



Naročnik Mestna občina Kranj
Slovenski trg 1
4000 Kranj

in

Komunala Kranj, javno podjetje, d.o.o.
Ulica Mirka Vadnova 1,
4000 Kranj

Objekt Sončna elektrarna – SE Zarica 4
Savska cesta 31,
4000 Kranj

VRSTA DOKUMENTACIJE IDEJNA ZASNOVA

ZA GRADNJO Sončne elektrarne



Vizije mobilnosti d.o.o.,
Pot na Polane 22,
1351 Brezovica pri Ljubljani

(poslujemo brez žiga)

Direktorica mag. Blaženka Pospiš Perpar

podpis

Izdelovalec idejne zasnove Luka Volk

podpis

Številka dokumenta VM-IDZ-2022-1

izvod 1 2 3

1 Kazalo vsebine

1	Kazalo vsebine	2
2	Tehnično poročilo	3
2.1	Splošno o projektu	3
2.2	Zasnova	4
2.2.1	Obstoječe stanje	4
2.2.2	Lokacija sončne elektrarne	4
2.2.3	Postavitev sončne elektrarne	5
2.2.4	Pregled elementov sončne elektrarne.....	6
2.2.5	Način vključevanja sončne elektrarne v omrežje	7
2.2.6	Komunalna infrastruktura.....	8
2.2.7	Zunanja ureditev	8
2.3	Tehnični opis fotonapetostne elektrarne	9
2.3.1	Fotonapetostni generator	9
2.3.2	Monokristalni fotonapetostni moduli	9
2.3.2	DC odklop in prenapetostna zaščita	10
2.3.3	DC odklop in prenapetostna zaščita	10
2.3.4	Omrežni razsmerniki	10
2.3.5	Izmenično spojišče	11
2.3.6	Sistemski nadzor in diagnostika.....	11
2.3.7	Razsvetljava	11
2.3.8	Funkcionalno zagonski preizkus.....	12
2.3.9	Strelovodna instalacija.....	12



2 Tehnično poročilo

2.1 Splošno o projektu

Na parceli številka 581/9, KO 2136 DRULOVKA, v zaprtem območju ČČN Kranj (Savska loka 31, 4000 Kranj), katere lastnik in upravljaec je Mestna občina Kranj, Slovenski trg 1, 4000 Kranj, je predvidena postavitve prostostoječe sončne elektrarne, ki bo sončno energijo uporabljala za proizvodnjo električne energije s pomočjo fotonapetostnih modulov.

Proizvedena električna energija bo v večji meri namenjena rabi ČČN Kranj, v manjši meri (viški) bo oddana v omrežje.

Sončna elektrarna bo stala na funkcionalnem zemljišču objekta ČČN Kranj. Pred začetkom izvajanja investicije, mora naročnik preveriti pogoje, pod katerimi je dovoljena postavitve objekta.

Idejna zasnova je s svojimi rešitvami namenjena lastniku, najemodajalcu in najemniku oz. investitorju, kot osnova, na podlagi katere se investitor lahko odloča za izgradnjo sočne elektrarne. Pri tem je potrebno upoštevati, da je idejna zasnova s svojimi izračuni in podatki le ocena bodoče moči sončne elektrarne, prav tako je približna tudi ocena stroškov (investicije) in prihodkov.

Za dejanske podatke in vrednost ponudbe je potrebno izdelati ustrezno projektno dokumentacijo – projekt za izvedbo (PZI).



2.2 Zasnova

2.2.1 Obstoječe stanje

V naravi parcela, ker bo stala sončna elektrarna predstavlja zatravljeno površino, ki je del območja okoljske infrastrukture in je del funkcionalnega zemljišča ČČN Kranj.

2.2.2 Lokacija sončne elektrarne

Fotonapetostni moduli (generatorji) so predvideni za postavitve na novozgrajeno kovinsko konstrukcijo, z naklonom postavitve modulov 25° in najnižjo točko oddaljeno od tal najmanj 0,4m. Montaža bo izvedena neposredno na konstrukcijo. Vsa potrebna oprema se namesti v neposredni bližini elektrarne. Postavitev opreme je odvisna predvsem od smotrnosti postavitve in predvidenih izgub v sistemu.

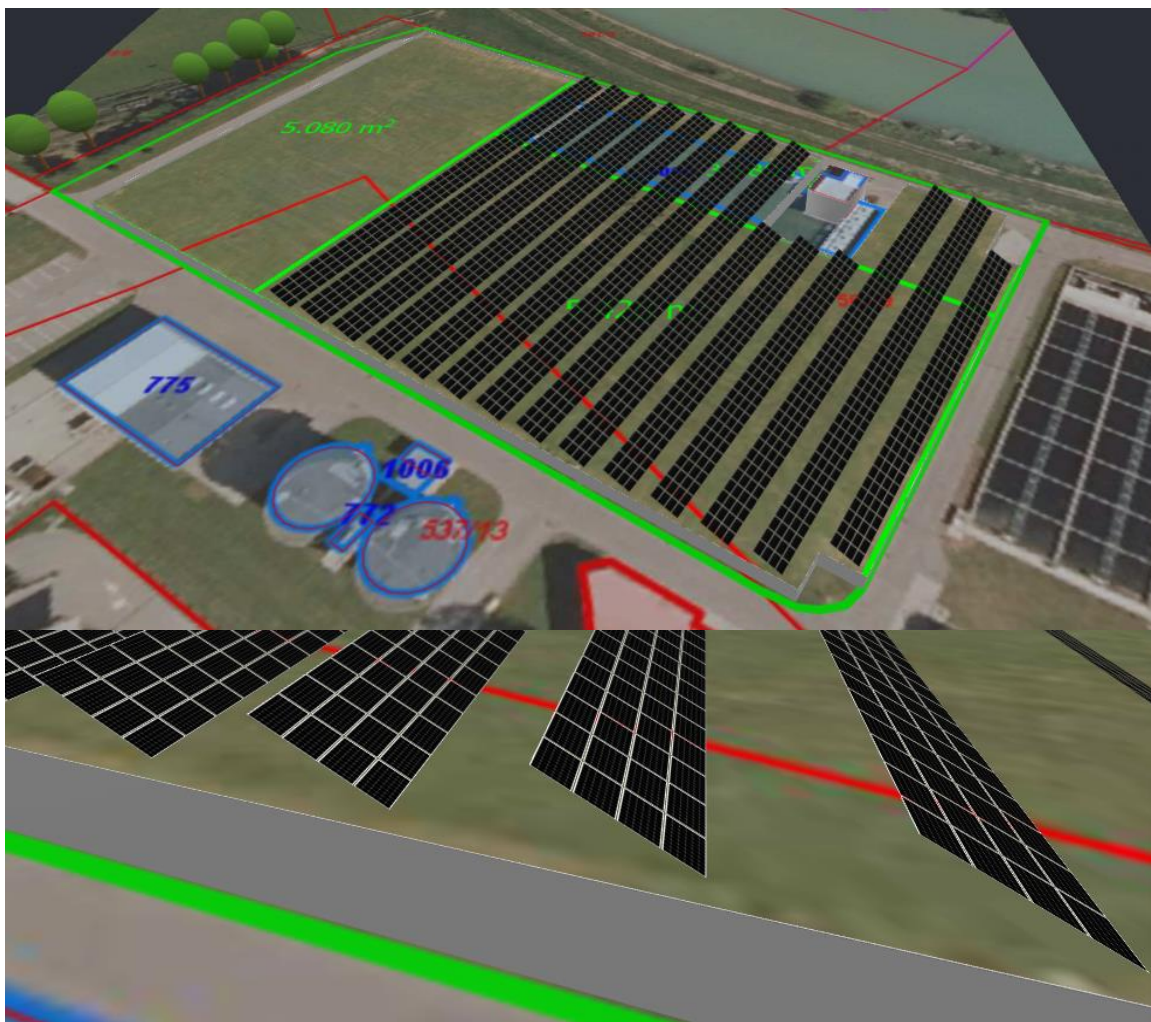


Slika 1: Primer izvedbe sončne elektrarne (vir: <https://zemedelskytydenik.cz>)



2.2.3 Postavitev sončne elektrarne

Ocenjena nazivna moč sončne elektrarne je **899.10 kWp (AC)**. Potrebna površina za ocenjeno moč je okvirno **8.600 m²**.



Slika 2: idejna postavitev sončne elektrarne

Fotonapetostni generatorji (moduli) so postavljeni na novozgrajeni konstrukciji*, katera je v tleh točkovno temeljena. Elektrarna je sestavljena iz 14 vrst modulov, kot je prikazano na Sliki 2.

Vsaka vrsta modulov je sestavljena iz 4 modulov, postavljenih na konstrukcijo s naklonom 25° glede na naklon terena. Najnižja točka vrste modulov je minimalno 0,4 m oddaljena od tal, kar omogoča prehod drobnice.

Vrste so medsebojno oddaljene 300-350cm, s čimer je minimizirano senčenje modulov zaradi vpliva vpadnega kota sonca.

Celotna elektrarna je postavljena z usmeritvijo 32° JV.

**Pred izvedbo elektrarne je potrebno narediti projekt za izvedbo konstrukcije s opredeljenimi vsemi detajli montaže konstrukcije, temeljenja in statično presojo glede na predvidene obremenitve.*

2.2.4 Pregled elementov sončne elektrarne



fotonapetostni moduli

tip: Canadian Solar CS3L-375 MS (Hiku)

kos: 2.256



optimizatorji

tip: SolarEdge Power Optimizer P850

kos: 1.134



razsmerniki

tip: SolarEdge SE100K

kos: 9



instalirana moč
(DC)

846,00 kWp



maksimalna moč
(AC)

899,10 kW



letna proizvodnja
(kwh)

909,23 MWh



prihranek
CO₂

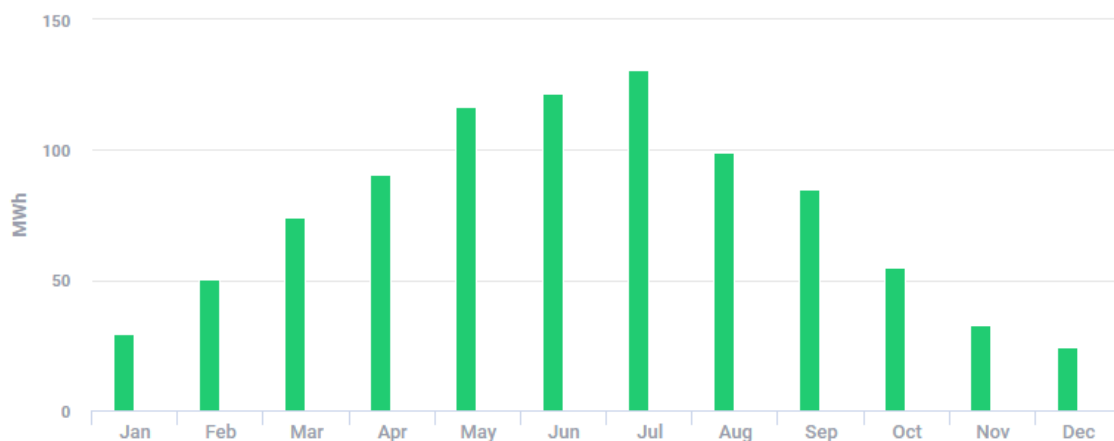
230,94 ton



ekvivalent zasajenim
drevesom

10.607

proizvodnja po mesecih

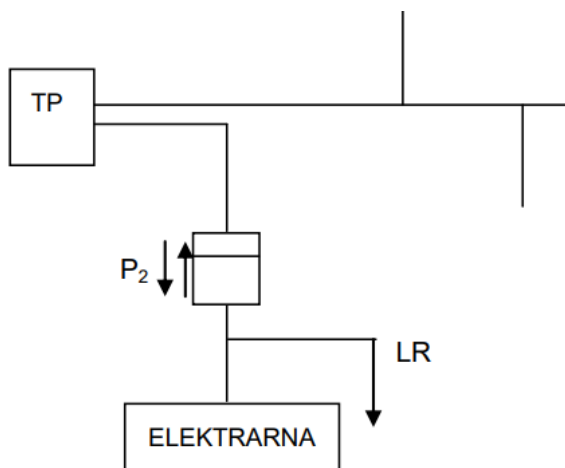




VIZIJE MOBILNOSTI

2.2.5 Način vključevanja sončne elektrarne v omrežje

Priključitev sončne elektrarne bo izvedena s samostojnim vodom na izvod nizkonapetostnega razdelilca v TP SN/0,4 kV (shema P2.1). Sestavna dela priključka proizvajalca sta priključni vod od TP do priključno merilne omarice in sama omarica.



Slika 3: osnovna shema P2.1



VIZIJE MOBILNOSTI

2.2.6 Komunalna infrastruktura

Na lokaciji, kjer je predvidena postavitve fotonapetostne elektrarne, je zagotovljena vsa potrebna komunalna infrastruktura:

- elektrika,
- telekomunikacije,
- kanalizacija (meteorna, fekalna),
- vodovod.

Za potrebe oddaje proizvedene električne energije v omrežje, bo potrebno namestiti dodatno električno napeljavo in merilno ločilno mesto.

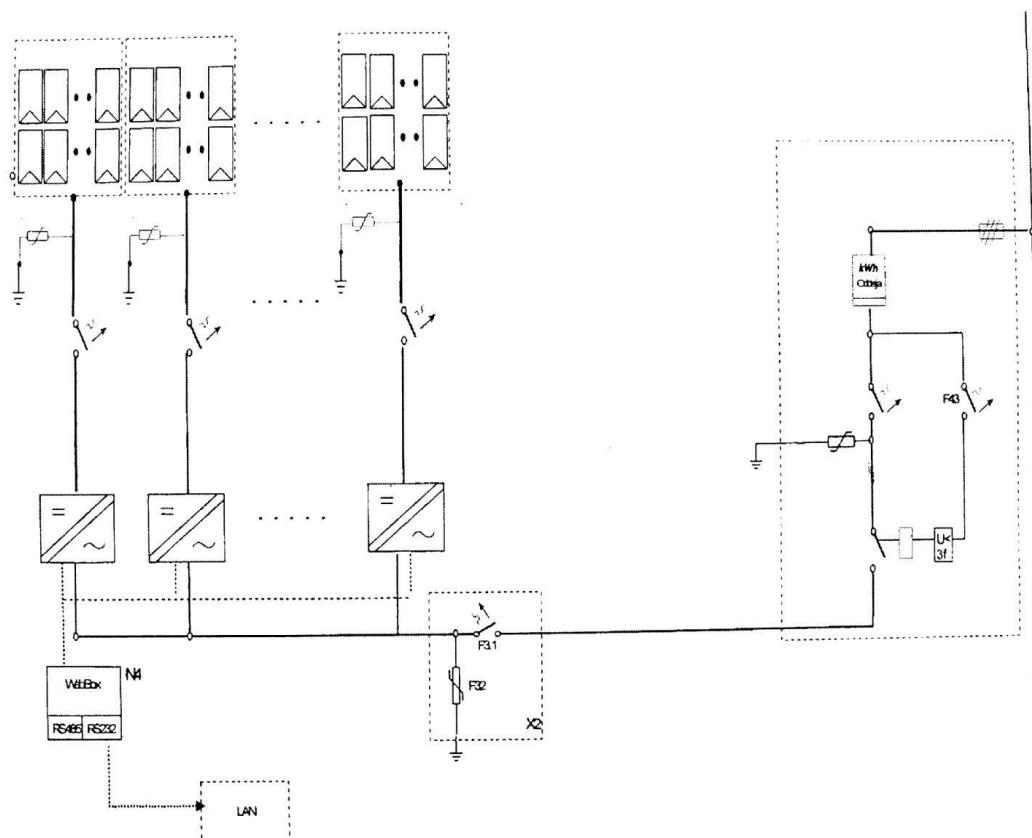
2.2.7 Zunanja ureditev

Za potrebe postavitve sončne elektrarne se zunanja ureditev ne spreminja.

2.3 Tehnični opis fotonapetostne elektrarne

2.3.1 Fotonapetostni generator

Fotonapetostni generator je sestavljen iz nosilne konstrukcije na ostrešju obstoječega objekta, polikristalnih silicijevih fotonapetostnih modulov, ki energijo svetlobe sončnega obsevanja po načelu fotoefekta neposredno pretvorijo v enosmerno električno napetost in električni tok ter povezovalnih vodnikov do DC odklopne omarice s prenapetostno zaščito.



Slika 1: Enopolna shema fotonapetostne elektrarne

3.3.2 Monokristalni fotonapetostni moduli

Fotonapetostni moduli so izdelani iz visoko učinkovitih celic monokristalnega silicija, ki omogočajo optimalno proizvodnjo električne energije neposredno iz sončne svetlobe v vseh sevalnih pogojih. Nazivna moč modula je 375 Wp pri povprečnem dnevnem sončnem obsevanju 1000 W/m².

Modul ima vsaj 2 letno garancijo funkcionalnosti in vsaj 25 letno garancijo na 80 % nazivne električne moči. Opremljeni morajo biti s certifikatom IEC 61215, varnostni razred II.

Povezovalni vodniki morajo imeti izolacijo odporno proti vremenskim vplivom in UV sevanju.

2.3.2 DC odklop in prenapetostna zaščita

DC omarica, v kateri se izvede odklop na enosmerni strani in prenapetostna zaščita, se nahaja ob ostali opreми sončne elektrarne. Posamezni niz fotonapetostnih modulov se zaščiti z varovalnim ločilnikom in prenapetostno zaščito.

Iz DC omarice se vodnike spelje do enosmernih omrežnih razsmernikov.

2.3.3 DC odklop in prenapetostna zaščita

DC omarica, v kateri se izvede odklop na enosmerni strani in prenapetostna zaščita, se nahaja ob ostali opreми sončne elektrarne. Posamezni niz fotonapetostnih modulov se zaščiti z varovalnim ločilnikom in prenapetostno zaščito.

Iz DC omarice se vodnike spelje do enosmernih omrežnih razsmernikov.

2.3.4 Omrežni razsmerniki

Omrežni razsmerniki pretvarjajo enosmerno električno napetost generirano v zaporedno vezanih fotonapetostnih moduli na izmenično električno napetost iste sinusne oblike. Opravljajo sinhronizacijo z električnim omrežjem SODO.

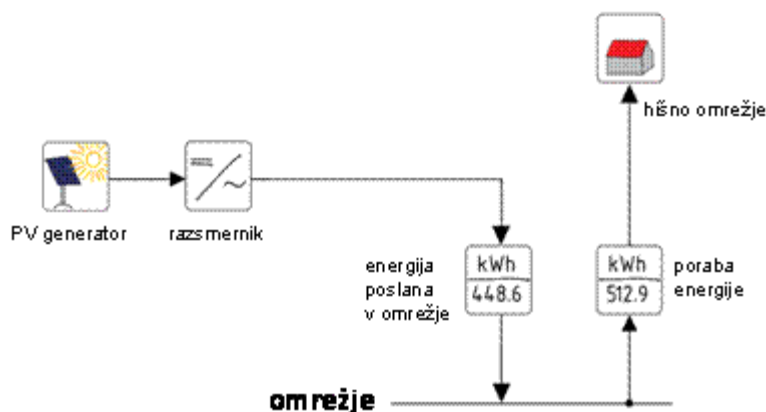
Na izmenični strani ima razsmernik vgrajeno zaščito proti otočenju, ki sestoji iz podnapetostne, prenapetostne, podfrekvenčne, nadfrekvenčne in impedančne zaščite. Zaščito uporabnika zagotavlja vgrajena zaščita na diferenčni tok. Na enosmerni strani je vgrajena zaščita pred visoko napetostjo fotonapetostnega generatorja in ozemljitev.

Razsmernik mora med delovanjem stalno slediti toki največje moči fotonapetostnega generatorja (*ang. Maximum Power Point Tracking — MPPT*). Ko v mraku ni zadostne moči iz fotonapetostnega generatorja, se razsmernik samodejno odklopi od omrežja in ugasne. Nadzorna enota se napaja neposredno iz fotonapetostnega generatorja, zato mora biti prisotna naprava za samodejni izklop razsmernika, da v nočnem času ni porabe električne energije.

Zagotoviti je potrebno enakomerno razporeditev moči po posameznih fazah, min. izkoristek 95 %, evropski utežni izkoristek 96 %, garancija 10 let, ter vgradnjo vseh zaščitnih naprav.

Polna obremenitev razsmernika ne sme povzročati pregrevanja, kar je zagotovljeno s samodejnim zmanjšanjem izhodne moči.

Razsmernik med delovanjem in vzdrževanjem zagotavlja največjo možno stopnjo zaščite pred nevarnostmi električnega toka. Upoštevati je potrebno zahteve projektnih pogojev za priključitev fotonapetostne elektrarne na SODO.



Slika 4: Shematski prikaz omrežnega sistema sončne elektrarne



VIZIJE MOBILNOSTI

2.3.5 Izmenično spojišče

Iz AC spojišča poteka povezava do priključnega mesta in za njim v električno omrežje SODO. Na tem mestu je potrebno namestiti prenapetostno zaščito in varovalni ločilnik. Od točke spojišča se izvede napeljavo trifaznega vodnika do merilno ločilnega mesta.

2.3.6 Sistemski nadzor in diagnostika

Nadzor nad delovanjem sistema je pomemben člen, ki zagotavlja optimalne energijske donose, varnost fotonapetostnega sistema in zagotavljanje dolge življenjske dobe vseh prisotnih komponent sistema.

Nadzorni sistem opravlja zajem in shranjevanje električnih parametrov iz omrežnega razsmernika. Naprava je posebej prirejena za preprosti priklop na internetno omrežje, prek katerega se izvaja daljinski nadzor vrednosti merilnih kanalov.

Naprava mora omogočati spreminjanje sledečih parametrov v razsmerniku:

- trenutni status elektrarne sistema,
- prikaz in diagnostika napak,
- enosmerni električni tok iz fotonapetostnega generatorja,
- enosmerno napetost fotonapetostnega generatorja,
- enosmerna moč fotonapetostnega generatorja,
- izmenični električni tok razsmernika,
- izmenično napetost omrežja,
- omrežno frekvenco,
- količino proizvedene električne energije od začetka delovanja,
- količino proizvedene električne energije za tekoči dan in
- obratovalne ure fotonapetostnega generatorja.

Nadzorni sistem mora zagotavljati spreminjanje in beleženje parametrov okolja:

- sončno obsevanje na horizontalno ploskev,
- sončno obsevanje na fotonapetostnega generator,
- temperaturo fotonapetostnih modulov,
- temperaturo okolice in
- hitrost vetra.

Programska oprema v sistemu mora omogočati dostop do statističnih podatkov in trenutnih parametrov razsmernika, v namen nadaljnjih primerjalnih analiz in nadzora.

2.3.7 Razsvetljava

Razsvetljava bo predvidena v skladu z namenom prostora, razporeditvijo opreme in zahtevami investitorja. Razsvetljava bo predvidena s fluorescentnimi svetilkami pritrjenimi na strop ali kovinsko konstrukcijo. Osvetljenost prostorov se bo projektirala po priporočilih slovenskega društva za razsvetljavo.

Na poteh izhodov iz prostorov bo predvidena zasilna razsvetljava, ki osvetljuje pot izhoda z osvetljenostjo najmanj 1 lx.



VIZIJE MOBILNOSTI

2.3.8 Funkcionalno zagonski preizkus

Funkcionalni in zagonski preizkus se opravi v sodelovanju z upraviteljem električnega distribucijskega omrežja SODO. Preizkus informacijske tehnologije se opravi v sodelovanju z vzdrževalcem lokalnega računalniškega omrežja — IT.

2.3.9 Strelovodna instalacija

Za sončno elektrarno bo predviden sistem zaščite pred delovanjem strele — zunanja strelovodna napeljava.