetskog potencijala i predviđene su za izgradnju visokonaponske trafostanice, sa ciljem plasmana proizvedene energije u solarnom parku u prenosnu mrežu Crne Gore.



Slika 3.17. SE Vuča 3



Slika 3.18. Katastarske čestice za buduću visokonaponsku trafostanicu

Parcela svojim oblikom pogoduje instalaciji fotonaponskih modula na „tracking“ nosačima sa mogućnošću zakretanja do  $45^\circ$  u odnosu istok-zapad. Orientacija foto naponskih panela treba da bude u smjeru sjever - jug. Prilikom provođenja analize iskorištenja parcele za SE Vuča 3 vođeno je računa o zasjenčenju kao i o konfiguraciji terena. Na osnovu sprovedene analize dobijeni su sljedeći parametri SE Vuča 3:



**Tabela 3.4. Osnovni parametri SE Vuča 3**

Nazivna snaga FN generatora	<b>122 MWp</b>
Broj i jedinična snaga FN modula	<b>183792 x 665 kWp</b>
Specifična godišnja proizvodnja	<b>1518 kWh/kWp</b>
Ukupna godišnja proizvodnja (1.godina)	<b>185,6 GWh</b>
Nazivna snaga SE Vuča 1	<b>102 MW</b>
Broj i jednična snaga invertora	<b>340x300kW</b>
Broj tracking nosača sa 56 FN modula	<b>3282</b>

Upotreba tracking sistema (sistem nosača FN modula koji prati kretanje sunca) omogućava veći doprinos proizvodnje električne energije u odnosu na konvencionalne nosače. Upotreba tracking sistema je postala uobičajena praksa kod solarnih elektrana velikih nazivnih snaga. Uopšteno doprinos električne energije upotrebom tracking sistema u odnosu na konvencionalne je veći za oko 20%. U slučaju SE Vuča odlučili smo se za tracking sisteme koji su orjentirani sjever-jug sa mogućnošću zakretanja od 45 % u odnosu na horizont. Zakretanje se vrši u smjeru istok-zapad.

Kako je već navedeno, namjena parcele na kojoj će se graditi SE Vuča 3 ima pored namjene proizvodnje električne energije i agrikulturalnu namjenu. S toga odabrani nosač FN modula sa tracking sistemom zakretanja je predviđen na način da najniža tačka FN modula ne prelazi 2 m u odnosu na kotu terena.

#### ✓ Tehnički elementi solarne elektrane

Fotonaponski sistem omogućuje direktnu konverziju sunčeve energije u električnu i predstavlja jedan od najelegantnijih načina korištenja energije Sunca.

Uopšteno elementi za izgradnju solarne elektrane su:

- Fotonaponski moduli,
- Montažna podkonstrukcija,
- Inverteri,
- Razvodni ormari DC stringova/polja AC distribucijski ormari, ukoliko su potrebni
- Energetski i komunikacijski kablovi sa spojnom opremom,
- Kablovski kanali od PEHD/PVC cijevi i kablovskih kanala, kanalica,
- Uzemljivački vodovi i za zaštitno izjednačenje potencijala,
- Sistem za daljinski nadzor solarne elektrane,
- Trafostanice NN/SN za priključak na mrežu i kabl za priključenje.

Odabir ključne opreme (FN modela, Invertora i noseće konstrukcije) je urađena na način da se postignu zadani ciljevi iz Projektnog zadatka. U nastavku su date osnovne karakteristika odabrane opreme.

#### ✓ Fotonaponski moduli

Fotonaponski modul je elektronski uređaj koji direktno pretvara apsorbovanu svjetlost u električnu energiju. Solarne ćelije su glavni elementi solarnog modula (panela). Silicijum je najvažniji poluprovodnik koji se koristi za izradu solarnih ćelija. Tipična današnja solarna ćelija je kvadratnog oblika. Kao primarni izvor električne energije za potrebe

izrade ovog projekta korišteni su fotonaponski monokristalni modeli snage 665W (proizvođača Trina Solar, tipa Vertex 665), čiji je izgled prikazan sljedećom slikom.



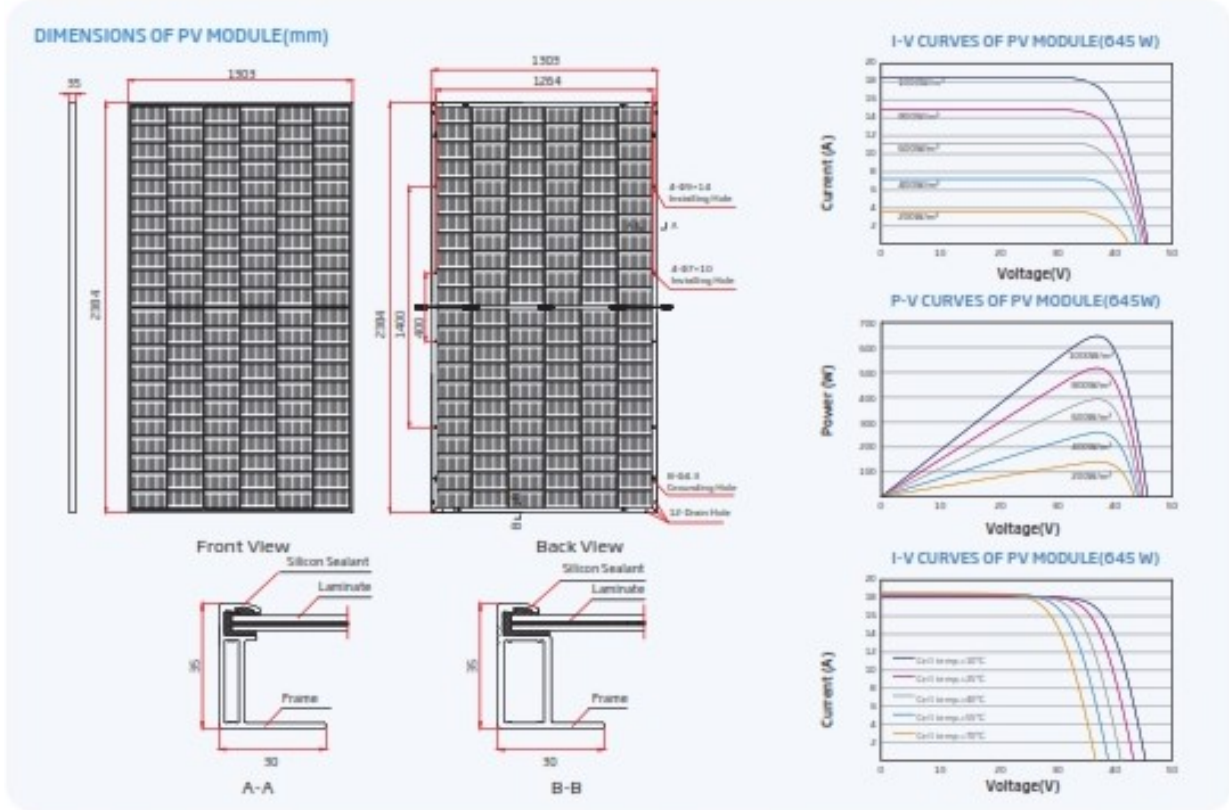
Slika 3.19. Izgled FN modula

Trina Vertex 665 je FN modul sa 132 ćelije s polućelijskom arhitekturom povećavaju izlaznu snagu solarnog modula snižavanjem otporničkih gubitaka i povećanjem ukupne efikasnosti na 21,4%. Ovi moduli su idealno rješenje za primjenu na otvorenom. Visokokvalitetne solarne ćelije s najvećom efikasnošću i dobrim ponašanjem pri slabom osvjetljenju osiguravaju najbolju izlaznu energiju. Takođe, dizajn „Half-cell“ osigurava manje gubitaka energije uzrokovanih zasjenjenjem, a visokopropusno staklo ima jedinstveni antirefleksni premaz koji usmjerava više svjetlosti na fotonaponske ćelije, što rezultira većim prinosom energije.

Osnovne tehničke karakteristike navedenog tipa modula su date u sljedećoj tabeli.

Tabela 3.5. Osnovne tehničke karakteristike FN modula Trina Vertex 665

Opis	Zahtjev
Način izvedbe	monokristal - half cut
Standard	IEC 617306-2016 IEC 61215-2016
Nazivna snaga	Dizajnirani za proizvodnju el. snage od 665W tolerancije -0%/+5%
Dimenzije	2384x1303x35 mm
Garancija na proizvodnju	Minimalno 20 godina
Degradacija proizvodnje u toku životnog vijeka	Ne veća od 0,5% godišnje
Radna temperatura	-40°C ~ +85°C



**ELECTRICAL DATA (STC)**

Peak Power Watts - P <sub>max</sub> (Wp)*	640	645	650	655	660	665
Power Tolerance - P <sub>max</sub> (W)	0% +5%					
Maximum Power Voltage - V <sub>mp</sub> (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Maximum Power Current - I <sub>mp</sub> (A)	17.19	17.23	17.27	17.31	17.35	17.39
Open Circuit Voltage - V <sub>oc</sub> (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current - I <sub>sc</sub> (A)	18.26	18.31	18.35	18.40	18.45	18.50
Module Efficiency - η <sub>m</sub> (%)	20.6	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5, \*Manufacturing tolerance ± 3%

**Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% irradiance ratio)**

Total Equivalent power - P <sub>max</sub> (Wp)	685	690	696	701	706	712
Maximum Power Voltage - V <sub>mp</sub> (V)	37.3	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3
Maximum Power Current - I <sub>mp</sub> (A)	18.39	18.44	18.48	18.52	18.56	18.60
Open Circuit Voltage - V <sub>oc</sub> (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current - I <sub>sc</sub> (A)	19.54	19.59	19.63	19.69	19.74	19.79
Irradiance ratio (rear/front)	10%					

Power tolerance: ±0.1%

**ELECTRICAL DATA (NOCT)**

Maximum Power - P <sub>max</sub> (Wp)	484	486	492	495	499	504
Maximum Power Voltage - V <sub>mp</sub> (V)	34.7	34.9	35.1	35.2	35.4	35.6
Maximum Power Current - I <sub>mp</sub> (A)	13.94	13.98	14.01	14.05	14.10	14.16
Open Circuit Voltage - V <sub>oc</sub> (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current - I <sub>sc</sub> (A)	14.71	14.75	14.79	14.83	14.87	14.91

NOCT: Irradiance of 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 25°C, Wind Speed 3m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384*1303*35 mm (93.86*51.30*1.38 inches)
Weight	38.7 kg (85.3 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High-Transmittance, MC-Cutted Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminum Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: 280/280mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVD2 / TS4*

\*Please refer to regional distributor for specific connector

**TEMPERATURE RATINGS**

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P <sub>max</sub>	-0.54%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>oc</sub>	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of I <sub>sc</sub>	0.04%/°C

**MAXIMUM RATINGS**

Operational Temperature	-40° + 85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	35A

**WARRANTY**

12 year Product Workmanship Warranty  
30 year Power Warranty  
2% first year degradation  
0.45% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

**PACKAGING CONFIGURATION**

Modules per box: 31 pieces  
Modules per 40' container: 598 pieces

Slika 3.20. Tehničke karakteristike FN modula Trina Vertwx 665



## ✓ Invertori

Invertor je uz FN model, najvažniji element FNE, čija je osnovna uloga povezivanja fotonaponskog generatora sa elektroenergetskim sistemom. Zadatak mrežnog Invertora je preoblikovanje istosmjerne ulazne veličine (napon, struja) u naizmjeničnu izlazne veličine i njihova sinhronizacija na mrežu. Izborom invertera osigurana je najveća moguća djelotvornost, što bi značilo da je djelotvornost vrlo visoke efikasnosti ne samo za uvjete nazivnog opterećenja, nego u praksi zbog još češćih situacija kad sistem radi s djelomičnim opterećenjem. U fotonaponskim sistemima spojenima na mrežu moduli su spojeni direktno na mrežu preko invertera koji je spojen s mrežom i predaje energiju u mrežu. Da bi se optimizirala snaga isporučena u mrežu inverter mora tokom dana pratiti promjenu radnih uvjeta FN modula (promjena intenziteta i spektra upadnog Sunčevog zračenja, promjena temperature) i istovremeno podešavati rad modula u tački maksimalne snage (engl. MPPT - Maximum Power-Point Tracking). Uz to, inverter pouzdano nadzire mrežu s obzirom na mogućnost pojave raznih smetnji i što je posebno važno, prekinuti isporuku u slučaju pada mreže.

Solarni fotonaponski sistem je toliko kvalitetan koliko je kvalitetan njegov inverter. Njegov kvalitet donosi prinos, tako da je inverter „srce“ solarnog fotonaponskog sistema.

Ugrađeni invertori moraju da djeluju u potpunosti automatizovano. Čim postoji dovoljno sunčevog zračenja za paralelni rad s mrežom, upravljačka jedinica pokreće sinhronizaciju s mrežom i slanje energije u nju. Inverter u radu kontinuirano prati tačku maksimalne snage FN modula. Kada nema dovoljno sunčevog zračenja i snaga iz fotonaponskog sistema pada, inverter se automatski isključuje i izlazi iz mreže. Budući da se upravljačka jedinica snabdijeva direktno iz fotonaponskih modula, invertori se preko noći automatski isključuje i ne troši energiju za rad.

Invertori koji su korišteni za izradu ovog idejnog rješenja su Huawei SUN2000-330KTL-H1 čije su osnovne karakteristike date tabelom sljedećom tabelom.

**Tabela 3.6.** Osnovne tehničke karakteristike invertra Huawei SUN 2000-330KTL-H1

Opis	Zahtjev
<b>Ulaz</b>	
Maksimalni napon	1.500 V
Broj ulaza MPPT	6 MPPT
Broj ulaza po MPPTu	4/5/54/5/5
<b>Izlaz</b>	
Snaga	300kW @ 40°C
Maksimalna prividna snaga	330kVA
Maksimalna aktivna snage	330kW
Izlazni napon	800V
Nazivna frekvencija	50Hz
Opseg faktora snage	0,8 induktivno / 0,8 kapacitivno
Maksimalna harmonička distorzija	<1%
<b>Opšti zahtjevi</b>	
Efikasnost	≥98,5%
IP zaštita	IP66
Komunikacijski priključak	DA
Standard	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727,



**Slika 3.21.** Izgled invertora Huawei SUN2000-330KTL-H1

Inverteri se sa fotonaponskim modulima spajaju sa dva kabla PV1-F 1x6mm<sup>2</sup> (+) i (-) sa svakog stringa do invertora. Svaki string čini 28 fotonaponskih modula u seriji. Kablovi za povezivanje između fotonaponskih modula polažu se po nosivoj konstrukciji, dok se između krajnjih elemenata nosive konstrukcije i invertora polažu u kablovskom kanalu. U slučaju ispada mreže ili kada je oprema isključena zbog održavanja, inverter mora biti fizički isključen sigurno, kako bi se osigurala zaštita ljudi koji rade u skladu s standardima i zakonima. Svaki string treba da bude obezbijeđen sa osiguračem koji štite opremu od struja iznad zadanih vrijednosti zasebno za svaki string. Osigurači mogu biti u sklopu samog invertora ili u zasebnim kutiji *razvodnog ormara DC strane*.

Sa invertora polažu se aluminijski energetske kablovi NA2X2Y 4x185mm<sup>2</sup> u kablovske kanale do nisko naponskog razvodnog ormara trafostanice.

#### Nosiva konstrukcija

Konstrukcija koja će se koristiti za montažu fotonaponskih modula razlikuje se između SE Vuča 1 i 2 i SE Vuča 3. Osnovni razlog za upotrebu različitih nosivih konstrukcija je potreba za optimiziranjem prosotra obuhvata spram proizvodnje električne energije. U skladu sa već ranije navedenim za SE Vuča 1 i 2 koriste se fiksni nosači fotonaponskih modula sa nagibom od 30° dok se za SE Vuča 3 koriste tzv „tracking“ sistem sa mogućnošću zakretanja fotonaponskih modula u iznosu od 45° u smjeru istok - zapad.

#### Fiksna nosiva konstrukcija

Montažne konstrukcije za postavljanje fotonaponskih modula ovise o vrsti primjene i specifičnostima fotonaponskih sistema. Optimalno rješenje konstrukcije SE ovisi o više faktora. Odabirom tipa rješenja konstrukcije SE definisan je izgled, a proračunom opterećenja elementa konstrukcije postavljeni su zahtjevi koji se postavljaju na pojedini element u pogledu sigurnosti. Varijacijom dimenzija (npr. osnovnih nosača za prihvatanje fotonaponskih modula) i njihovim rasporedom (npr. razmak između osnovnih nosača) moguće je definisati optimalno rješenje u pogledu sigurnosti i cijene.



**Slika 3.22.** Prikaz potkonstrukcije

Prilikom montiranja sistema nosača fotonaponskih modula potrebno je voditi računa o mehaničkoj izdržljivosti sistema pri čemu treba uzeti u obzir sva moguća opterećenja (masu FN modula, snijeg, mogući udari vjetrova i dr.).

Predviđena je potkonstrukcija gdje se na jednu montažnu platformu ukupno 2 reda modula. Nakon ispitivanja geomehaničke karakteristike tla tačno će se definisati način temeljenja nosača, principijelno za ovakva područja preporučuje se tip temeljenja kod koga će se stupci nosača vijčano ubušiti na odgovarajuću dubinu (cca 1200 mm) u tlo.

Šina nosača modula uvijek imaju geometriju profila takvu da su paralelne sa pravcem rasprostiranja sila. Na taj način su postignute potrebne strukturalne karakteristike uz minimalnu upotrebu materijala. Za ovakve potkonstrukcije se najčešće koristi kombinovani sistem stezanja sa čeličnim stezaljkama.



**Slika 3.23.** Sistem vezivanja na potkonstrukciji

Tip i način izvedbe podkonstrukcije će biti detaljno razrađen tokom izrade budućih faza projektovanja, a u ovisnosti od detaljno provedenih geoloških ispitivanja.

#### Tracking nosiva konstrukcija

Nosiva konstrukcija koja će se koristiti u SE Vuča 3 je predviđena za montažu 56 panela, odnosno 28 panela u dva reda.

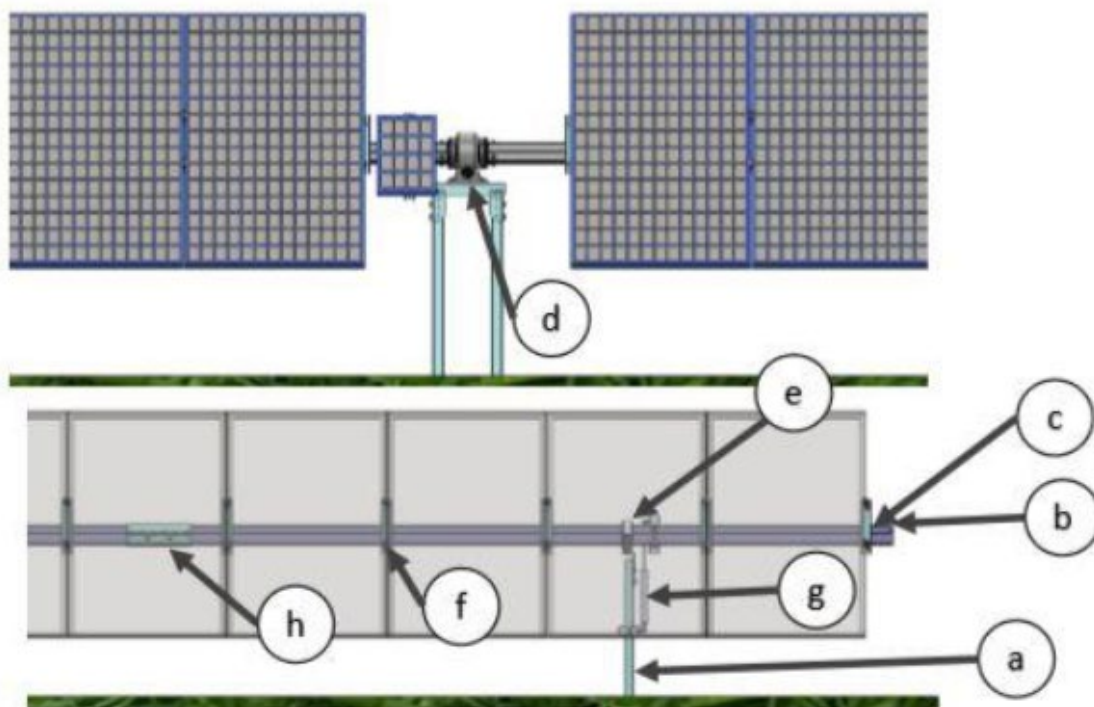
Upotrebom tracking sistema, koji predstavlja sistem za zakretanje fotonaponskih modula u smjeru kretanja sunca, povećava se proizvodnja električne energije oko 20%.

Predviđeni tracking sistem ima mogućnost zakretanja fotonaponskih panela za  $\pm 45\%$  u odnosu na ravan fotonaponskih panela. Uglovi zakretanja i prirodnom konfiguracijom



terena bit će definisana montažna visina, na način da najniža tačka prilikom zakretanja ne bude manja od 2,0 m.

Tracking sistem se napaja sa 24VDC naponom i ima svoje zasebno upravljanje. Tracking sistem se postavlja na nosivu konstrukciju za 56 fotonaponska modula. Prilikom daljih faza projektovanja moguće je da će doći do povećanja broja foto naponskih panela po jednom nosaču. Ova odluka će zavisti od tehničko finansijske analize investitora prilikom odabira panela ali i isporučioaca opreme tracking sistema. Važno za naglasiti je da prilikom izrade ovog idejnog rješenja je računato sa 6,5 m razmaka između krajeva foto naponskih modula. Ova distanca je rezultat proračuna optimizacije iskorištenja lokaliteta buduće SE Vuča 3, ali nije neophodno da bude zadržana.



**Slika 3.24.** Tipična izvedbe tracking sistema  
(a-nosiva konstrukcija; b-šestougona potporna cijev; c-držač modula; d-pogonska jedinica; e-prsten; f-stezaljke modula; g-amortizer; h-spojnica)

#### Zaštita od atmosferskih i indukovani prenapona

Kvalitetna prenaponska zaštita ima najveći značaj za siguran rad solarne elektrane. S obzirom da su moduli fotonaponskog sistema postavljeni na veliku otvorenu površinu, opasnost od udara groma odnosno pojave atmosferskih prenapona je povećana. Posljedice udara groma u fotonaponske module se mogu proširiti i na električne instalacije u fotonaponskoj elektrani.

U skladu sa normom EN 62305-2 u očekivane rizike oštećenja fotonaponskog sistema spadaju direktni ili indirektni udari groma.

Zaštita fotonaponskog sistema od atmosferskih i induciranih prenapona mora biti u skladu sa normama Evropske Unije :

- EN 60364-7-712 (Eklektična instalacija fotonaponskog sistema),
- EN 61173 (Zaštita od prenapona nastalih u fotonaponskom sistemu),



- grupom standarda EN 62305 (gromobrani).

Zaštita od direktnog udara groma klase I obezbijeđena je predviđenom gromobranskom instalacijom i sistemom uzemljenja.

S obzirom da je inverter centralni element fotonaponskog sistema, zaštita je prvenstveno usmjerena na inverter, ali u sistem zaštite od groma i induciranih prenapona mora biti uključen cijeli sistem fotonaponske elektrane.

Inverter se štiti odvodnicima prenapona na DC i AC strani, koji su integrisani u inverter. Odvodnici prenapona se takođe ugrađuju u NN postrojenje priključnih transformatorskih podstanica, te na sredjenaponske i niskonaponske izvode energetskog transformatora. Gromobranska instalacija izvodi se pomoću trake sa hvataljkom postavljene na svakom drugom stubu nosive konstrukcije fotonaponskih modula, tako da hvataljka bude minimalno 20cm iznad fotonaponskog modula, za što se koristi FeZn traka presjeka 20x3mm. Traka se na vrhu povezuje sa čeličnom konstrukcijom varenjem na preklap u dužini od 10 cm.

#### ✓ Priključenje SP Vuča na elektroenergetsku mrežu

S obzirom na ukupnu nazivnu snagu SP Vuča koja iznosi 123 MW neophodno je priključenje solarnog parka na prenosnu mrežu visokog napona. Predviđena lokacija buduće viisokonaponske trafostanice u sklopu SP Vuča je prikazana u sklopu pogoavlja SE Vuča 3.

#### Priključne podstanice solarnih elektrana - opšte

Kako je već i navedeno u uvodnom poglavlju, solarni park Vuča se sastoji od tri solarne elektrane, kako slijedi:

- SE Vuča.1 - 12,3MW;
- SE Vuča2 - 9,3 MW;
- SE Vuča 3 - 102 MW.

Za svaku pojedinačnu solarnu elektranu predviđene su zasebne transformatorske podstanice. Transformatorske podstanice su predviđene za transformaciju napona invertera 800 VAC na napon od 20kV. Nazivna snaga transformatorske podstanice će biti optimizirana shodno nazivnim snagama pojedinih solarnih elektrana.

**Tabela 3.7.** Pregled priključnih transformatorskih podstanica u sklopu SP Vuča

Naziv SE	Naziv podstanice	Nazivna snaga podstanica
SE Vuča 1	TS Vuča 1.1	6,6 MVA
	TS Vuča 1.2	6,6 MVA
SE Vuča 2	TS Vuča 2.1	6,6 MVA
	TS Vuča 2.2	6,6 MVA
SE Vuča 3	TS Vuča 3.1	6,6 MVA
	TS Vuča 3.1	6,6 MVA
	TS Vuča 3.2	6,6 MVA
	TS Vuča 3.3	6,6 MVA
	TS Vuča 3.4	6,6 MVA
	TS Vuča 3.5	6,6 MVA
	TS Vuča 3.6	6,6 MVA



	TS Vuča 3.7	6,6 MVA
	TS Vuča 3.8	6,6 MVA
	TS Vuča 3.9	6,6 MVA
	TS Vuča 3.10	6,6 MVA
	TS Vuča 3.11	6,6 MVA
	TS Vuča 3.12	6,6 MVA
	TS Vuča 3.13	6,6 MVA
	TS Vuča 3.14	6,6 MVA
	TS Vuča 3.15	6,6 MVA
	TS Vuča 3.16	6,6 MVA
	TS Vuča 3.17	6,6 MVA

### Objekat priključne transformatorske podstanice 20/0,8KV

Oprema transformatorske stanice 20/0,8 kV je ugrađena u tipsko kućište u koje se može ugraditi sljedeća oprema:

- jedan energetski transformator nazivnog prenosnog omjera 20/0,8 kV i nazivne snage min. 6600 kVA,
- srednjenaponski distribucijski sklopni blok tipa sa 3 polja: 1 transformatorsko polje i 2 vodna polja, sa ugrađenim indukatorima prisustva napona na dovodima,
- transformatorom za vlastitu potrošnju 0,8/0,4kV
- blokom niskonaponskog razvoda s jednim dovodnim poljem i razvodom niskog napona,
- dva NN blok transformatorske stanice opremljen je jednim dovodnim transformatorskim poljem sa prekidačem 2500 A i 18 odvoda sa prekidačima 250 A.

Kompaktna kablovska transformatorska podstanica se priključuje na mrežu 20 kV kablovima položenima u zemljani rov do uvida u transformatorsku stanicu. Uvod visokonaponskih i niskonaponskih kablova u transformatorsku stanicu izvodi se kroz fleksibilne cijevi.

Kućište transformatorske stanice tipa sastavljeno je od gotovih metalnih elemenata, zaštićenih antikorozivno.

Kućište transformatorske stanice ima uslovno odvojene prostore za smještaj opreme. U skladu s tim svaki dio ima vrata za nesmetanu montažu opreme i manipulaciju. Vrata se izrađuju od metalnih cijevi i profila. U cilju poboljšanja prirodne ventilacije na svim vratima i fiksnim ventilacionim elementima su pripremljeni otvori, koji svojim oblikom i dimenzijama obezbjeđuju dovoljnu količinu vazduha, ali i mehaničku zaštitu opreme. Vrata i fiksni ventilacioni elementi se antikorozivno štite. Krov kućišta transformatorske stanice se izrađuje od lima. Svojom konstrukcijom obezbjeđuje dovoljnu nosivost i čvrstoću, uz malu težinu i opterećenje konstrukcije.

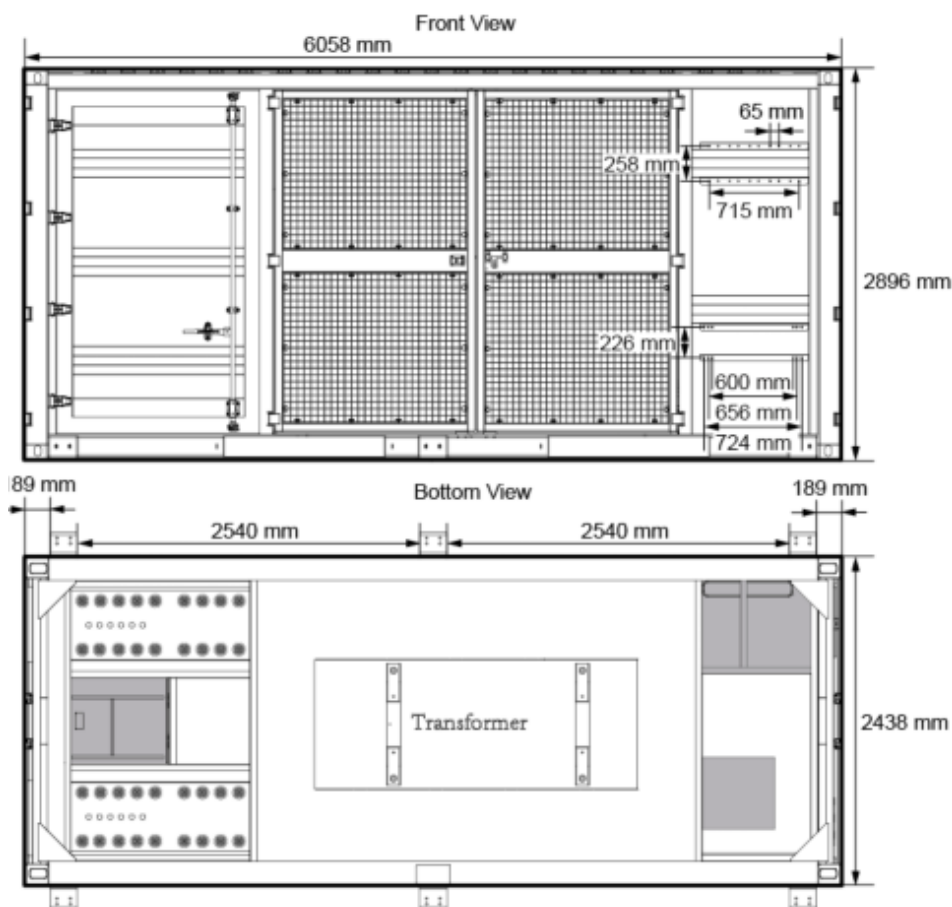
Montaža transformatora u transformatorsku stanicu se izvodi tako što se nosači transformatora, vežu za profile pripremljene za montažu transformatora. SN blok i NN blok se montiraju tako što se oslanjaju na posebno za to pripremljene profilne nosače. Ispod transformatora nalazi se uljno i vodonepropusna kada dovoljnog kapaciteta za prihvatanje cjelokupne količine eventualno iscurjelog ulja iz energetskog transformatora. Time se sprječava mogućnost eventualnog razlijevanja transformatorskog ulja, odnosno širenje požara u okolni prostor. Upotreba uljne kade je usklađena primjenom Pravilnika o



tehničkim propisima za specijalnu zaštitu elektroenergetskih postrojenja od požara („Sl. list SFRJ“, broj 16/66, izmjene i dopune u „Sl. list SFRJ“, broj 58/72 i 24/75).

Transformatorska stanica se na mjestu ugradnje montira na prethodno pripremljenu armirano - betonsku podlogu. Priprema armirano - betonske podloge izvodi se u skladu sa projektom.

Osnovne vanjske dimenzije transformatorske stanice su 6058 [mm] x 2896 [mm] x 2438 [mm]. Masa cjelokupne transformatorske podstanice iznosi cca 23 [tone].



**Slika 3.25.** Tipična izvedba priključne transformatorske podstanice

### Energetski transformator

Predviđena je ugradnja energetskog transformatora minimalne nazivne snage 5500kVA, kako u vrijeme maksimalne proizvodnje ne bi dolazilo do prevelikog opterećenja - ubrzanog starenja transformatora.

U transformatorsku stanicu se ugrađuje jedan trofazni tronamotajni uljni energetski transformator 20/0,8kVA. Transformator zadovoljava standarde za trofazne uljne distributivne transformatore IEC 60076. Osnovne tehničke karakteristike su:

Nazivna snaga	min. 6600kVA
Nazivni prijenosni omjer	20/0,8kV
Frekvencija	50Hz
Spoj	Dy11



Napon kratkog spoja	Do 7%
Regulacija napona	$\pm 2 \times 2,5\%$ nazivnog primarnog napona
Hlađenje	ONAN

Projektovana uljna kada ima veće dimenzije od tlocrtne dimenzije transformatora. Uljna kada će se uraditi vodonepropusnim armiranim betonom, a zidovi i dno uljne kade se premazuje premazom otpornim na ulje (vodeno-disperzijski dvokomponentni epoksidni premaz). Na uljnu kadu se montira čelična rešetka sa šljunkom kao zaštitom od otvorenog plamena.

Veza transformatora sa sredjenaponskim i niskonaponskim postrojenjem će biti realizovane ili energetskim kablovima ili bakarnim sabirnicama uvažavajući neophodne tehničke elemente za izolaciju i strujnu nosivost.

### Sredjenaponski sklopni blok

Sredjenaponski sklopni blok čini plinom SF<sub>6</sub> izolirano potpuno oklopljeno i od opasnog napona dodira zaštićeno sklopno postrojenje izvedbe "Ring Main Unit" (RMU).

Po konstrukciji, sklopno postrojenje je samostojeći ormar s lako pristupačnim priključcima i elementima upravljanja. Prednja strana je opremljena slijepom shemom sa signalizacijom stanja pojedinih sklopnih aparata. Vodna polja su opremljena, tropoložajnom rastavnom sklopkom sa zemljospojnikom i indikatorom napona. Transformatorsko polje je opremljeno prekidačem, tropoložajnom rastavnom sklopkom sa zemljospojnikom i strujnim transformatorom. Svi aparati su opremljeni signalnim sklopkama.

Trafo polje je opremljeno sljedećom opremom:

- vakumski prekidač nazivne struje min. 630 (A),
- tropoložajna rastavna sklopka sa zemljospojnikom, nazivne struje min. 630 (A),
- strujni mjerni transformator,
- indikator prisustva napona.

Prekidač je opremljen motornim pogonom dok se rastavnim sklopkama i zemljospojnicima upravlja ručno pomoću poluge za sklapanje koja se standardno isporučuje uz sklopni blok. Mehanizmi za upravljanje nalaze se izvan plinom punjenog prostora.

Osnovni tehnički podaci sredjenaponskog sklopnog bloka:

nazivni napon	24 kV
nazivna struja sabirnica	630 A
nazivna frekvencija	50 - 60 Hz
izolacija i medij za gašenje luka	SF <sub>6</sub> plin
temperatura okoline	-25°C ÷ +40°C
nazivni podnosivi atmosferski udarni napon	125 kV
nazivni jednominutni podnosivi napon 50 Hz	50 kV
nazivna kratkotrajna podnosiva struja	16 kA/1s
nazivna podnosiva vršna vrijednost struje KS	40 kA
nazivna struja (vodna polje)	min. 630 A
nazivna struja (trafo polje)	min. 630 A
nazivni prenosni odnos strujnog transformatora u trafo ćeliji	20-40/5A

Visoki stepen prevencije od mogućnosti krive manipulacije postignut je nizom mehaničkih blokada i načinom upravljanja.



### Niskonaponski sklopni blok

Niskonaponski sklopni blok je izvedbe za unutarnju montažu, za nazivni napon 800V, a dimenzioniran je za priključak energetskog transformatora nazivne snage min. 5500kVA.

Karakteristike niskonaponskog sklopnog bloka su:

Standard	IEC 61439-1
Napon	AC, 50-60 Hz
Nazivni radni napon	800 V
Nazivni izolacioni napon	1000 V
Nazivni napon pomoćnih strujnih krugova	400/230 V AC
Nazivna struja	2500 A
Stepen zaštite	IP 20
Primijenjeni sistem zaštite od napona dodira	TN-C-S
Radni uvjeti za primjenu:	
Max temperatura zraka	+40°C
Min temperatura ambijenta	-25°C

Niskonaponski sklopni blok ima jedno dovodno transformatorsko polje i osamnaest vodnih polja (izlaza).

Dovodno transformatorsko polje opremljeno je prekidačem nazivne struje 2500A. Vodna polja su opremljena prekidačima nazivne struje 250A. Prekidna moć prekidača bit će određena u narednim faza projektne dokumentacije shodno proračunu struja kratkog spoja.

### Kućni transformator

Za potrebe vlastite potrošnje izvršit će se ugradnja kućnog transformatora 0,8/0,4 kV, snage 30kVA. Transformator se ugrađuje u odjeljak sa SN postrojenjem ili neki drugi.

### Pomoćni razvod i upravljanje

U transformatorskoj podstanici potrebno je predvidjeti ormar pomoćnog razvoda 0,4kV, koji će biti priključen na sekundarne izvode kućnog transformatora. Sa ormara pomoćnog AC razvoda napojiti će se:

- opšta unutrašnja rasvjete TS, utičnica i klime,
- AC potrošače SN postrojenja,
- Ostale AC potrošače prema glavnom projektu.

Takođe, potrebno je osigurati sistem besprekidnog napajanja koji će osigurati napajanje potrošača u dozvoljenim naponskim granicama i vremenu neophodnom za siguran rad transformatorske podstanice. Kapacitet besprekidnog napajanja će biti utvrđeni u glavnom projektu u ovisnosti od karakteristika i potreba solarne elektrane.

U transformatorsku podstanicu neophodno je ugraditi RTU, mjernu kao i telekomunikacijsku opremu za povezivanje u SCADA sistem daljinskog nadzora i upravljanja solarne elektrane, ali i za potrebe uvezivanja solarnog parka u sistem daljinskog nadzora i upravljanja od strane elektroprenosne kompanije.

Kompletna oprema mora biti smještena u kućištu transformatorske podstanice.



### Uzemljenje

U transformatorskim podstanicama će biti izvedena gromobrnska instalacija, instalacija izjednačenja potencijala i uzemljivač podstanice. Uzemljivač podstanice će biti dio integralnog sistema uzemljenja fotonaponske elektrane. Izvodi se združeno uzemljenje.

### **c) Moguće kumuliranje sa efektima drugih projekata**

U blizini projekta za sada nema izgrađenih objekata koji bi zajedno sa predmetnim mogli ostvariti kumulativni uticaj po bilo koji segment životne sredine.

### **d) Korišćenje prirodnih resursa i energije**

Tokom izvođenja projekta, osnovni energent su naftni derivati koji se koriste kao pogonsko gorivo za građevinske mašine koje izvode projekta.

Imajući u vidu namjenu objekata, u njemu će se u toku rada vršiti pretvaranje energije Sunca, odnosno sunčevog zračenja u električnu energiju koja se potom predaje u elektroenergetsku mrežu.

Prema tome u toku eksploatacije objekta osim proizvodnje električne energije, nema odvijanja tehnoloških procesa koji bi zahtijevali korišćenje energije i energenata, vode, sirovina i drugog potrošnog materijala.

### **e) Stvaranje otpada i tehnologija tretiranja otpada**

#### *Otpad u fazi izgradnje*

U fazi izgradnje objekata kao otpad javlja se biljni materijal koji nastaje usled raščišćavanja terena lokacije, materijal od iskopa i građevinski otpad, koji će biti uredno deponovan, shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. list CG” br. 64/11 i 39/16).

U toku pripreme lokacije kako je već navedeno doći će do uklanjanja biljnog materijala (drveće i šikare) sa lokacije.

Obaveza je izvođača radova da za biljni otpad odredi lokaciju za privremeno skladištenje navedenog otpada.

Sa navedenog skladišta izvođač radova je dužan odvesti otpad na za to predviđenu lokaciju u skladu sa propisima.

Sav materijala od iskopa koristiće se za potrebe planiranja i nivelacije terena.

Grđevinski otpad će se sakupljati, a izvođač radova će ga transportovati na lokaciju, koju u dogovoru sa Nosiocem projekta odredi nadležni organ lokalne uprave.

Od strane radnika tokom izgradnje objekata generiše se određena količina komunalnog otpada. Navedena vrsta otpada nakon privremelog skladištenja u kontejneru predaje se ovlašćenom komunalnom preduzeću.

Prema Pravilniku o klasifikaciji otpada i katalogu otpada („Sl. list CG” br. 59/13. i 83/16.) navedeni otpad se klasira u neopasni otpad i to.

Biljni otpad:

02 01 07 biljni materijal

Građevinski otpad:

17 01 01 beton

17 02 01 drveni otpad uslijed korišćenja oplata



17 02 02 aluminijum  
17 02 05 gvožđe i čelik  
17 05 04 zemljište i kamen

Ambalažni otpad:

15 01 01 papirna i kartonska ambalaža  
15 01 02 plastična ambalaža  
15 01 03 drvena ambalaža  
15 01 04 metalna ambalaža

Komunalni otpad:

20 03 01 miješani komunalni otpad.

*Otpad u toku eksploatacije*

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 odvoze u firmu koja održava objekat.

Zamjenu ulja u transformatorima vrši specijalizovana firma u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list CG” br. 64/11 i 39/16), koja odvozi zamijenjeno ulje, tako da nema odlaganja ove vrste otpada na lokaciji.

Prema Pravilniku o klasifikaciji otpada i katalogu otpada („Sl. list CG” br. 59/13. i 83/16.) navedeni otpad se klasira u opasni otpad i to:

13 03 07\* mineralna nehlorovana ulja za izolaciju i prenos toplote, (A)

U toku rada objekta uslijed prisustva ljudi na predmetnoj lokaciji može nastati i komunalni otpad koji se odlaže u kontejner, tako da u toku rada objekta ni po ovom osnovu nema odlaganja otpada na zemljište.

U toku eksploatacije objekta nastaje i manja količina otpada od vegetacije uslijed održavanja vegetacije (jedanput godišnje), kao i održavanje vegetacije na maksimalno dozvoljenoj visini. Nastali otpad sa lokacije će komunalno preduzeće odvoziti i odlagati na za to predviđenu lokaciju u skladu sa propisima.

**f) Zagađivanje i štetno djelovanje**

Ispuštanje gasova na lokaciji može da nastane usljed rada mehanizacije u toku iskopa zemlje 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 seradovi izvode u ograničenom vremenskom periodu, odnosno da su privremenog i povremenog karaktera, isti neće bitno uticati na zagađenje životne sredine.

Izduvni gasovi se u osnovi sastoje od azotovih i ugljenikovih oksida i lebdećih čestica. Imajući u vidu da se radi o privremenim poslovima, količina izduvnih gasova zavisiće prvenstveno od dinamike radova, odnosno od tipa i brojnosti mehanizacije koja će biti angažovani na izgradnji objekta, kao i od vremena korišćenja.

Obaveza je Investitora da angažuje mehanizaciju koja će po pitanju emisija gasovitih polutanata zadovoljiti važeće Evropske standarde.

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





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 karaktera sa najvećim stepenom prisutnosti na samoj lokaciji izvođenja.

Intezitet buke takođe zavisi od broja mašina i prevoznih sredstava koje će biti angažovane na izgradnji objekata.

U toku eksploatacije objekata buka se najviše javlja od vozila koja dolaze i odlaze do lokacije i ona neće biti značajna.

Vibracija, u toku izgradnje objekata, nastaju uslijed rada građevinske mehanizacije. U fazi eksploatacije objekata vibracije neće biti prisutne.

Toplota u fazi izgradnje i funkcionisanja objekata neće biti prisutna.

U toku izgradnje objekta neće biti prisutno nikakvo zračenje, dok se u toku rada objekta prema dostupnim podacima za TS navedenog napona pojavljuje veoma mali, odnosno skoro nemjerljivi nivo elektromagnetnog zračenja u trafostanici koje su mnogo manje od 1kV/m.

Prema Zakonu o zaštiti od nejonizujućih zračenja („Sl. list CG”, br. 35/13) i Pravilniku o granicama izlaganja elektromagnetnim poljima („Sl. list CG”, br. 6/15), referentne vrijednosti za opštu populaciju iznose 5kV/m za jačinu električnog pola i 200μT za magnetnu indukciju.

#### **g) Rizik nastanka udesa**

Shodno vrsti projekta, te opisanoj tehnologiji radova, koja je uobičajena u ovakvim postupcima, konstatujemo da ne postoji značajan rizik nastanka udesa.

Prilikom projektovanja vodilo se računa o tehničkim uslovima koji su propisani sledećom zakonskom regulativom:

- Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Službeni list Crne Gore“, br. 64/17, 44/18, 63/18 i 82/20)
- Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG“, br. 52/16 i 73/19),
- Zakon o procjeni uticaja na životnu sredinu („Sl. list CG“, 75/18),
- Zakon o zaštiti i spašavanju („Sl. list RCG“, br.13/07 i 32/11),
- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 64/11 i 39/16),
- Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada („Sl.list CG“, br. 50/12),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičkih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke („Sl. list Crne Gore“, br. 60/11).

Do najvećeg negativnog uticaja u toku izgradnje i eksploatacije projekta na pojedine segmente životne sredine može doći u slučaju pojave akcidenta, a prije svega požara, zemljotresa i procurivanja ulja i goriva iz mehanizacije i motornih vozila.

#### **Požar**

Požar kao elementarna pojava dešava se slučajno, a njegove razmjere, trajanje i posljedice ne mogu se unaprijed definisati i predvidjeti.



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, pojav požara bi mogla imat 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 lakozapaljive 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 posljedice 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 planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG” br. 64/17, 44/18, 63/18 i 11/19 i 82/20).

### 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.

U koliko 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. 64/11 i 39/16).

Obim posljedica u slučaju ovakvih akcidenta bitno zavisi od konkretnih lokacijskih karakteristika, a prije svega od sorpcionih 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.

### **h) Rizici za ljudsko zdravlje**

Shodno opisanom projektu i lokaciji na kojoj će se sprovoditi, konstatujemo da pri redovnom radu nema rizika po ljudsko zdravlje.



#### 4. Vrste i karakteristike mogućeg uticaja projekta na životnu sredinu

Prema Pravilniku o bližem sadržaju dokumentacije koja se sprovodi uz zahtjev za odlučivanje o potrebi izrade elaborata („Sl. list CG”, br. 19/19), vrste i karakteristike mogućih uticaja projekta na životnu sredinu se razmatraju u odnosu na karakteristike lokacije i karakteristike projekta, uzimajući u obzir uticaj projekta na faktore od značaja za procjenu uticaja kojima se utvrđuju, opisuju i vrednuju u svakom pojedinačnom slučaju, pri tome vodeći računa o:

- veličini i prostoru na koji projekat ima uticaj, kao što su geografsko područje i broj stanovnika na koje projekat može uticati,
- prirodi uticaja sa sipekta nivoa i koncentracija emisija zagađujućih materija u vazduhu, površinskim i podzemnim vodama, zemljištu, gubitak i oštećenje biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa, gubitak zemljišta i drugo,
- jačini i složenosti uticaja,
- vjerovatnoći uticaja,
- kumulativnom uticaju sa uticajima drugih postojećih projekata,
- prekograničnoj prirodi uticaja i
- mogućnosti smanjivanja uticaja.

Sa aspekta prostora, uticaj izgradnje i eksploatacije/funkcionisanja projekta na životnu sredinu, biće lokalnog karaktera.

Lokacija nije zaštićena po bilo kom segmentu, pa njena eksploatacija ne može prouzrokovati štetne posljedice.

Uticaj izgradnje i eksploatacije objekta na zemljište se ogleda i u trajnom zauzimanju zemljišta za realizaciju projekta.

Objekat će biti priključen na gradsku elektro i saobraćajnu mrežu.

Tokom izvođenja i funkcionisanja objekta imajući uvidu njegovu veličinu doći će do uticaja na karakteristike pejzaža ovog prostora.

Prilikom realizacije projekta do narušavanja kvaliteta vazduha može doći usled uticaja izduvnih gasova iz mehanizacije koja će biti angažovana na izgradnji objekta.

Pošto se radi o privremenim i povremenim radovima, procjenjuje se da izdvojene količine zagađujućih materija u toku izgradnje objekta neće izazvati veći negativan uticaj na kvalitet vazduha na lokaciji i njenom okruženju.

Prilikom izgradnje objekta, usljed rada građevinskih mašina doći će do povećanja nivoa buke i vibracija, ali će ovaj uticaj biti lokalnog karaktera.

Uticaj eksploatacije objekata na vode neće biti značajan, shodno vrsti projekta.

Procjenjujemo da neće doći do uticaja na ostale segmente životne sredine kao što su lokalno stanovništvo, klima i zaštićena prirodna i kulturna dobra.

Projektom su preduzete tehničke mjere zaštite da ne bi došlo do incidentnih situacija. Eventualne incidentne situacije ne mogu dovesti do značajnih uticaja na pojedine segmente životne sredine.

##### a) Veličina i prostorni obuhvat uticaja projekta

Shodno tipu, namjeni i karakteristikama projekta, njegov geografski uticaj je u negativnom smislu određen zonom neposrednog okruženja.



Tokom izvođenja projekta će se izvršiti sječa stabala jele i smrče koja se nalaze na lokaciji kao i sječa niskog rastinja.

Ne očekuje se uticaj na kvalitet vazduha, voda, zemljišta, biodiverziteta ili buke usled funkcionisanja projekta. Projekat će omogućiti novo zapošljavanje, tako da će biti uticaja na strukturu i brojnost stanovništva ovog područja.

#### **b) Priroda uticaja projekta**

Emisija buke tokom izvođenja radova nije takvog nivoa da bi moglo doći do uticaja na zdravlje stanovništva.

Emisija zagađujućih materija iz građevinskih mašina i vozila koja će biti angažovana na izgradnji projekta nije takva da bi mogla značajnije doprinijeti zagađenju vazduha. Obaveza je Nosioca projekta da angažuje mehanizaciju koja će po pitanju emisija gasovitih polutanata zadovoljiti važeće propise.

Uticaj na ostale segmente životne sredine se ogledaju u zauzimanju zemljišta za izgradnju objekta.

#### **c) Prekogranična priroda uticaja**

Iz podataka saopštenih u poglavljima 2 i 3. ove dokumentacije, konstatujemo da neće biti prekograničnih uticaja, iako je granica sa Republikom Srbijom veoma blizu.

#### **d) Jačina i složenost uticaja**

Jačina uticaja projekta je ograničena na lokaciju projekta i njenu neposrednu okolinu. Složenost mogućeg uticaja nije relevantna.

#### **e) Vjerovatnoća uticaja**

Shodno veličini i kapacitetima projekta, može se konstatovati da su uticaji na segmente životne sredine malo vjerovatni.

#### **f) Očekivani nastanak, trajanje, učestalost i vjerovatnoća ponavljanja uticaja**

S obzirom na vrstu projekta, nema vjerovatnoće ponavljanja uticaja. Uticaji će biti izraženi tokom izgradnje projekta. Uticaji tokom funkcionisanja ogledaju se u trajnom zauzetosti zemljišta.

#### **g) Kumulativni uticaj sa uticajima drugih projekata**

Shodno namjeni objekta, ne postoje značajniji faktori koji bi kumulativno sa iznešenim uticajima imali veće negativne posljedice po životnu sredinu na ovoj lokaciji ili u njenoj blizini.

#### **h) Mogućnosti efektivnog smanjivanja uticaja**

Primjenjujući tehničke mjere zaštite tokom izvođenja projekta, spriječeni su negativni uticaji na okruženje.



## 5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Izgradnja i eksploatacija solarnog parka „Vuča”, na području Rožaja, neće imati značajniji uticaj na životnu sredinu.

Ovom Dokumentacijom identifikujemo i analiziramo uticaje koji su karakteristični za izgradnju i eksploataciju objekta.

Metodologija klasifikacije i vrednovanja uticaja koja je primijenjena bazirana je na analizi prema kojoj se razmatranje uticaja vrši u odnosu na sledeće parametre:

- prostorni aspekt, prema kome uticaji mogu biti lokalni, regionalni i globalni,
- vremenski aspekt, prema kome uticaji mogu biti povremeni ili trajni,
- intenzitet, prema kome se uticaji klasifikuju po gradaciji.

Vrednovanje uticaja izgradnje i eksploatacije objekata na pojedine segmente životne sredine izvršeno je na bazi inteziteta, odnosno nivoa procjene uticaja, kroz sledeće stavke:

- nema uticaja, nema promjene elemenata životne sredine.
- uticaj je mali, odnosno promjena elemenata životne sredine je mala,
- uticaj je umjeren, odnosno promjena elemenata životne sredine je umjerena, odnosno manja od dozvoljenih zakonskih normi i
- uticaj je značajan, odnosno promjena elemenata životne sredine je veća od dozvoljenih zakonskih normi.

Uticaj izgradnje i eksploatacije objekata na životnu sredinu na lokaciji i šire može se javiti u fazi izgradnje, u fazi eksploatacije, uz napomenu da jednu i drugu fazu može da prati pojava akcidentnih situacija.

### a) Očekivane zagađujuće materije

#### *Uticaji na kvalitet vazduha*

Shodno karakteristikama šireg okruženja, konstatujemo da na fizičko-hemijski sastav i klimu šireg prostora predmetnog objekta glavni uticaj imaju kretanja vazdušnih masa sa daljih geografskih područja.

Generalno posmatrano, privođenje namjeni određenog prostora, građevinskog zemljišta, i gradnja objekata na njemu dovode do promjena u životnoj sredini koje su uglavnom ograničene na neposrednu okolinu i najčešće su ograničenog vremenskog trajanja (traju koliko i sam proces izgradnje) izuzimajući nepovratnu degradaciju zemljišta.

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.

Tokom izgradnje projekta, može doći do povremenih prekoračenja prašine i zagađujućih materija u vazduhu na mikrolokaciji.

Specifičnu emisiju zagađujućih materija karakteriše oslobađanje produkata potpunog i 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.

Iz navedenih razloga proračun imisionih koncentracija gasova i PM čestica u fazi izgradnje objekta nije rađen, već su u donjoj tabeli navedene granične vrijednosti emisija gasovitih polutanata i lebdećih čestica prema Evropskom standardu za vanputnu mehanizaciju (EU Stage III B i Stage IV iz 2006. odnosno 2014.g. prema Direktivi 2004/26/EC).

**Tabela 5.1.** EU faza III B, standarda za vanputnu mehanizaciju Faza III B

Kategorija	Snaga motora kW	Datum	Emisija gasova g/kWh			
			CO	HC	NOx	PM
L	130 ≤ P ≤ 560	Jan. 2011.	3,5	0,19	2,0	0,025
M	75 ≤ P < 130	Jan. 2012.	5,0	0,19	3,3	0,025
N	56 ≤ P < 75	Jan. 2012.	5,0	0,19	3,3	0,025
P	37 ≤ P < 56	Jan. 2013.	5,0	4,7*		0,025

\*NOx + HC

**Faza IV**

Q	130 ≤ P ≤ 560	Jan. 2014.	3,5	0,19	0,4	0,025
M	75 ≤ P < 130	Okt. 2014.	5,0	0,19	0,4	0,025

Granične vrijednosti imisija CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>, shodno Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list CG”, br. 25/12), prikazane su u tabeli 5.2.

**Tabela 5.2.** Granična vrijednost imisije za neorganske materije

Zagađujuća materija	Period usrednjavanja	Granična vrijednost za zaštitu zdravlja ljudi
CO	Maximalna osmočasovna srednja dnevna vrijednost	10 mg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	Jednočasovna srednja vrijednost	350 µg/m <sup>3</sup> , ne smije se prekoračiti više od 24 puta tokom jedne godine
	Dnevna srednja vrijednost	125 µg/m <sup>3</sup> , ne smije se prekoračiti više od 3 puta tokom jedne godine
NO <sub>2</sub>	Jednočasovna srednja vrijednost	200 µg/m <sup>3</sup> , ne smije se prekoračiti više od 18 puta tokom jedne godine
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Dnevna srednja vrijednost	50 µg/m <sup>3</sup> , ne smije se prekoračiti više od 35 puta tokom jedne godine
	Godišnja srednja vrijednost	40 µg/m <sup>3</sup>

Prosječne vrijednosti izduvnih gasova iz teških vozila na dizel pogon, u literaturi se daju različito, u zavisnosti od primenjenog modela (COPERT model, CORINAIR metodologija), ali u ovom slučaju primijenili smo US EPA koeficijente. U donjoj tabeli dati su podaci o emisiji polutanata na 1000litara/goriva koje sagori prilikom rada građevinske mehanizacije.



**Tabela 5.3.** Emisije polutanata za različite tipove građevinske opreme (kg/1000l goriva)

Tip opreme	CO	NOx	CO <sub>2</sub>	VOC <sub>s</sub>
Buldozer	14.73	34.29	3.74	1.58
Kamion	14.73	34.29	3.73	1.58
Kombinirka/Utovarivač	11.79	38.5	3.74	5.17

Sagorijevanjem nafte i naftinih derivata u motorima transportnih sredstava i građevinskih mašina (utovarivač, buldozeri) nastaju gasovi koji doprinose aerozagađenju na lokalnom ili globalnom nivou.

Angažovanje građevinske operative, neće dovesti do značajnije promjene u imisijskim koncentracijama zagađujućih čestica. U nepovoljnim meteorološkim situacijama kratkotrajno može doći do prekoračenja dozvoljenih koncentracija. Ipak, uzimajući u obzir lokaciju projekta, zaključujemo da ta prekoračenja ne mogu negativno uticati na kvalitet vazduha.

Odvođenje izduvnih gasova iz građevinske mehanizacije pri izvođenju predmetnog objekta ne predstavlja poseban problem, pošto se sa aspekta morfologije terena radi o otvorenom prostoru, čime se smanjuje opasnost od zagađenja. Svakako, na to utiču i meteorološki uslovi kao što su brzina i pravac vjetrova, temperatura i vlažnost, turbulencija i topografija, a povoljna okolnost je i ta što se radi o privremenim i povremenim radovima. Takođe pri iskopu materijala do negativnog uticaja na kvalitet vazduha može doći uslijed pojave prašine, zato je u sušnom periodu i za vrijeme vjetrova neophodno kvašenje iskopa. Prašina koja se javlja prilikom rada angažovane mehanizacije utiče prije svega na radnu lokaciju i neposredno okruženje. Količinu emitovane prašine prilikom izgradnje je teško procijeniti.

Procjenom vrednovanja uticaja može se konstatovati da će uticaj izgradnje objekta na kvalitet vazduha biti lokalnog karaktera i povremen, a sa aspekta inteziteta mali. S obzirom na to da su radovi privremenog karaktera, količina emitovanih gasova neće biti velika. Iako se u okruženju projektne lokacije ne nalaze saobraćajnice velike frekvencije, procjenjujemo da uticaji usled izgradnje ne mogu biti značajni u kumulativnom smislu. Imajući u vidu da se radi o privremenim poslovima, količina izduvnih gasova zavisice prvenstveno od dinamike radova, odnosno od tipa i brojnosti mehanizacije koja će biti angažovani na izgradnji objekta, kao i od vremena korišćenja.

Obaveza je Nosioca projekta da angažuje mehanizaciju koja će po pitanju emisija gasovitih polutanata zadovoljiti Evropski standard (EU Stage III B i Stage IV iz 2006. odnosno 2014.g. prema Direktivi 2004/26/EC) i granične vrijednosti emisija CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub>, shodno Uredbi o utvrđivanju vrsta zagađujućih materija, graničnih vrijednosti i drugih standarda kvaliteta vazduha („Sl. list CG”, br. 25/12).

Broj vozila koja će koristiti usluge predmetnog projekta tokom funkcionisanja i od kojih će nastajati zagađenje izduvnim gasovima, nije toliki da može uticati na povećanje aerozagađenja na ovom prostoru.

Državna granica sa Republikom Srbijom je veoma blizu, ali s obzirom na opisane emisije ne može doći do prekograničnog zagađivanja vazduha.

Iz opisa projekta je jasno da se ne može govoriti o njegovom uticaju na meteorološke i klimatske karakteristike.

Nosilac projekta je za opremanje objekata predvidio opremu i materijale koji zadovoljavaju važeće zakonske propise, direktive i standarde, te u toku eksploatacije neće biti neželjenih emisija u atmosferu.



Eventualna pojava požara, izazvala bi emisiju produkata razlaganja koji su toksični po živa bića.

Za objekat projektovana je požarna zaštita u skladu sa odnosnim propisom i u skladu za projektom protiv požarne zaštite.

#### *Uticaji na vode i zemljište*

Kako na predmetnoj lokaciji, a ni u njenoj blizini, ne postoje površinske vode to ne postoji mogućnost da izvođenje radova na realizaciji projekta ima uticaj na njih. Rijeka Bukovica je udaljena preko 150m od projektne lokacije.

Uticaj realizacije projekta na zemljište ogleda se u trajnom zauzimanju veće površine zemljišta, uz napomenu da se radi o poljoprivrednom zemljištu, koje će Nosilac projekta koristiti za poljoprivrednu proizvodnju (maline, aronija i sl.) te za stočarstvo (ovce).

Prilikom izvođenja projekta odlagališta građevinskog materijala u koliko su nedovoljno zaštićene, mogu biti potencijalni izvor zagađenja, posebno u periodu kiša jakog intenziteta, kao i voda sa pristupnih puteva i parkirališta građevinske mehanizacije.

Svakako vjerovatnoća ovih pojava, koje su privremenog karaktera, ne mogu se tačno procijeniti, ali određeni rizik postoji i on se može svesti na najmanju moguću mjeru, adekvatnom organizacijom i uređenjem gradilišta.

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 izbjego uticaju otpadnog materijala na životnu sredinu.

Imajući u vidu površinu koju zauzima objekat u toku njegove izgradnje doći će do određenih promjena lokalne topografije.

Procjenjuje se da u toku izgradnje objekta neće doći do većih promjene u kvalitetu atmosferskih voda koje odlaze u zemlju, odnosno vrednovanjem uticaja može se konstatovati da će uticaj izgradnje objekta na atmosferske vode koje odlaze u zemlju a time i na podzemne vode biti lokalnog karaktera, povremen, a sa aspekta inteziteta mali, jer u toku izgradnje objekta nema značajnih zagađivača.

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 inteziteta mali.

Na lokaciji nema mineralnih bogatstava, pa nema ni uticaja projekta na njih.

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 sa članom 14. „Zakona o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 64/11 i 39/16) i „Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada” („Sl.list CG, br. 50/12).

Opasni otpad koji može nastati tokom izvođenja projekta će se predavati ovlašćenom sakupljaču.

Iz rečenog je jasno da neće biti nikakvog nekontrolisanog odlaganja otpada na zemljište. Važno je navesti da usled nekontrolisanog izlivanja goriva (havarija na rezervoaru građevinskih mašina koje izvode radove na izgradnji) može doći do incidentnog zagađenja zemljišta i podzemnih voda.





Imajući u vidu djelatnost objekta u toku njegovog funkcionisanja neće se izvršiti depozicija hemijskih i drugih materija koje bi mogle uticati na zagađenje zemljišta i podzemnih voda. Takođe, saopšteno je 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 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. 64/11 i 39/16).

### 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 nemaju rješenje. Stoga, problem odlaganja 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.

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.

### *Uticaji na lokalno stanovništvo*

U okruženju projekta je mali broj naseljenog stanovništva.

Vizuelni uticaji neće biti povoljni u toku izvođenja projekta, s obzirom da će u tom periodu biti gradilište. Nakon izgradnje, vizuelni uticaji će biti povoljniji, jer se radi o savremenom objektu.

Moguće emisije zagađujućih materija u fazi izgradnje projekta (prašina i druge zagađujuće materije) nisu tolike da bi mogle negativno ugroziti stanovništvo, iako se najbliži objekti nalaze u neposrednoj blizini projektne parcele.

Iz tehničkog opisa izvođenja projekta može se zaključiti da će u ovoj fazi doći do povećanog nivoa buke koja nastaje usled rada građevinske mehanizacije. Emisije buke generisane radom mašina koje rade na otvorenom prostoru određene su Direktivama EU (2000/14/EC i 2006/42/EC). Takođe, primijenjuju se i važeći zakonski propisi: Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. list CG“ br. 28/11, 28/12 i 1/14) i Pravilnik o graničnim vrijednostima buke u životnoj sredini, načinu utvrđivanja indikatora buke i akustičnih zona i metodama ocjenjivanja štetnih efekata buke, granične vrijednosti buke u akustičkim zonama („Sl. list CG“, br. 60/11), Pravilnik o oznakama usaglašenosti za izvore buke koji se stavljaju u promet i upotrebu („Sl. list CG“, br. 13/14).

Ne raspoložemo podacima kojim vrstama građevinskih mašina će Izvođač izvoditi radove, ali možemo saopštiti sledeće orjentacione nivoe buke koji se emituje usled rada građevinskih mašina (<https://www.znrfak.ni.ac.rs/SERBIAN/010-STUDIJE/OAS-4-1/IV%20GODINA/PREDMETI/ZZS-417>):



**Tabela 5.1.** Izmjereni nivoi buke

	Rastojanje od izvora buke, m					Dozvoljeni ekvivalentni nivo buke u dBA
	25	50	100	150	200	
Buldozer	61	55	49	45	43	50
Mašina za bušenje rupa	61	55	49	45	43	
Utovarivač	56	50	44	40	38	
Kamion	56	50	44	40	38	
Mikser	56	50	44	40	38	

S obzirom da se radi o više izvora buke proračun ukupnog nivoa buke izvršen je na osnovu izraza:

$$L_r = 10 \cdot \log \sum_j 10^{0.1L_j}; \bar{d}B(A)$$

gdje je:  $L_r$ : ukupni nivo buke, a  $L_j$  pojedinačni nivo buke.

Rezultati proračuna pokazuju da će u fazi izvođenja radova doći do povećanja nivoa buke u okolni prostor na rastojanju do: 63m - za bager, 63m za mašinu za bušenje rupa, 50m - za utovarivač, 50m - za kamion i 50m za mikser, u odnosu na dozvoljene vrijednosti koje 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).

Prema navedenom propisu dopušteni nivo buke je 50 dB(A) za dan, 45 dB(A) za večer i 40 dB(A) za noć, za turistička područja, mala i seoska naselja, kojima pripada lokacija objekta.

Na buku u udaljenim lokacijama, utiče više spoljašnjih faktora, kao što su brzina i pravac vjetrova, temperatura i prije svega, jačina vjetrova i apsorpcija buke u vazduhu (u zavisnosti od pritiska, temperature, relativne vlažnosti, frekvencije buke), reljefa zemljišta i količine i tipa vegetacije. Pošto se radi o privremenim i povremenim aktivnostima, koje će se izvoditi u dnevnim uslovima, procjenjuje se da će doći do manje ugroženosti stanovništva od povećanja nivoa buke tokom izvođenja projekta.

Tokom izvođenja radova, Izvođač radova je obavezan da obavlja sve radove u skladu sa propisanim radnim vremenom.

U toku eksploatacije objekata sa stanovišta buke koju razvijaju prevozna sredstva koja dolaze do objekta zbog njegovog održavanja, neće doći do većih promjena u odnosu na postojeće stanje, tako da u tom slučaju ne treba preduzimati posebne mjere zaštite.

Uticaj vibracija na životnu sredinu u toku izgradnje objekta neće biti značajan, dok u fazi eksploatacije objekta vibracije neće biti prisutne.

Iz tehničkog opisa izgradnje i opisa funkcionisanja projekta, može se zaključiti da značajnih ugrožavajućih otpadnih materija nema.

Sa aspekta zračenja uticaj rada trafostanice na stanovništvo je zanemarljiv.

Izgradnjom solarne elektrane doći će do trajne prenamjene i zauzimanja prostora, a time i do promjene područja koje je prirodnog karaktera.

Što se vizuelnog uticaja tiče treba naglasiti da uz lokaciju zahvata nema gusto naseljenih područja, zbog čega se i vizuelni uticaju ovdje procjenjuje zanemarljivim.

Vrednovanjem uticaja može se konstatovati da će uticaj izgradnje i eksploatacije objekta na stanovništvo biti lokalnog karaktera, povremen, a sa aspekta inteziteta mali.



Eventualna pojava požara na lokaciji može imati negativan uticaj na lokalno stanovništvo, zavisno od obima požara, te brzine reakcije na njegovom gašenju od strane zaposlenih na objektu i gradske vatrogasne jedinice.

#### *Uticaji na ekosisteme i geološku sredinu*

Izgradnja solarnih postrojenja i pratećih objekata u prirodnim sredinama kao što je predmetna zahtijeva uklanjanje vegetacije i nivelisanje površine zemljišta (ravnanje terena). Ovo definitivno uzrokuje gubitak staništa, degradaciju i fragmentaciju, što dovodi do smanjenja biološke raznovrsnosti odnosno do smanjenja bogatstva vrsta i njihovih zajednica.

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 gubi i mijenja.

Takođe, solarne elektrane obično zahtijevaju neki oblik upravljanja vegetacijom ispod i u prazninama između između nizova solarnih panela. Neće se vršiti uklanjanje "neželjene" vegetacije upotrebom herbicida ili prekrivanjem zemlje šljunkom kako bi se olakšao rad objekta. U prvom slučaju dolazi do zagađivanja zemljišta i podzemnih voda, a u drugom može doći do unošenja alohtonih vrsta.

Najpoželjnije bi bilo da se vrši košenje. Svakako, s obzirom da će se Nosilac projekta baviti stočarstvom (ovce) to će se vršiti ispaša ovaca na lokaciji projekta.

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.

Procjenom vrednovanja uticaja može se konstatovati da će uticaj rada objekta na ekosisteme biti lokalnog karaktera i stalan, a sa aspekta inteziteta mali.

#### *Uticaji na namjenu i korišćenje površina*

U prethodnom periodu je zemljište korišćeno za poljoprivrenu zadrugu, stočarstvo. Predmetni prostor je odlukama nadležnih organa određen za izgradnju solarnog parka, tako da neće doći do promjene i namjeni i korišćenju površina.

Predmetni projekat ne može imati uticaj na namjenu i korišćenje okolnih površina/parcela.

#### *Uticaji na komunalnu infrastrukturu*

Projekat će biti priključen na elektro i saobraćajnu mrežu u skladu sa uslovima nadležnih preduzeća.



### *Uticaji na zaštićena prirodna i kulturna dobra*

U blizini projektne lokacije je evidentiran arheološki lokalitet - Groblje, a u blizini se takođe nalaze i Džamije Vuča i Malindubrava.

procjenjujemo da izgradnja i finkcionisanje predmetnog projekta neće imati uticaja na zaštićena kulturna dobra.

### *Uticaji na karakteristike pejzaža*

Uticaji na pejzaž predstavljaju fizičke promjene koje su uzrokovane zahvatima koji utiču na karakter pejzaža i na način na koji se on doživljava.

Vizuelni efekti predstavljaju promjene vizure/vidika izazvani zahvatima, promjenama u ljepoti pogleda u kome uživaju oni koji imaju koristi od toga, kao i reakciju ljudi u odnosu na ove promjene.

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 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.

### **b) Korišćenja prirodnih resursa**

Tokom funkcionisanja projekta će biti korišćenja prirodnih resursa, posebno tla i sunčeve energije.



## **6. Mjere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje štetnih uticaja**

Izgradnja Solarnog parka „Vuča”, planirana je radi proizvodnje čiste ekološke električne energije.

Zbog svoje specifičnosti, ova vrsta objekata, može biti uzročnik degradacije životne sredine, ukoliko se u toku izvođenja i funkcionisanja projekta, ne preduzmu odgovarajuće preventivne mjere zaštite.

Sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja može se sagledati preko mjera zaštite predviđenih zakonima i drugim propisima, mjera zaštite predviđenih prilikom izgradnje objekata, mjera zaštite u toku eksploatacije objekata i mjera zaštite u akcidentu.

U toku realizacije predmetnog sistema Nosilac projekta mora primjenjivati odgovarajuće mjere zaštite životne sredine.

Sprečavanje, 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.

### **a) Mjere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima**

Tokom izvođenja projekta je neophodno pridržavati se važećih zakona u Crnoj Gori (navodimo osnovne zakone: Zakon o upravljanju otpadom („Sl. list CG“, br. 64/11 i 39/16), Zakon o planiranju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG“, br. 64/17, 44/18, 63/18 i 82/20), Zakon o životnoj sredini („Sl. list CG“ br. 52/16, 73/19, 73/19), Zakon o zaštiti prirode („Sl. list CG“ br. 54/16), 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).

Pomenuti zakonski akti, kao i podzakonski dokumenti specificiraju mjere kojih se treba pridržavati u smjeru 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 izgradnju.
- 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 nadzor prilikom izvođenja radova radi kontrole sprovođenja propisanih mjera zaštite od strane stručnog kadra za sve faze.
- Obezbijediti instrumente, u okviru ugovorne dokumentacije koju formiraju Nosilac projekta i izvođač, o neophodnosti poštovanja i sprovođenja propisanih mjera zaštite.

Elaborat zaštite na radu i Projekat protiv-požarne zaštite će definisati mjere zaštite u domenu svojih obaveza. Navedenih mjera je dužan da se pridržava i Nosilac projekta u fazi funkcionisanja objekta i izvođač radova tokom realizacije.

Detaljne mjere zaštite koje su propisane odnosnim zakonodavstvom su navedene u sledećim poglavljima.



### Mjere zaštite predviđene prilikom izgradnje objekta

Mjere zaštite životne sredine u toku izgradnje objekta obuhvataju sve mjere koje je neophodno preduzeti za dovođenje kvantitativnih negativnih uticaja na dozvoljene granice, kao i preduzimanje mjera kako bi se određeni uticaji sveli na minimum.

U mjere zaštite spadaju:

- Prije početka radova gradilište mora biti obezbijeđeno od neovlašćenog pristupa i prolaza svih lica, osim radnika angažovanih na izvođenju radova, radnika koji vrše nadzor, radnika koji vrše inspekcijski nadzor i predstavnika Nosioca projekta.
- Izvođač radova je dužan organizovati postavljanje gradilišta tako da njegova oprema ne utiče na treću stranu.
- Prije početka radova i tokom formiranja gradilišta neophodno je obezbijediti privremene objekte, kao i svu infrastrukturu za potrebe izvođenja radova.
- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o uređenju gradilišta, sa tačno definisanim mjestima o skladištenju i odlaganju materijala koji će se koristiti prilikom izvođenja radova, o sigurnosti radnika i saobraćaja, kao i zaštite neposredne okoline kompleksa.
- Prije početka izvođenja radova na iskopavanju neophodno je očistiti cijelu lokaciju radi bezbjednosti procesa izgradnje. Čišćenje izvoditi ručno ili pomoću mašina bez upotrebe pesticida.
- Tokom izvođenja projekta je zabranjeno odlaganje bilo kakvog otpada ili otpadnih voda u vodotok.
- Izvođač radova je obavezan da izvršiti pravilan izbor građevinskih mašina sa što manjom emisijom buke.
- 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.
- Tokom izvođenja radova održavati mehanizaciju (građevinske mašine i vozila) u ispravnom stanju, sa ciljem maksimalnog smanjenja buke, kao i eliminisanja mogućnosti curenja nafte, derivata i mašinskog ulja u toku rada.
- Vozila sa motorima na unutrašnje sagorijevanje moraju imati zvanični sertifikat o izduvnim gasovima. Sve građevinske mašine i prevozna sredstva moraju biti opremljena aparatom za početno gašenje požara.
- Ukoliko se u toku izvođenja radova naiđe na prirodno dobro za koje se predpostavlja da ima svojstva prirodnog spomenika, geološko-paleontološkog ili mineraloškopetrografskog porijekla, obavijestiti Regionalni zavod za zaštitu spomenika kulture i preduzeti sve mjere obezbjeđenja prirodnog dobra, do dolaska ovlašćenog lica.
- Za vrijeme vjetrova i sušnog perioda redovno kvasiti material od iskopa, radi redukovanja prašine.
- Sav višak iskopanog zemljanog materijala koji je preostao nakon zemljanih radova treba vozilima odvesti na već određenu lokaciju.
- Prilikom spravljanja, transporta, ugradnje, njegovanja i kontrole betona izvođač je dužan da se u svemu pridržava ove tehničke dokumentacije, kao i odredbi važećih



tehničkih propisa i standarda, odnosno Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

- Prilikom izvođenja radova na konstrukciji objekta u svemu se pridržavati važećih propisa i pravilnika iz oblasti građenja.
- Na gradilištu objekta treba postaviti sanitarne čvorove u vidu montažnih PVC tipskih higijenskih toaleta i locirati ih na mjestima dovoljno udaljenim od ostalih objekata. Za dezinfekciju sanitarnog čvora treba koristiti TEGO-51, HALAMID i HOZOCID.
- Uklanjanja biljnog pokrivača (sječa drveća i šikare) sa lokacije planirane solarne elektrane izvršiti pažljivo, ograničavajući se samo na minimalno potrebnu širinu radi smanjenja stepena fragmentacija i/ili degradacije staništa, u cilju očuvanja flore i životinjskih staništa i vrsta i ne narušavajući ekosistem u okolini lokacije.
- Radove na uklanjanjanju vegetacije obavljati van perioda kada ptice gnijezde i pare se odnosno u periodu reproduktivne aktivnosti drugih životinja (gmizavaca, na primjer).
- Upotreba hemijskih sredstava za održavanje vegetacije ispod solarnih panela nije dozvoljeno.
- Izvršiti revitalizaciju zemljišta, tj. sanaciju okolo objekta poslije završenih radova, tj. ukloniti predmete i materijale sa površina korišćenih za potrebe gradilišta odvoženjem na odabranu deponiju.
- Obezbijediti adekvatno prikupljanje otpada sa lokacije gradilišta. Opasni otpad se mora odvojeno sakupljati i predavati ovlašćenom sakupljaču, a sakupljanje i odvoženje komunalnog otpada treba ugovoriti sa nadležnim komunalnim preduzećem.
- Radove obavljati radnim danima u vremenu od 08<sup>00</sup> do 18<sup>00</sup>h, a u slučaju prekida izvođenja radova, iz bilo kog razloga, potrebno je obezbijediti gradilište do ponovnog početka rada.

Projektom su, a u cilju sprečavanja opasnosti i štete od električne instalacije jake struje predviđene mjere zaštite, a najvažnije su:

- Cjelokupna instalacija, zaštićena je od kratkih spojeva i preopterećenja odgovarajućih osigurača.
- Cjelokupna instalacija je tako dimenzionisana da padovi napona, u normalnim uslovima, ne prelaze dozvoljene vrijednosti. U vanrednim uslovima zaštita će isključiti odgovarajuće strujno kolo.
- Sva oprema je tako odabrana da je nemoguće slučajno dodirnuti djelove pod naponom, a za zaštitu od pojave previsokog napona dodira u instalaciji je primijenjen sistem zaštitnog uzemjenja sa posebnim zaštitnim vodom, sistem TNS.
- Po završenoj montaži, a prije puštanja instalacije pod napon obavezno izvršiti mjerenja:
  - otpora petlje,
  - efikasnosti izjednačavanja potencijala (otpor između zaštitnog kontakta električne instalacije i metalnih djelova drugih instalacija ne smije preći vrijednost 2 Ω na bilo kojem mjestu),
  - otpora uzemljenja.



- Cjelokupna elektro instalacija treba se izvesti prema priloženim planovima, ovim uslovima i važećim JUS propisima za izvođenje električnih instalacija jake i slabe struje, odnosno Pravilniku o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona („Sl.list SFRJ“ br. 53/88, 54/88 i 29/95).
- Sav instalacioni materijal i oprema koji će se koristiti za izvođenje ovih instalacija mora odgovarati standardima i biti prvoklasnog kvaliteta. Materijal koji ne ispunjava ove uslove ne smije se upotrebljavati.
- Po završetku radova, Izvođač treba da izvrši potrebna ispitivanja instalacija i pribavi odgovarajuće ateste.

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 struja relativno malih vrijednosti koje mogu dovesti do reakcije mišića i predstavljati uzrok pada sa kosog krova.

Težina povrede i oštećenja ljudskog tkiva od električnog udara je određeno sledećim faktorima, vrsta električne struje:

- jednosmjerne ili naizmjenične,
- količine struje koja protiče kroz tijelo,
- trajanja vremena izlaganja električnom udaru,
- otpora tijela,
- naponskog nivoa.

Opremu koju treba nositi pri instalaciji ili intervenciji na pojedinim djelovima solarne elektrane: zaštitne rukavice, šlem, sigurnosni pojas.

Pri intervencijama na solarnim elektranama izbjegavati nošenje nakita.

Svi kablovi su dimenzionisani na nominalno vršno opterećenje u normalnom pogonu i u slučaju kratkog spoja. Instalacija će biti izvedena sa zaštitom od indirektnog napona dodira primjenog automatskog isklapanja strujnog kruga. Zaštita je predviđena rastavnim DC i automatskim AC osiguračima odgovarajuće nazivne struje i presjeka kablova pojedinih strujnih krugova odnosno njihovoj trajno dozvoljenoj struji opterećenja.

Presjeci provodnika su dimenzionisani prema vršnom opterećenju i dozvoljenom padu napona.

#### Mjere zaštite u toku redovnog rada objekta

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:

- Redovna kontrola električnih instalacija u objektu.
- Za održavanje odnosno čišćenje solarnih panela potrebno su: kante vode i parče sunđera, mekane krpe ili mekane četke za brisanje panela.
- Nije dozvoljena upotreba deterdženta jer oni oštećuju panele i negativno utiču na životnu sredinu. Može se ostaviti panele da ih osuši Sunce ili pokupiti kapljice vode sa mekom krpom.
- Pranje panela obavljati u hladnije doba dana, jer paneli mogu biti veoma topli kada su u potpunosti osunčani.





- Prije čišćenja solarnih panela iz bezbjedonosnih razloga potrebno je isključiti solarne panele, što se ostvaruje postavljanjem DC prekidača na inverteru u OFF poziciji.
- Ukoliko se mora hodati po panelima, isto raditi isključivo na sastavima 2 solarna panela, to jest ramovima. 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 i
  - Korektivno održavanje - na lokaciji po nastanku kvara/događaja.
  - Redovno održavanje terena oko objekta.

### **b) Mjere koje se preduzimaju u slučaju udesa ili velikih nesreća**

Tokom izgradnje objekata može doći do incidentnih situacija u pogledu neadekvatnog postupanja sa građevinskim otpadom, prosipanju naftnih derivata iz građevinskih mašina ili neodgovarajućeg postupanja sa opasnim otpadom.

Incidentna situacija koja se može javiti, koja je istina malo vjerovatna, je nekontrolisano odlaganje iskopanog materijala (odlaganje na mjestu koje nije definisano za ovu namjenu) koji bi mogao ugroziti radnike na realizaciji projekta, ali i izvršiti negativni vizuelni uticaj na prostor.

Ove incidentne situacije mogu imati značajniji negativni uticaj i na druge segmente životne sredine (podzemne vode, vazduh i sl.). Ukoliko dođe do ovakvih situacija, neophodno je obustaviti sve radove i hitno pristupiti saniranju incidentnih situacija.

Eventualno prosipanje naftnih derivata na lokaciji se takođe smatra ozbiljnom incidentnom situacijom. U slučaju izlivanja naftnih derivata, neophodna je hitna reakcija njihovog prikupljanja, te dalja remedijacija zagađenog zemljišta. Nadzor nad ovom aktivnošću mora da sprovodi ekološka inspekcija.

Mjere zaštite životne sredine u toku incidenta - prosipanja goriva i ulja pri izgradnji i eksploatacije objekta, takođe obuhvataju sve mjere koje je neophodno preduzeti da se incident ne desi, kao i preduzimanje mjera kako bi se uticaji u toku incidenta ublažio.

U mjere zaštite spadaju:

- Izvođač radova je obavezan da izvršiti 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.
- U koliko dođe do prosipanje goriva i ulja iz mehanizacije u toku izgradnje objekta neophodno je zagađeno zemljište ukloniti sa lokacije, privremeno ga skladištiti u zatvorena burad, u zaštićenom prostoru lokacije, shodno Zakonu o upravljanju otpadom („Sl. list CG” br. 64/11 i 39/16) i zamijeniti novim slojem.



Na svim mjestima na gradilištu na kojima postoji opasnost od paljenja lako zapaljivog materijala moraju se sprovesti zaštitne mjere predviđene važećim propisima o zaštiti od požara, što podrazumijeva i obezbjeđivanje ovih lokacija potrebnim brojem aparata za gašenje požara.

Radi zaštite od požara potrebno je:

- Svi materijali koji se koriste za izgradnju objekata moraju biti atestirani 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.
- Redovno održavanje terena oko objekta radi sprečavanja širenja mogućih šumskih požara na objekat.
- 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.
- Nosilac projekta je dužan da vatrogasnu opremu održava u ispravnom stanju.

U konkretnom slučaju požar na električnim instalacijama nastaje usled nepravilnog izbora opreme, kratkog spoja ili preopterećenja. Pri izradi solarne elektrane koristiti će se negorivi materijali (aluminijum, staklo...) čime će se osigurati mjera zaštite od požara elektrane.

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.

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. S obzirom na položaj fotonaponskih panela (otvorena krovna površina) i činjenice da su paneli od krova odvojeni negorivim čeličnim nosačima unutrašnja hidrantska mreža za gašenje požara se na ovakvim objektima ne predviđa.

Za gašenje mogućih požara će se koristiti ranije ugrađena protivpožarna oprema u objekta na kojem se postavljaju fotonaponski paneli.

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 posljedica 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 eksplozom 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<sub>2</sub>, 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” 13/07, 32/11 i 54/16).

Planove i tehnička rješenja zaštite životne sredine (reciklaža, tretman i dispozicija otpadnih materija, rekultivacija, sanacija i slično)

Tokom procesa izgradnje solarnog parka „Vuča” 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.

Druge mjere koje mogu uticati na sprečavanje, smanjenje ili neutralisanje štetnih uticaja na životnu sredinu

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.

Pored navedenog sve akcidentne situacije koje se pojave rješavaće se u okviru Plana zaštite i spašavanja - Preduzetnog plana.

**c) Planovi i tehnička rješenja zaštite životne sredine**

Predviđene mjere - vode

Tokom izvođenja radova je zabranjeno odlaganje/ispuštanje bilo kakvog materijala u vodne objekte. Na gradilištu se predviđa korišćenje propisanog sanitarnog čvora - WC kabina. Za organizaciju održavanja higijene na gradilištu (prostorije za ručavanje, sanitarni čvorovi i ostale pomoćne prostorije) zaduženi su organizatori rada na gradilištu. Pritom se vodi računa o sledećem minimumu:

- WC kabina na 20 zaposlenih;
- Voda za piće i slavina za pranje ruku na 20 zaposlenih.



Projektom organizacije gradilišta će se predvidjeti uređeno odlaganje građevinskog otpada. Iz rečenog se može zaključiti da neće biti odlaganja bilo kakvog materijala na okolno zemljište ili druge površine čime bi se ugrozili površinski ili podzemni tokovi.

Mjere zaštite životne sredine u da bi se spriječili uticaji na vode su:

- Izvođač radova je obavezan da uradi Projekat uređenja gradilišta, sa tačno definisanim mjestima o skladištenju i odlaganju materijala koji će se koristi prilikom izvođenja radova, o sigurnosti radnika i saobraćaja, kao i zaštite neposredne okoline kompleksa.
- Prije početka radova i tokom formiranja gradilišta neophodno je obezbijediti privremene objekte (skladišta), kao i svu infrastrukturu za potrebe izvođenja radova.
- Radovi se moraju zaustaviti u slučaju obilnih kiša i zaštititi lokacije radova od poplavlivanja 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 ovlaštene organizacije.

Praksa dobrog održavanja mora biti nametnuta od strane nosioca projekta i primjenjena od strane izvođača radova.

Objekat će biti priključen na gradsku vodovodnu i kanalizacionu mrežu (fekalnu i atmosfersku). Shodno rečenom, nije potrebno sprovesti dodatne mjere zaštite voda.

#### Predviđene mjere - vazduh

Usled angažovanja građevinske operative koja izvodi radove, procjenjujemo da ne može doći do značajnijeg povećanja imisione koncentracije zagađujućih materija na lokaciji, s obzirom na to da su u okruženju projekta veoma frekventne saobraćajnice.

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 definisati 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 sprovesti gdje je to god moguće praktično izvesti:

- Uklanjanje nagomilanog materijala;
- Upravljanje emisijom prašine tokom iskopa;
- Čišćenje lokacije, poravnavanje i upravljanje otpadnim materijalom;
- Vizuelna kontrola emisije zagađivača.
- Za vrijeme vjetra i sušnog perioda redovno kvasiti prostor i materijal od iskopa, radi redukovanja prašine.



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/EC.

Funkcionisanje projekta ne može imati značajnije uticaje na vazduh, odnosno ti uticaji su zanemarivi. Za grijanje i hlađenje objekta je predviđeno korišćenje el.energije.

### Mjere zaštite zemljišta

Aktivnosti koje će se obavljati na lokaciji tokom izgradnje vodiće do oštećenja tla. Vršice se stalna kontrola eventualnog iscurivanja ulja i goriva iz mašina koje rade na ovom projektu.

Neophodno je zaštititi sve djelove terena van neposredne zone radova, što znači da se van planirane, druge površine ne mogu koristiti kao stalna ili privremena odlagališta materijala, kao pozajmišta, te kao platoi za parkiranje i popravku mašina.

Imajući u vidu da u pripremnim radovima mogu obuhvaćeni i radovi na uklanjanju većeg sloja zemlje i kamena, ovaj materijal će se odložiti na deponiju koju odredi nadležni opštinski organ. Dio materijala će se iskoristiti za potrebe uređenja na lokaciji.

Sve manipulacije sa naftom i njenim derivatima u toku procesa građenja, snabdijevanja mašina, neophodno je obavljati na posebno definisanom mjestu i uz maksimalne mjere zaštite kako ne bi došlo do prosipanja.

Otkopani, a neutrošeni materijal nije dopušteno odlagati na šumske i poljoprivredne površine, te "divlja" odlagališta, već na za to unaprijed određeno mjesto.

Građevinski otpad koji nastaje usled izvođenja radova će se prerađivati u skladu sa članom 14. „Zakona o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 64/11 i 39/16) i „Pravilnikom o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada” („Sl.list CG, br. 50/12).

Shodno Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata (Sl.l. CG, br. 64/17 i 82/20), član 95, prilikom izvođenja radova lice koje vrši stručni nadzor je dužno da obezbijedi da izvođač radova obrađuje građevinski otpad nastao tokom građenja na gradilištu u skladu sa planom upravljanja građevinskim otpadom.

Neophodno je zaštititi sve djelove terena van neposredne zone radova, što znači da se van planirane, druge površine ne mogu koristiti kao stalna ili privremena odlagališta materijala, kao pozajmišta, te kao platoi za parkiranje i popravku mašina.

Sve manipulacije sa naftom i njenim derivatima u toku procesa građenja, snabdijevanja mašina, neophodno je obavljati na posebno definisanom mjestu i uz maksimalne mjere zaštite kako ne bi došlo do prosipanja.

U fazi građenja je potrebno poštovati Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl.list Crne Gore, br. 50/12). U skladu sa članom 4. Pravilnika 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. U skladu sa 5. članom Pravilnika mora investitor objekta čija je zapremina objekta zajedno sa zemljanim iskopom veća od 2.000m<sup>3</sup> sačinjavati Plan upravljanja građevinskim otpadom na koji saglasnost daje nadležni organ u skladu sa zakonom. Investitor vodi evidenciju o vrsti i količini građevinskog otpada u skladu sa zakonom.

U skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom (Sl.list Crne Gore, br. 64/11, 39/16) uređuje se način upravljanja sa otpadom.

Upravljanje otpadom zasniva se u skladu sa članom 5. istog Zakona na principima:

- održivog razvoja, kojim se obezbjeđuje efikasnije korišćenje resursa, smanjenje količine otpada i postupanje sa otpadom na način kojim se doprinosi ostvarivanju ciljeva održivog razvoja;
- blizine i regionalnog upravljanja otpadom, radi obrade otpada što je moguće bliže mjestu nastajanja u skladu sa ekonomskom opravdanošću izbora lokacije, dok se regionalno upravljanje otpadom obezbjeđuje razvojem i primjenom regionalnih strateških planova zasnovanih na nacionalnoj politici;
- predostrožnosti, odnosno preventivnog djelovanja, preduzimanjem mjera za sprječavanje negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi i u slučaju nepostojanja naučnih i stručnih podataka;
- „zagađivač plaća“, prema kojem proizvođač otpada snosi troškove upravljanja otpadom i preventivnog djelovanja i troškove sanacionih mjera zbog negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi;
- hijerarhije, kojim se obezbjeđuje poštovanje redosljeda prioriteta u upravljanju otpadom i to: sprječavanje, priprema za ponovnu upotrebu, recikliranje i drugi način prerade (upotreba energije) i zbrinjavanje otpada.

U skladu sa članom 6. istog Zakona upravljanje otpadom sprovodi se na način kojim se ne stvara negativan uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi, a naročito:

- na vodu, vazduh, zemljište, biljke i životinje;
- u pogledu buke i mirisa;
- na područja od posebnog interesa (zaštićena prirodna i kulturna dobra).

Tokom trajanja radova na izgradnji objekata na projektnoj lokaciji, posebna pažnja treba biti posvećena tretmanu građevinskog otpada. Pod tretmanom građevinskog otpada podrazumijeva se: način obrade građevinskog otpada, selekcija građevinskog otpada, način privremenog skladištenja na gradilištu i eventualno reciklaža građevinskog otpada ukoliko se pokaže da takve mogućnosti postoje bez rizika po životnu sredinu i objekte na, i u blizini gradilišta.

Shodno Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata (Sl.I. CG, br. 64/17 i 82/20), član 95, prilikom izvođenja radova lice koje vrši stručni nadzor je dužno da obezbijedi da izvođač radova obrađuje građevinski otpad nastao tokom građenja na gradilištu u skladu sa planom upravljanja građevinskim otpadom.

U fazi građenja je potrebno poštovati Pravilnik o postupanju sa građevinskim otpadom, načinu i postupku prerade građevinskog otpada, uslovima i načinu odlaganja cement azbestnog građevinskog otpada (Sl.list Crne Gore, br. 50/12). U skladu sa članom 4. Pravilnika 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.



Tokom funkcionisanja projekta komunalni otpad će se odlagati u kontejnere u skladu sa „Zakonom o upravljanju otpadom” („Sl.list CG, br. 64/11 i 39/16). Kontejnere će redovno prazniti nadležno preduzeće.

#### Predviđene mjere zaštite od buke

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 (sva oprema kojom se izvode radovi mora biti u skladu sa Pravilnikom o oznakama usaglašenosti za izvore buke koji se stavljaju u promet i upotrebu („Sl. list CG“, br. 013/14). Svi radovi će se izvoditi u dnevnim uslovima. Emisije buke generisane radom mašina koje rade na otvorenom prostoru određene su Direktivom 2000/14/EC i 2006/42/EC.

Očekuje se da će tokom izvođenja radova biti prekoračeni propisani nivoi buke u neposrednom okruženju lokacije, a u cilju smanjenja nivoa buke ne treba dozvoliti „prazan hod rada“ građevinskih mašina.

U toku izgradnje projekta, ne očekuju se situacije u kojima će nivo buke biti toliko iznad dozvoljenih vrijednosti da će eventualno biti potrebno postavljati privremene zvučne barijere, a prije svega što će se radovi izvoditi u periodu kada nije ljetnja turistička sezona, te će biti značajno manji broj stanovnika u zoni uticaja.

Tokom izgradnje, buka na izvoru i u okolnom prostoru ima akustične nivoe koje su u skladu sa vrstom i lokacijom građevinskih mašina i opreme. Na buku na udaljenim lokacijama, utiče više spoljašnjih faktora, kao što su brzina i pravac vjetra, temperatura i prije svega, jačina vjetra i apsorpcija buke u vazduhu (u zavisnosti od pritiska, temperature, relativne vlažnosti, frekvencije buke), reljefa zemljišta i količine i tipa vegetacije.

Tokom funkcionisanja projekta ne predviđaju se posebne mjere zaštite od buke. Sva oprema koja će se instalirati mora biti u skladu sa Pravilnikom o oznakama usaglašenosti za izvore buke koji se stavljaju u promet i upotrebu („Sl. list CG“, br. 13/14).

#### Predviđene mjere - lokalno stanovništvo

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.

Tokom funkcionisanja projekta ne očekuju se uticaji na lokalno stanovništvo, s obzirom na vrstu projekta, te nije potrebno sprovoditi posebne mjere zaštite.



## Predviđene mjere - ekosistemi i geološka sredina

S obzirom da se planira izgradnja objekta, na predmetnoj mikrolokaciji će doći do ugrožavanja biljnih i životinjskih vrsta koje egzistiraju na ovom prostoru. S obzirom da na lokaciji projekta nema zaštićenih i ugroženih vrsta, te da se u okruženju nalaze prostori sličnih karakteristika, ovi uticaji neće biti značajni, te nije potrebno sprovesti posebne mjere zaštite.

## Mjere odlaganja otpada

Građevinski otpad se mora tretirati (prerada građevinskog otpada) u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Službeni list Crne Gore", br. 64/11 i 39/16) 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. 059/13 i 083/16):

### Biljni otpad:

02 01 07 biljni materijal

### Građevinski otpad:

17 01 01 beton

17 02 01 drveni otpad uslijed korišćenja oplata

17 02 02 aluminijum

17 02 05 gvožđe i čelik

17 05 04 zemljište i kamen

### Ambalažni otpad:

15 01 01 papirna i kartonska ambalaža

15 01 02 plastična ambalaža

15 01 03 drvena ambalaža

15 01 04 metalna ambalaža

### Komunalni otpad:

20 03 01 miješani komunalni otpad.

Navedene vrste otpada, se prema Pravilniku o klasifikaciji otpada i o postupcima njegove obrade, prerade i odstranjivanja („Sl. list Crne Gore“, br. 59/13 i 83/16), ne smatraju opasnim otpadom.

Nosilac projekta mora obezbijediti da se sa gradilišta izdvoji opasan građevinski materijal radi sprječavanja miješanja opasnog sa neopasnim građevinskim materijalom. Građevinski otpad se prema ovom Pravilniku može privremeno skladištiti na gradilištu do završetka građevinskih radova, a najduže godinu dana. Sav drugi otpad, uključujući i inertan otpad biće tretiran i preuzet od preduzeća za sakupljanje otpada i odvezen sa lokacije izvođenja radova u skladu sa zakonom.

Opasni otpad koji može nastati usled izgradnje projekta će se redovno sakupljati u nepropusnim posudama i predavati ovlaštenom sakupljaču otpada.

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 Crne Gore, br. 50/12“.

Sav komunalni otpad, koji se javlja tokom izgradnje i funkcionisanja projekta, se sakuplja u kontejnerima i redovno odvozi na gradsku deponiju.

#### 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 mjerama zaštite na radu.

Precizni opis ličnih zaštitnih sredstava će se definisati Elaborem zaštite na radu.

#### *Opšte mjere zaštite*

Prilikom vršenja iskopa treba sprovoditi stalan nadzor, te u slučaju arheološkog nalazišta prijaviti Konzervatorskom odijelu, a dalje iskope vršiti u skladu sa upustvima arheologa.

Takođe eventualno povećanje obima ove djelatnosti na predmetnoj lokaciji, ne može se izvršiti prije nego što se odgovarajućim analizama dokaže da takve izmjene neće imati negativnih uticaja na životnu sredinu.

#### **d) Druge mjere koje mogu uticati na sprječavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu**

Lokacija projekta je povoljna sa aspekta protivpožarne zaštite s obzirom da je lokaciji moguće prići gradskom saobraćajnicom.

#### **7. Izvori podataka**

- Projekat izgradnje Solarnog parka „Vuča“, Rožaje, D.O.O. „Saraj inženjering“, Sarajevo, decembar 2022.g.
- Popis stanovništva, 2011.g.
- <http://www.geoportal.co.me/>
- Informacija o stanju životne sredine za 2021.g., Agencija za zaštitu životne sredine, 2022.g.

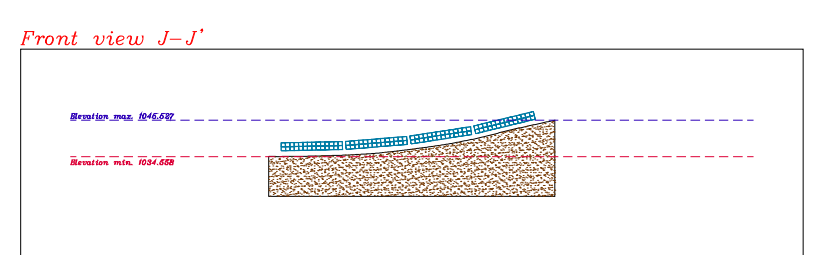
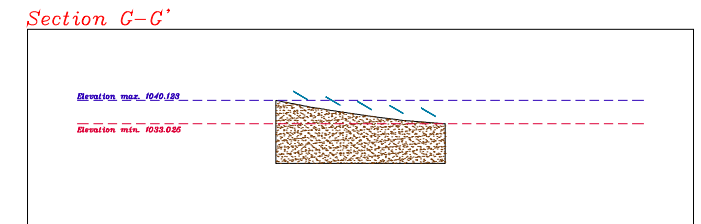
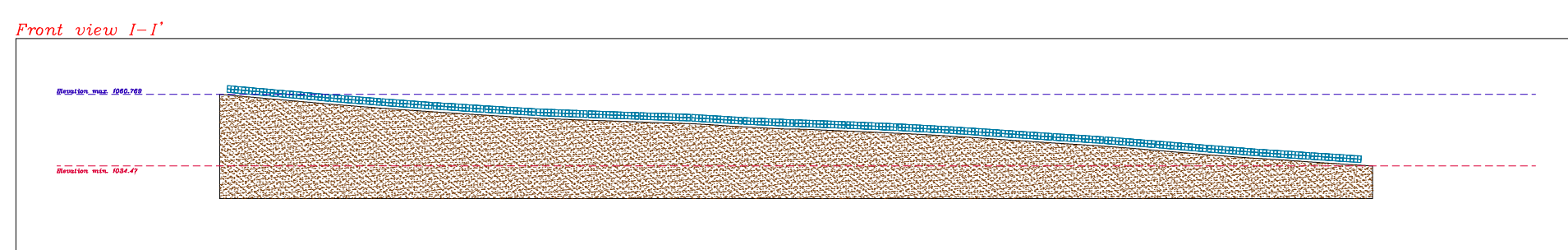
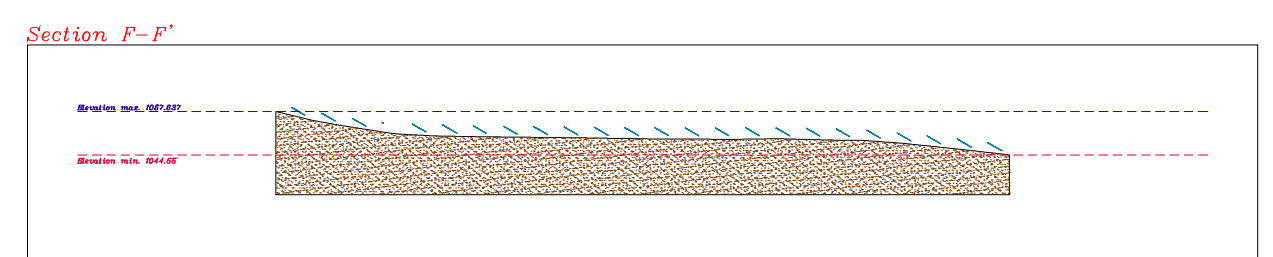
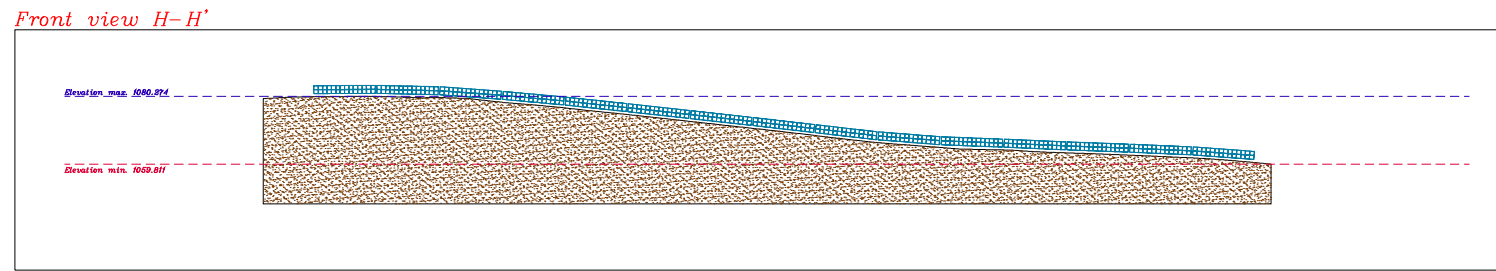
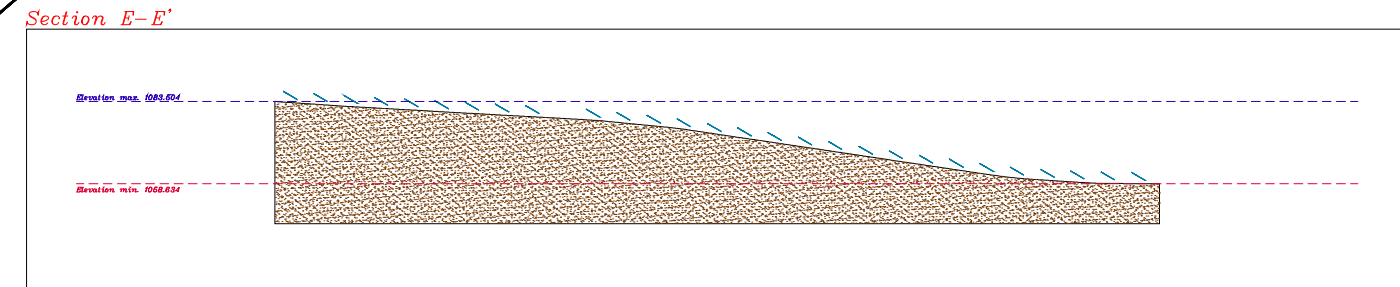
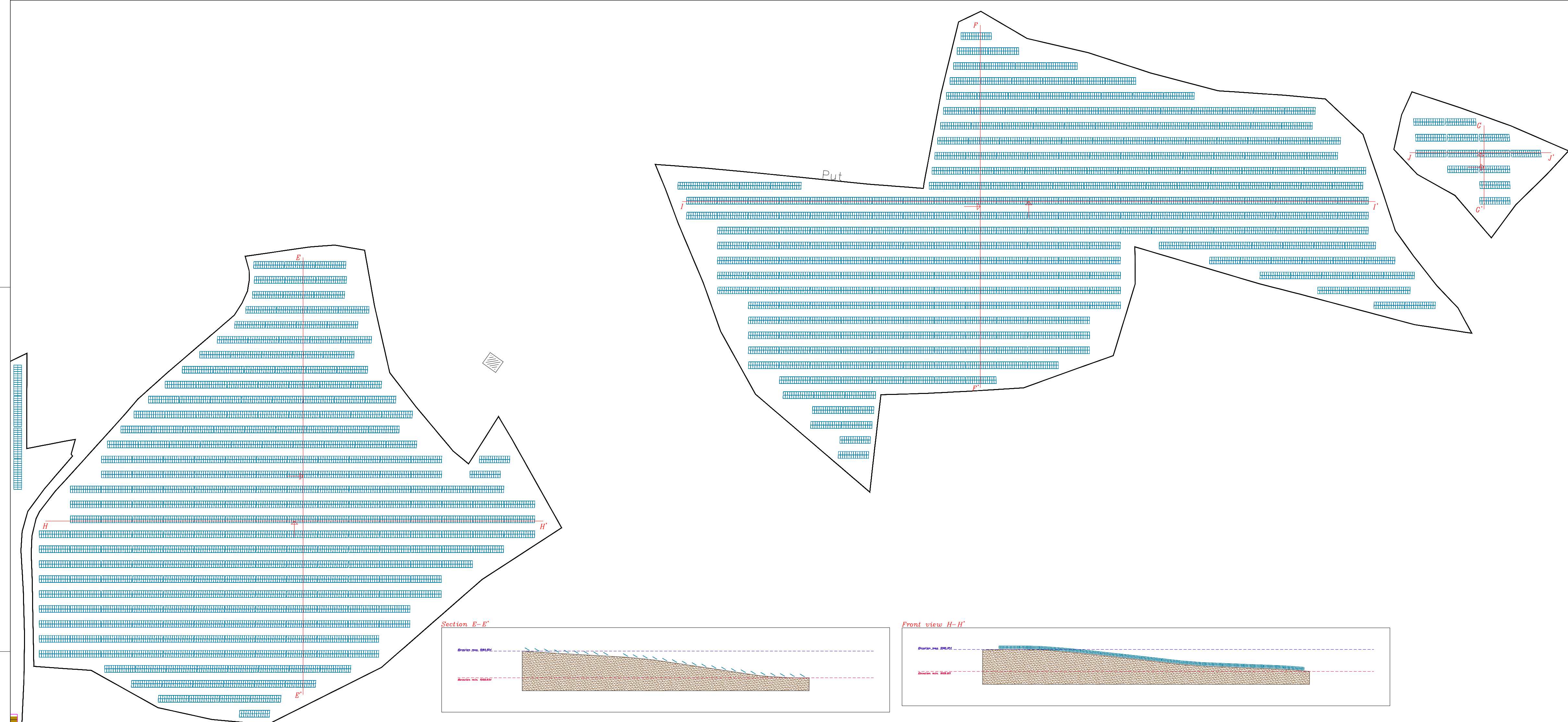


## **Prilozi**

- Situacioni raspored solarnih elektrana u okviru Solarnog parka „Vuča”, Rožaje
- Situacioni raspored FN modula
- Nosač FN modula
- Prikaz povezivanja fotonaponskih panela i invertera
- Prikaz prenosa električne energije iz fotonaponskih modula do transformatorske podstanice 0,8/20kV.

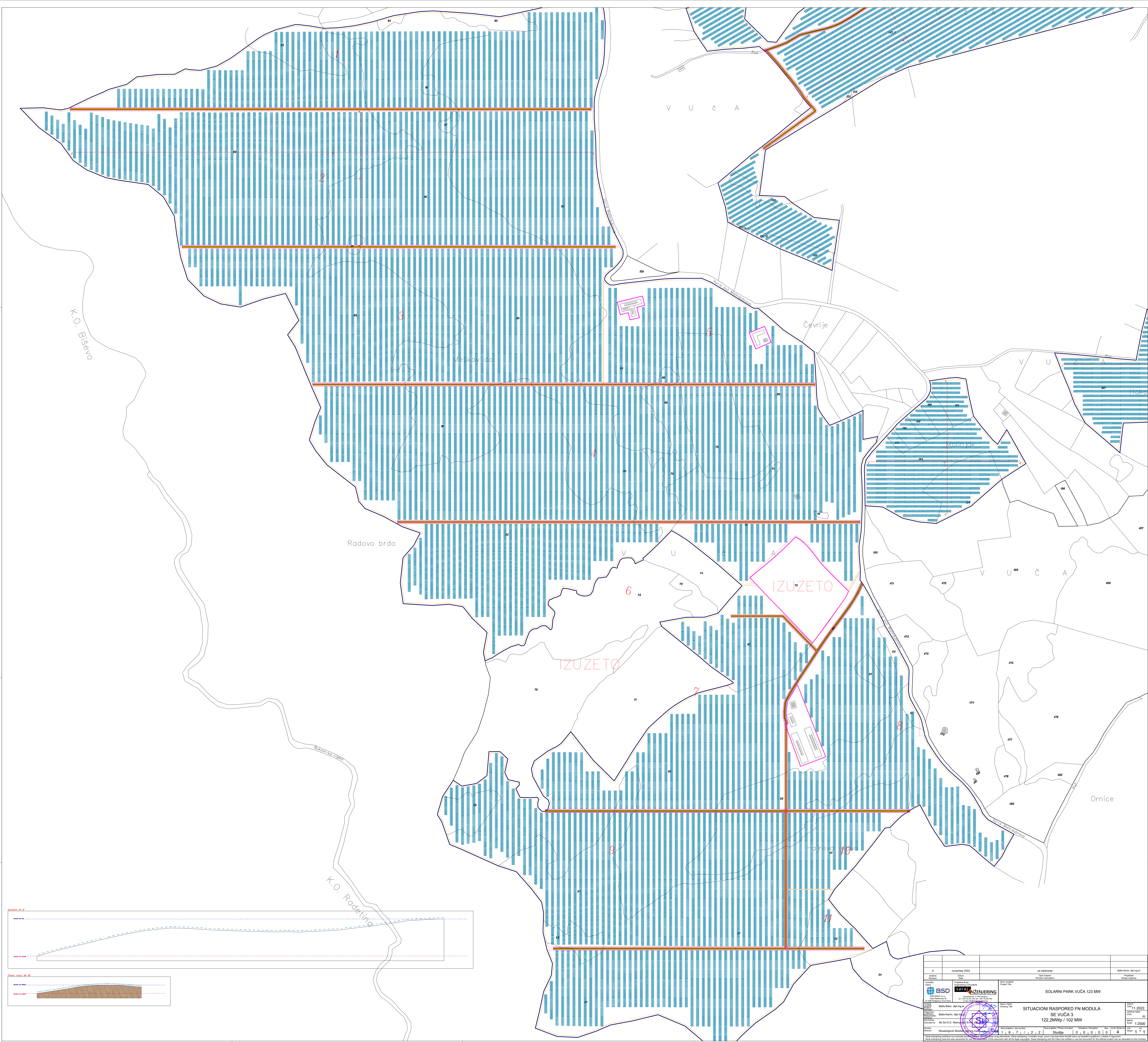




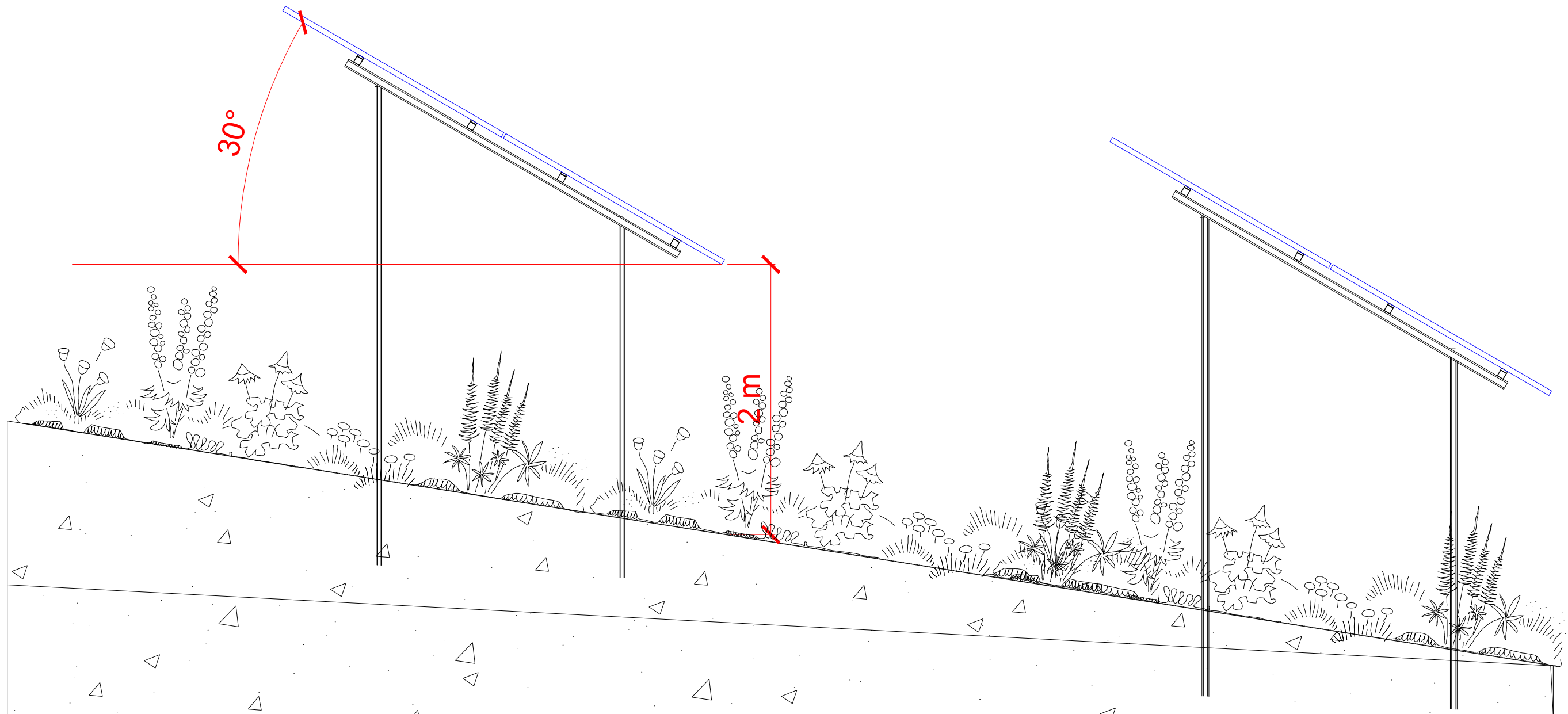


0		novembar 2022	za odobrenje	Balta Kerim, dipl.ing.et.	
Imena Revision	Datum Date		Opis izmjene Revision description	Projektant Design engineer	
Investitor Client	Projektna firma Engineering Consultants		Naziv projekta Project Title		
BSD	SARAJEVO INŽENJERING		SOLARNI PARK VUČA 123 MW		
Voditelj Project Manager	Balka Bakir, dipl.ing.et.		Naziv crteža Drawing Title		
Odgovorni Inženjer Responsible Designer	Balka Kerim, dipl.ing.et.		SITUACIONI RASPORED FN MODULA SE VUČA 2 11,3MWp / 9,3MW		
Kontrolor Checked by	Mr. Sci E.E. Ramušević, dipl.ing.et.		Datum Date: 11.2022.		
Director	Musabegović Mustafa, dipl.ing.et.		Jedinična mjera Units: m		
Šifra projekta / Job number		Faza projekta / Phase of project		Disciplina / Discipline	
167122		Studija		000003	
Director		Director		List Sheet	
Musabegović Mustafa, dipl.ing.et.		Musabegović Mustafa, dipl.ing.et.		1 of 1	

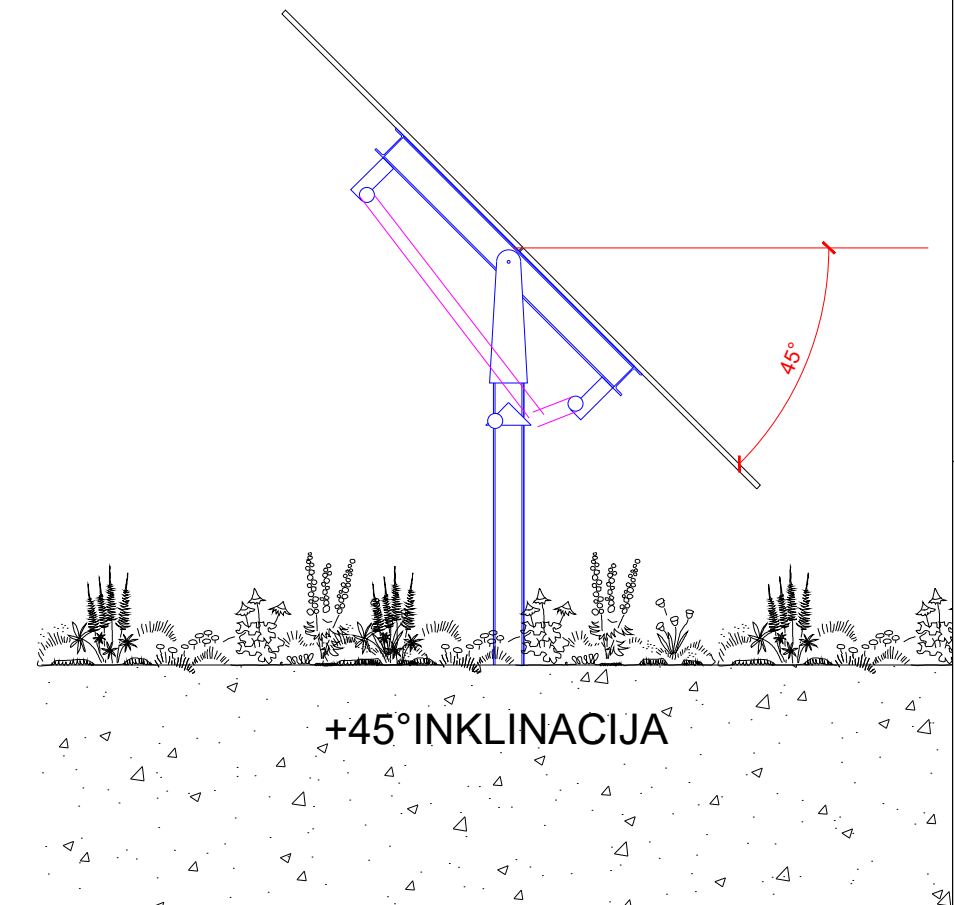
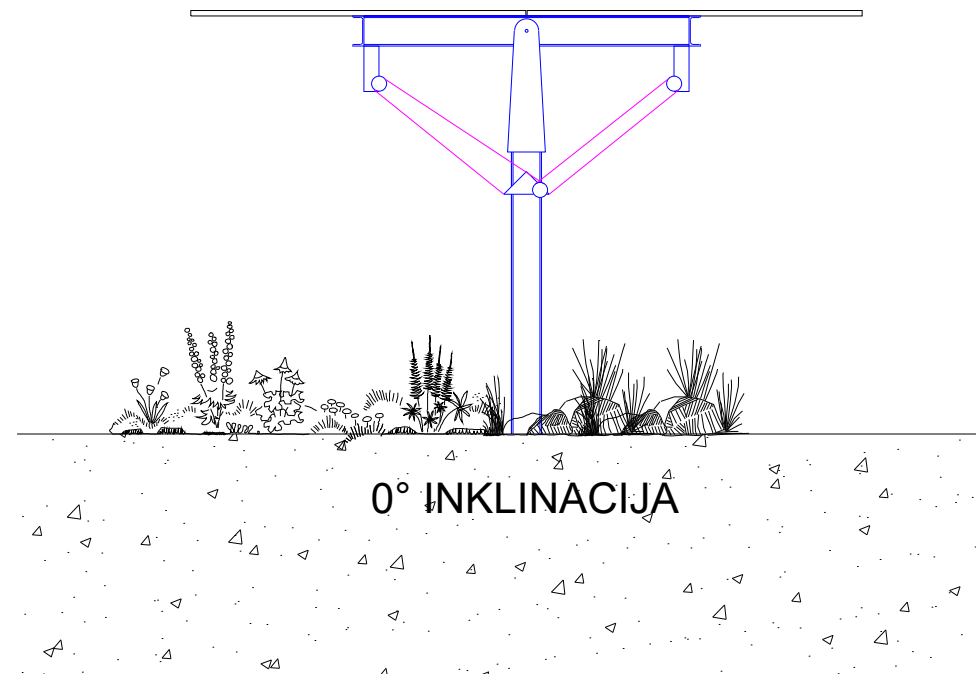
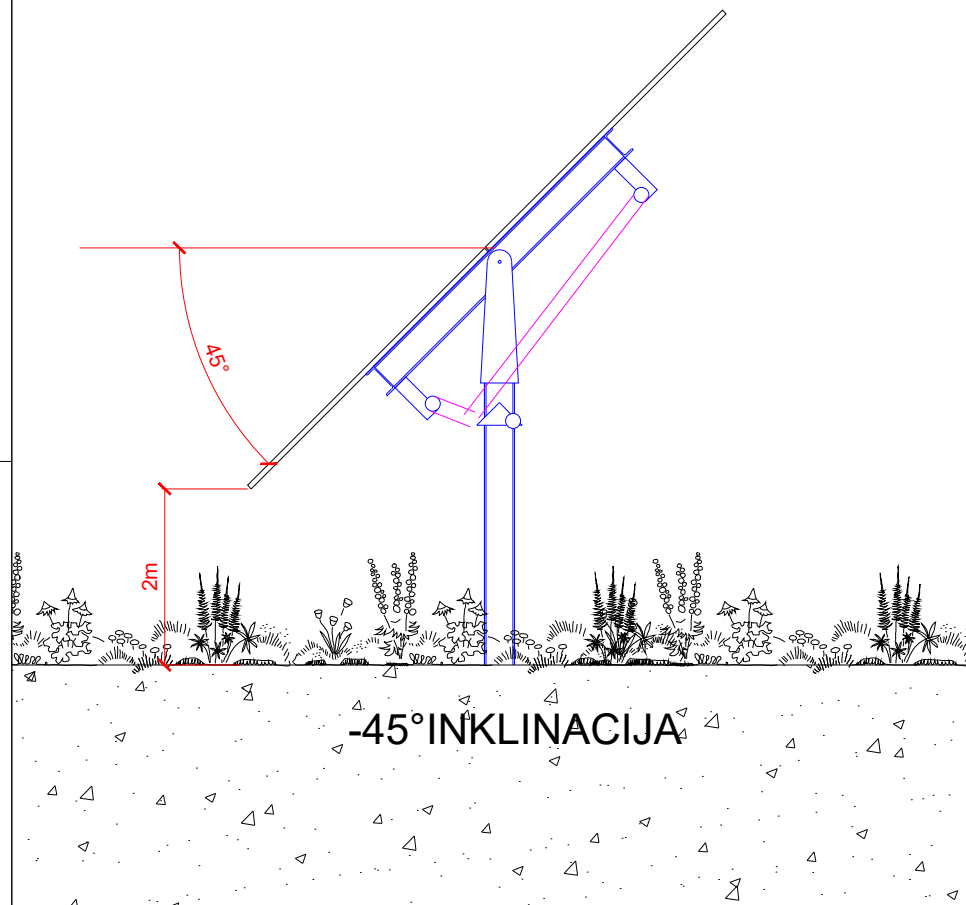
Saraj inženjering zadržava sva autorska prava. Svi dokumenti ovog dokumenta. Saraj inženjering | Investitor imaju pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu s Ugovorom. Saraj inženjering have the sole ownership for use and reproduction of this document with all the legal copyrights. Saraj inženjering and the Client are entitled to use this document for the defined project only as stipulated by the Contract.



0	novembar 2022	za odobrenje	Bala Form. del. ing. et.
Projekat: SOLARNI PARK VUČA 123 MW Projekt: 123456789		Datum: 11.2022 Skala: 1:2500	
<b>SITUACIONI RASPORED FN MODULA</b> <b>SE VUČA 3</b> <b>122.2MWp / 102 MW</b>			
Izradio: M.Šušter Čekovnik: M.Šušter		Stranica: 1000014 List: 1/1	



0	decembar 2022	za odobrenje	Balta Kerim, dipl.ing.el.
Izmjena Revision	Datum Date	Opis izmjene Revision description	Projektant Design engineer
Investitor Client	Projektna firma Engineering Consultants	Naziv projekta Project Title	
BSD MONT d.o.o. Vasa Raičkovića 2b 81 000 Podgorica, Cma Gora	saraj INŽENJERING Skenderija 48, 71 000 Sarajevo tel: +387 33 223 729, fax: +387 33 592 450 e-mail: info@sarajinzenjering.ba	SOLARNI PARK VUČA 123 MW	
Voditelj projekta Project Manager	Balta Bakir, dipl.ing.el.	Naziv crteža Drawing Title	Datum Date
Odgovorni projektni Responsible designer	Balta Kerim, dipl.ing.el.	NOSAČ FN MODULA SE VUČA 1 I SE VUČA 2	Jedinice mjere Units
Kontrolirao Checked by	Mr.Sci E.E. Ramušević Ervin, dipl.ing.el.		Mjerilo Scale
Direktor Director	Musabegović Mustafa, dipl.ing.mas.	Broj projekta / Job number	Faza projekta / Phase of project
		1 6 7 / 2 2	Idejno rješenje
		Disciplina / Discipline	Rev. Cr.br./Draw.no
		0 0 0 0 0	5
		List Sheet	od of
		1	2
Saraj inženjering zadržava sva autorska prava korištenja ovog dokumenta. Saraj inženjering i Investitor imaju pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu s Ugovorom. Saraj inženjering have the sole ownership for use and distribution of this document with all the legal copyrights. Saraj inženjering and the Client are entitled to use this document for the defined project only as stipulated by the Contract.			



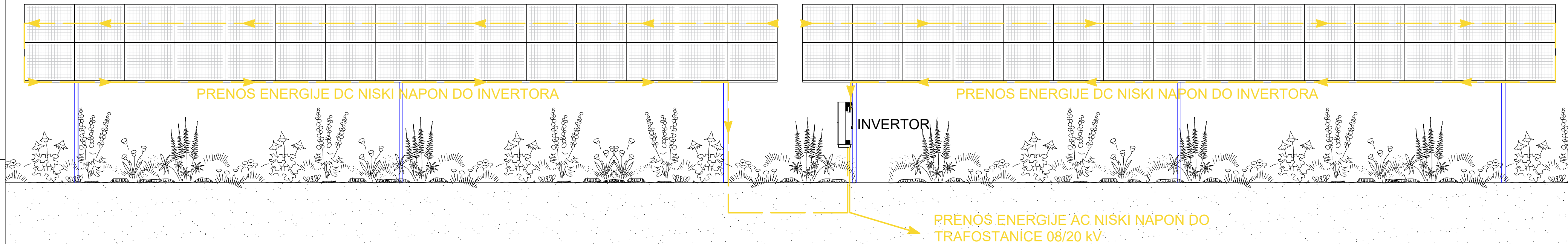
0	decembar 2022	za odobrenje	Balta Kerim, dipl.ing.el.
Izmjena Revision	Datum Date	Opis izmjene Revision description	Projektant Design engineer
Investitor Client	Projektna firma Engineering Consultants	Naziv projekta Project Title	
BSD MONT d.o.o. Vasa Raičkovića 2b 81 000 Podgorica, Cma Gora	saraj INŽENJERING Skenderija 48, 71 000 Sarajevo tel: +387 33 223 729, fax: +387 33 592 450 e-mail: info@sarajinzenjering.ba	SOLARNI PARK VUČA 123 MW	
Voditelj projekta Project Manager	Balta Bakir, dipl.ing.el.	Naziv crteža Drawing Title	Datum Date
Odgovorni projektni Responsible designer	Balta Kerim, dipl.ing.el.	NOSAČ FN MODULA SE VUČA 3	Jedinice mjere Units
Kontrolirao Checked by	Mr.Sci E.E. Ramušević Ervin, dipl.ing.el.		Mjerilo Scale
Direktor Director	Musabegović Mustafa, dipl.ing.mas.	Broj projekta / Job number	Faza projekta / Phase of project
		1 6 7 / 2 2	Idejno rješenje
		Disciplina / Discipline	Rev. Cr.br./Draw.no
		0 0 0 0 0 0	5
		List Sheet	od of
		2	2

Saraj inženjering zadržava sva autorska prava korištenja ovog dokumenta. Saraj inženjering i Investitor imaju pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu s Ugovorom.  
Saraj inženjering have the sole ownership for use and distribution of this document with all the legal copyrights. Saraj inženjering and the Client are entitled to use this document for the defined project only as stipulated by the Contract.



PROIZVODNJA ENERGIJE DC

PROIZVODNJA ENERGIJE DC

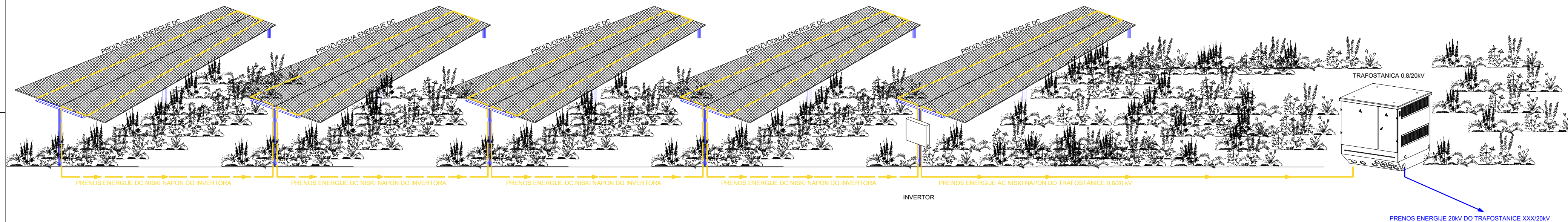


LEGENDA

- ISTOSMJERNI (DC) PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE - NISKI NAPON
- NAIZMJENIČNI (AC) PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE - NISKI NAPON

0	decembar 2022	za odobrenje	
Izmjena Revision	Datum Date	Opis izmjene Revision description	Projektant Design engineer
Investitor Client	Projektna firma Engineering Consultants	Naziv projekta Project Title	
BSD MONT d.o.o. Vasa Raičkovića 2b 81 000 Podgorica, Crna Gora	SARAJ INŽENJERING Skenderija 48, 71 000 Sarajevo tel: +387 33 223 729, fax: +387 33 592 450 e-mail: info@sarajinzenjering.ba	SOLARNI PARK VUČA 123 MW	
Voditelj projekta Project Manager	Balta Bakir, dipl.ing.el.	Naziv crteža Drawing Title	Datum Date
Odgovorni projektant Responsible Designer	Balta Kerim, dipl.ing.el.	PRIKAZ POVEZIVANJA FOTONAPONSKIH PANELE I INVERTERA	12.2022.
Kontrolisao Checked by	Mr. Sci E.E. Ramusović Ervin, dipl.ing.el.		Jedinice mjere Units
Direktor Director	Musabegović Mustafa, dipl.ing.mas	Broj projekta / Job number	Mjerno Scale
		1 6 7 / 2 2	/
		Faza projekta / Phase of project	Rev. Crt.br./Draw.no
		Idejno rješenje	0 0 0 0 0 6
		Disciplina / Discipline	List Sheet
			1 of 1

Saraj inženjering zadržava sva autorska prava i odgovornost za korištenje ovog dokumenta. Saraj inženjering i Investitor imaju pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu s Ugovorom.  
Saraj inženjering have the sole ownership for use and distribution of this document with all the legal copyrights. Saraj inženjering and the Client are entitled to use this document for the defined project only as stipulated by the Contract.



**LEGENDA**

- ISTOSMJERNI (DC) PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE - NISKI NAPON
- NAIZMJENIČNI (AC) PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE - NISKI NAPON
- NAIZMJENIČNI (AC) PRENOS ELEKTRIČNE ENERGIJE - SREDNJI NAPON

0	decembar 2022	za odobrenje	
Izmjena Revision	Datum Date	Opis izmjene Revision description	Projektant Design engineer
Investitor Client	Projektna firma Engineering Consultants	SOLARNI PARK VUČA 123 MW	
Voditelj projekta Project Manager	Balta Bakir, dipl.ing.el.	Naziv crteža Drawing Title	Datum Date
Odgovorni projektant Responsible Designer	Balta Kerim, dipl.ing.el.	<b>PRIKAZ PRENOSA ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ FOTONAPONSKIH MODULA DO TRANSFORMATORSKE PODSTANICE 0,8/20kV</b>	12.2022.
Kontrolirao Checked by	Mr.Sci.E.E. Ramusović Ervin, dipl.ing.el.	Mjerilo Scale	Jedinice mjere Units
Direktor Director	Musabegović Mustafa, dipl.ing.mas.	Broj projekta / Job number	Rev. / Draw.no
		1 6 7 / 2 2 Idejno rješenje	0 0 0 0 0 7
Saraj inženjering zadržava sva autorska prava i odgovornost za korištenje ovog dokumenta. Saraj inženjering i Investitor imaju pravo ovaj dokument koristiti samo za navedenu građevinu u skladu s Ugovorom. Saraj inženjering have the sole ownership for use and distribution of this document with all the legal copyrights. Saraj inženjering and the Client are entitled to use this document for the defined project only as stipulated by the Contract.			