

Solaplant d.o.o. Bačka Topola

ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola



SOLARNA ELEKTRANA “SOLAPLANT 1”

na kpbr. 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i
6166/5 sve u KO Bačka Topola – grad

IDEJNO REŠENJE

KNJIGA 4

**PROJEKAT
ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA**



**Communiq Design doo
Beograd**

JANUAR 2025.

4.1. NASLOVNA STRANA

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:

Solaplant d.o.o. Bačka Topola
ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola

Objekat:

SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1",
na kpbr. 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4,
6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola –
grad

Vrsta tehničke dokumentacije:

Idejno rešenje IDR

Naziv i oznaka dela projekta:

4 - Projekat elektroenergetskih instalacija

Vrsta radova:

Nova gradnja

Potpis:

Projektant:

Ulica Jaše Ignjatovića 25, Beograd
Vladimir Marković, dipl.el.inž., direktor



Potpis:

Odgovorni projektant:

Živko Stanojević
dipl. inž. el, br. licence 350 L851 12



Broj dela projekta:

06-24-IDR_EE

Mesto i datum:

Beograd, 01.2025.

4.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

| | | |
|-------------|---|----------------------|
| 4.1. | Naslovna strana Projekta elektroenergetskih instalacija | |
| 4.2. | Sadržaj Projekta elektroenergetskih instalacija | |
| 4.3. | Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta Projekta elektroenergetskih instalacija | |
| 4.4. | Izjava odgovornog projektanta Projekta elektroenergetskih instalacija | |
| 4.5. | Tekstualna dokumentacija | |
| | Tehnički opis | |
| 4.6. | Numerička dokumentacija | |
| | Proračuni | |
| | - Instalirana snaga | |
| | - Proračun DC ulaza u invertore | |
| | - Proračun DC kabla, struja i napona i izbor zaštitnih komponenti | |
| | - Proračun AC kablova i izbor zaštitnih komponenti | |
| | Proizvodnja solarne elektrane | |
| | Procenjena investiciona vrednost | |
| 4.7. | Grafička dokumentacija | |
| Rbr. | Naziv crteža | Oznaka crteža |
| | ŠIRI PRIKAZ LOKACIJE SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-01 |
| | KATASTARSKO TOPOGRAFSKI PLAN LOKACIJE SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-02 |
| | ZONE PLACA SA POVRŠINAMA SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-03 |
| | RASPORED SOLARNIH PANELA I INVERTORA U KOMPLEKSU SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-04 |
| | GRUPISANJE SOLARNIH PANEL PO INVERTORIMA | IDR-E-05 |
| | MIKROLOKACIJA OBJEKTA TRAFOSTANICE 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" | IDR-E-06 |
| | TRASE KABLOVSKE KANALIZACIJE U SKLOPU SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-07 |

| | | |
|--|--|----------|
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - OSNOVA PRIZEMLJA SA RASPOREDOM EE OPREME | IDR-E-08 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 1-1, PRESEK 2-2, PRESEK 3-3 | IDR-E-09 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 4-4, PRESEK 5-5, PRESEK 6-6 | IDR-E-10 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 7-7, PRESEK 8-8 | IDR-E-11 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - FASADE | IDR-E-12 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - FASADE | IDR-E-13 |
| | TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA AC KABLOVE | IDR-E-14 |
| | TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA AC KABLOVE | IDR-E-15 |
| | TIPSKI DETALJ UZEMLJENJA PODKONSTRUKCIJE ZA SOLARNE PANELE | IDR-E-16 |
| | JEDNOPOLNA ŠEMA SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" 3 MW | IDR-E-17 |

4.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu Projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog rešenja, za novo građenje objekta **SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1"**, koja će se nalaziti na 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola – grad, imenuje se:

Živko Stanojević, dipl. inž. el, br. licence 350 L851 12

Projektant:

Communiq Design D.O.O.
Ulica Jaše Ignjatovića 25, Beograd

Odgovorno lice/zastupnik:

Vladimir Marković, dipl.el.inž.

Potpis:

Broj dela projekta:

06-24-IDR_EE

Mesto i datum:

Beograd, 01.2025.

4.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant Projekta elektroenergetskih instalacija, koji je deo Idejnog rešenja, za novo građenje objekta **SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1"**, koja će se nalaziti na 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola – grad,

Živko Stanojević, dipl. inž. el, br. licence 350 L851 12

IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant

Projekta elektroenergetskih instalacija: Živko Stanojević, dipl.el.inž.

Broj licence: 350 L851 12

Potpis:

Broj dela projekta: 06-24-IDR_EE

Mesto i datum: Beograd, 01.2025.

4.5. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ:

| | |
|--|----|
| 4.5.1. TEHNIČKI OPIS | 9 |
| 4.5.1.1. UVOD | 9 |
| 4.5.1.2. OPIS LOKACIJE SOLARNE ELEKTRANE (SE) SOLAPLANT 1..... | 10 |
| 4.5.1.3. PRIKAZ TEHNOLOŠKO – TEHNIČKOG REŠENJA | 11 |
| 4.5.1.4. SOLARNI (PV) PANELI – TEHNIČKI OPIS | 24 |
| 4.5.1.5. INVERTOR – TEHNIČKI OPIS | 25 |
| 4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA | 28 |
| 4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA..... | 28 |

4.5.1. TEHNIČKI OPIS

4.5.1.1. UVOD

PREDMET PROJEKTA: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1",
na kpbr. 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9,
6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola – grad

LOKACIJA: na kpbr. 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9,
6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola – grad

INVESTITOR: Solaplant d.o.o.
ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola

Na osnovu zahteva Investitora, projektnog zadatka i informacije o lokaciji urađeno je Idejno rešenje za solarnu elektranu „Solaplant 1“ u KO Bačka Topola-grad, koja pripada gradu Bačka Topola.

4.5.1.2.OPIS LOKACIJE SOLARNE ELEKTRANE (SE) SOLAPLANT 1

Predviđeno je da solarna elektrana "Solaplant 1" bude izgrađena u području opštine Bačka Topola, na sledećim katastarskim parcelama: 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola – grad.

Prilikom raspored elemenata solarne elektrane, razmatrano je više varijanti mogućih rešenja, pri čemu je uzeta u obzir konfiguracija terena i položaj.

Solarna elektrana (SE) "SOLAPLANT 1" na tlu je ukupne instalisane snage 3000 kVA (3000 kW pri $\cos\phi = 1$) i preko novoprojektovane trafo stanice 20/0,4 kV je povezana na novoprojektovano razvodno postrojenje (RP) 20 kV (OMP - objekat i mesto priključenja).

Predmet ovog dela projekta je povezivanje invertera na novoprojektovanu trafo stanicu 20/0,4 kV i sama nova trafostanica 20 / 0,4kV „Solaplant 1“.

Novoprojektovano razvodno postrojenje (RP) 20 kV (OMP - objekat i mesto priključenja) je predmet posebnog projekta.

Projektovanje novih objekata će biti urađeno prema prema Uslovima za projektovanje i priključenje izdatim od Elektro distribucije Srbije d.o.o. Beograd, ogranak ED Subotica, broj 2540400-Д.07.09.196798/2-2023 od 14.08.2023.godine.



Slika 4.5.1.2.1. – Karta šireg područja lokacije SE „Solaplant 1“

4.5.1.3.PRIKAZ TEHNOLOŠKO – TEHNIČKOG REŠENJA

Raspored i orijentacija panela, invertora i mesto priključenja

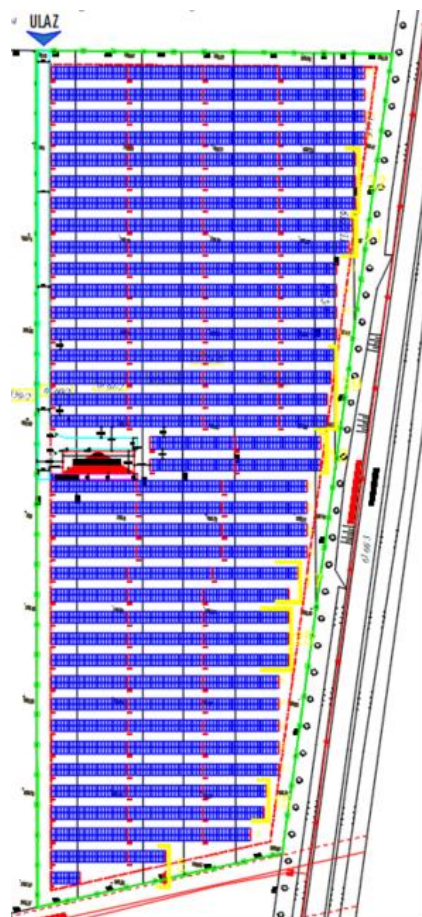
Na osnovu ograničenja snage priključenja (uslovi za projektovanje i priključenje EDSa) biće izgrađena solarna elektrana na tlu snage **3000 kW**.

Solarna elektrana „Solaplant 1“ će se izgraditi na sledećim katastarskim parcelama: 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola – grad.

Montaža panela se vrši pomoću čelično-aluminijumske konstrukcije, koja solarne panele pozicionira pod uglom od 20° u odnosu na zemlju.

Tako montirani paneli zauzimaju azimutni ugao od -9°.

Prilazni put za solarnu elektranu "Solaplant 1" je sa severne strane lokacije, sa puta opšte namene.



Slika 4.5.1.3 - 1. – Položaji panela

U kompleksu solarne elektrane "Solaplant 1" je predviđeno postavljanje 24 invertora snage 125 kVA.

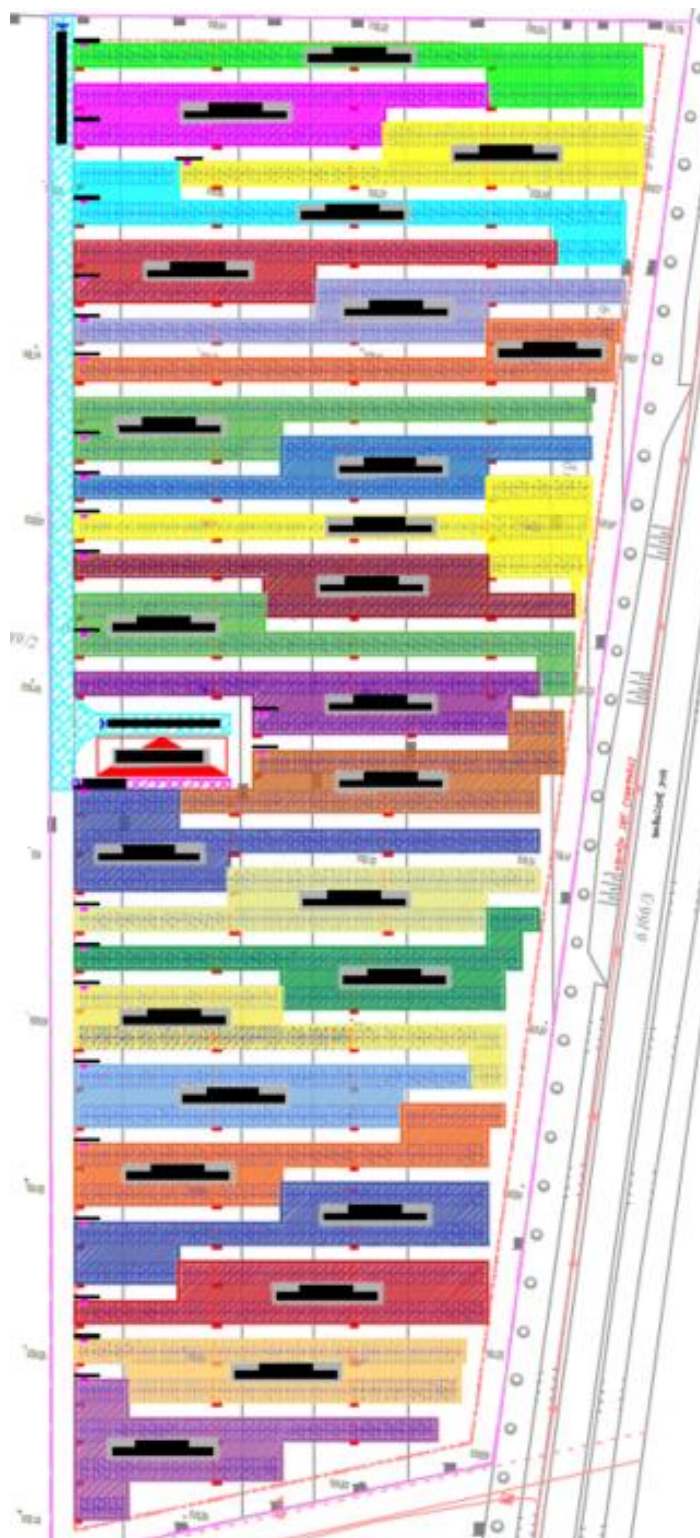
Raspored solarnih panela, po invertorima se nalazi u nastavku:

- Na invertore sa oznakama (INV.07, INV.18 i INV.24) se povezuje 13 stringova sa po 18 panela tj. po 234 panela.
- Na ostale invertore se povezuje 14 stringova sa po 18 panela tj. po 252 panela.

Snaga panela će biti od 585 Wp, pa će ukupna snaga panela povezanih na invertore biti [(3 invertora x 234 panela) + (21 inverter x 252 panela)] x 585 Wp = 5994 panela snage 585 Wp = 3.506,49 kWp.

Solarni paneli (PV)

Predviđena je ugradnja bifacijalnih solarnih panela najnovije generacije (N tip) od 585 Wp sa efikasnosti od 22,60% (tip proizvođača **TW Solar**, modela **72HD585W bifacial**).



Slika 4.5.1.3 - 2. – Položaji panela i njihovo grupisanje po invertorima

Invertori

Predviđena je ugradnja mrežnog invertora od 125 kVA (tip proizvođača **Sungrow**, modela **SG125CX-P2**).

Izabrani invertori u sebi imaju dva kontrolera za kontrolu vitalnih parametara mreže (I, U, f) i u slučaju poremećaja na mreži isključuju se sa 0,4 kV mreže. Na DC strani su opremljeni prekidačima i imaju uređaj za gašenje strujnog luka (AFCI).

Mrežni invertor **SG125CX-P2** se sastoji od 12 MPPT ulaza za panele sa po 2 stringa po MPPT (maksimalno 24 stringova), max struje 181,1 A i max napona MPPT 1100V.

Invertori su postavljeni na nosače panela u liniji kablovskog rova tako da dužine AC kablova budu najmanje. Invertori se montiraju na zadnjoj strani nosača panela.

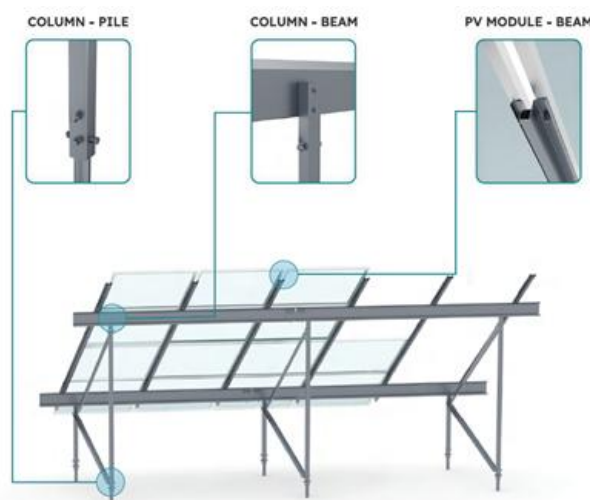
Montaža panela

Montaža panela se vrši pomoću čelično-aluminijumske konstrukcije, koja solarne panele pozicionira pod uglom od 20° u odnosu na zemlju.

Konstrukcija se formira od hladno oblikovanih čeličnih profila (čeličnih kutija), dok se na nju montira aluminijumska podkonstrukcije za nošenje samih solarnih panela.

Paneli se pozicioniraju na 12 različitih tipova konstrukcije u zavisnosti od broja panela na jednoj konstrukciji, pa prema tome razlikujemo konstrukcije:

- Konstrukcija za 18 solarnih panela
- Konstrukcija za 24 solarna panela
- Konstrukcija za 30 solarnih panela
- Konstrukcija za 32 solarnih panela
- Konstrukcija za 34 solarnih panela
- Konstrukcija za 36 solarnih panela
- Konstrukcija za 38 solarnih panela
- Konstrukcija za 40 solarnih panela
- Konstrukcija za 44 solarnih panela
- Konstrukcija za 46 solarnih panela
- Konstrukcija za 48 solarnih panela
- Konstrukcija za 54 solarnih panela



Slika 4.5.1.3.3 Prikaz noseće konstrukcije za 10 solarnih panela

Povezivanje na elektro energetski sistem

Opšte

Nova solarna elektrana (SE) "SOLAPLANT 1" na tlu, ukupne instalisane snage 3000 kVA (3000 kW pri $\cos\phi = 1$) sastoji se od 24 invertera od 125 kVA.

Ova solarna elektrana je preko novoprojektovane trafo stanice 20/0,4 kV (snaga transformatora 2x1600 kVA) povezana na novoprojektovano razvodno postrojenje (RP) 20 kV (OMP - objekat i mesto priključenja).

Predmet ovog dela projekta je povezivanje invertera na novoprojektovanu trafo stanicu 20 / 0,4 kV i sama nova trafostanica 20 / 0,4kV.

Novoprojektovano razvodno postrojenje (RP) 20 kV (OMP - objekat i mesto priključenja) je predmet posebnog projekta.

Projektovanje novih objekata će biti urađeno prema prema Uslovima za projektovanje i priključenje izdatim od Elektro distribucije Srbije d.o.o. Beograd, ogranak ED Subotica, broj 2540400-Д.07.09.196798/2-2023 od 14.08.2023.godine.

Nova trafostanica 20/0,4kV „Solaplant 1“ je projektovana kao samostojeći građevinski zidani objekat dimenzija (dužina x širina x visina) (26,27m x 7,92m x 4,32m).

Nova trafostanica se sastoji iz dva trafo boksa sa transformatorima snage 1600 kVA, srednjenaponskog dela u koji su smeštene dve trafo ćelije 20kV (oznake +H03 i +H04), jedna vodna ćelija 20kV (oznaka +H01), i ćelija sopstvene potrošnje (oznaka +H02), niskonaponskog dela u koji su smešteni dva glavna razvodna ormana niskog napona trafostanice (+GRO-1 i +GRO-2), Orman jednosmernog napona (+NJ), Orman osvetljenja i utičnica u objektu +RO i prostorije za smeštaj baterija.

Veza između 12 invertora (invertori broj 1 – 12) od 125 kVA i +GRO-1 je ostvarena energetskim kablovima sa izolacijom od umreženog politelina oznake XLPE 4x120 mm², 0,4kV i XLPE 1x70 mm² za uzemljenje.

Veza između 12 invertora (invertori broj 13 – 24) od 125 kVA i +GRO-2 je ostvarena energetskim kablovima sa izolacijom od umreženog politelina oznake XLPE 4x120 mm², 0,4kV i XLPE 1x70 mm² za uzemljenje.

Glavni razvodni orman (+GRO)

Solarna elektrana će se preko invertora povezati na glavne razvodne ormene solarne elektrane (+GRO-1 i +GRO-2), koji se smešta u objekat neposredno pored same solarne elektrane, u novoprojektovanoj trafostanici 20/0,4 kV.

Razvodni ormani sa oznakom +GRO-n, predviđeni su za zaštitu i upravljanje uređajima između invertora i prekidačem u vodnoj ćeliji solarne elektrane.

Broj invertora povezanih na +GRO-n je određen u zavisnosti od maksimalne jednovremene snage glavnog razvodnog ormana kojeg snabdevaju energijom iz invertora.

+GRO je metalni, izrađen od dva puta dekapiranog lima sa vratima na zaključavanje, slobodnostojeći orman u skladu sa standardom IEC 61439-1. Dimenzije ormana će biti u skladu sa odabranom opremom.

Predviđeno je da se u +GRO-n smeste po 12 invertora snage 125 kW, tako da se u trafostanici predviđaju dva +GRO-n ormana.

Orman je sledećih karakteristika:

- slobodostojeći, dozidni, sa punim vratima sa prednje strane
- spoljni stepen zaštite min. IP43
- unutrašnji stepen zaštite min. IP20
- pristup opremi sa prednje strane
- pristup kablovima sa prednje strane
- prefabrikovani elementi: nosači sabirnica, sabirničke veze, montažne ploče za uređaje, vezni elementi sabirnica sa uređajima, kablovski priključci, prednji poklopci za uređaje i dr.

Ormani su opremljeni sa po 12 četvoropolnih zaštitnih prekidača tipa Schneider Compact NSX250N ili ekvivalent, nazivnog napona 690V, 50Hz, nazivne struje 250A, prekidne moći 50kA, sa termomagnetnom zaštitnom jedinicom od 160A - 200A. Takođe prekidači na sebi imaju i tri pomoćna radna kontakta. Ovi prekidači koriste se za zaštitu kablova od invertora do razvodnog ormana.

U glavnom razvodnom ormanu +GRO-1 predviđeno je postavljanje i 1 prekidača tip NG125L (16A - C) za napajanje ormana jednosmernog napona +NJ i 1 prekidača tip NG125L (25A - C) za napajanje ormana osvetljenja i utičnica u objektu +RO

Orman +GRO-1 je predviđen za povezivanje:

- 12 invertora snaga 125 kW
- ormana osvetljenja i utičnica u objektu +RO
- ormana jednosmernog napona +NJ, dok je,
-

Orman +GRO-2 je predviđen za povezivanje:

- 12 invertora 125 kW

Svi nepokretni delovi razvodnih ormana izrađenih od lima, koji normalno nisu pod naponom, međusobno su galvanski povezani i uzemljeni, a pokretni delovi (vrata) su povezani bakarnim fleksibilnim vezama za nepokretne delove razvodnih tabli i ormana.

Priključak voda za uzemljenje razvodnih ormana vrši se preko fiksiranog zavrtnja na osnovni okvir razvodnog ormana izrađenog od lima, na spoljašnjoj strani, sa nazubljenim podmetačima.

Na prednjoj strani razvodnih ormana biće ugravirane natpisne pločice sa nazivom razvodnog ormana i tablice za upozorenje od opasnosti od napona dodira, kao i tablice sa podacima koji sistem zaštite je primenjen i koji stepen mehaničke zaštite je primenjen.

U svim razvodnim ormanima obavezno je obeležiti svu ugrađenu opremu i priložiti jednopolnu/tropolnu šemu.

Radi brže intervencije u slučaju prekida pogona i zaštite od slučajnog dodira delova pod naponom na vratima ormana predviđeni su gljivasti tasteri za nužno isključenje napajanja.

Orman jednosmernog napona (+NJ)

Razvodni orman sa oznakom +NJ, predviđen je za neprekidno baterijsko napajanje elemenata solarne elektrane jednosmernim naponom od 24 VDC.

+NJ je metalni ormar, izrađen od dva puta dekapiranog lima sa vratima na zaključavanje, slobodnostojeći u skladu sa standardom IEC 61439-1.

Sa ovog ormana se napajaju sledeći potrošači:

- +H01 – postrojenje 20 kV (napajanje komandnih kola)
- Orman DCS
- Data logger
- +NJ – komandna merna i signalna kola
- Invertori – komandna i signalna kola

Orman osvetljenja i utičnica u objektu +RO

Sa ovog ormana se napajaju sledeći potrošači:

- Osvetljenje
- Panik rasveta
- Spoljno osvetljenje
- Šuko utičnice

Kablovi za povezivanje invertora i glavnog razvodnog ormana (0,4 kV)

Napojni kablovi biraju se na osnovu stvarne trajno dozvoljene struje (trajno podnosive struje) kabla, a proveravaju se na pad napona u kablu. Ovi proračuni su sastavni deo ovog projekta.

Veza između 12 invertora (invertori broj 1 – 12) od 125 kVA i +GRO-1 je ostvarena energetskim kablovima sa izolacijom od umreženog politelina oznake XLPE 4x120 mm², 0,4kV i XLPE 1x70 mm² za uzemljenje.

Veza između 12 invertora (invertori broj 13 – 24) od 125 kVA i +GRO-2 je ostvarena energetskim kablovima sa izolacijom od umreženog politelina oznake XLPE 4x120 mm², 0,4kV i XLPE 1x70 mm² za uzemljenje.

Na osnovu katalogskog podatka proizvođača invertora, nominalna struja invertora od 125 kVA je 181,1 A, pa je ukupna nominalna struja svih 24 invertora iznosi 4346,4 A.

Na svim mestima prodiranja kablovskih regala i kablova kroz zidove kablovskih vertikal, elektro prostorija, odnosno trafo stanice ili na mestima prodora između različitih požarnih zona, vrši se zaštita od širenja požara iz različitih požarnih zona premazivanjem u dužini od 1m sa obe strane protivpožarnim premazom i zatvaranjem otvora protivpožarnom masom.

Transformacija 20/0,4 kV i razvodno postrojenje 20 kV

Energetski transformator

Energetski transformator 20/0,4 kV, 1600 kVA se smešta na betonskom postolju, u zasebnoj prostoriji objekta TS 20/0,4 kV.

Međuveza glavnog razvodnog ormara solarne elektrane (+GRO) do energetskog transformatora 20/0,4 kV 1600 kVA je ostvarena preko šinskog razvoda (ECu 3x2x80x10+80x10mm) maksimalne struje 1600 A.

Energetski transformator je sledećih karakteristika:

trofazni, uljni, dvonamotajni transformator, nazivne prividne snage od 1600 kVA. Snaga transformatora odgovara maksimalnom zbiru snaga svih invertora u radu.

Za transformatore ovakve snage hlađenje je sa prirodnom cirkulacijom vazduha i ulja (ONAN).

Osnovni parametri transformatora su:

- nazivna snaga 1600 kVA
- nazivni niži napon 400 V
- nazivni viši napon 20.000 V
- nazivna učestanost 50 Hz
- napon kratkog spoja 6%
- regulacija prenosnog odnosa $U_m \pm 2 \times 2,5 \%$
- grupa spoja Dyn5
- tip hlađenja ONAN

Priključci blok transformatora prilagođeni su za kablovski priključak na obe strane (NN i VN) transformatora. Zvezdište NN strane blok transformatora je direktno uzemljeno.

Na mestu ugradnje, transformator se postavlja na šine i njegovi točkovi se fiksiraju.

Od VN strane energetskog transformatora 20/0,4 kV, 1600 kVA se vode VN kablovi tipa XHE 49-A 4x(1x150)mm² do srednjenaponskog postrojenja elektrane, i to do transformatorske ćelije elektrane (Te).

Srednjenaponsko postrojenje

Srednjenaponsko postrojenje elektrane se sastoji od dve trafo ćelije 20kV (oznake +H03 i +H04), jedne vodne ćelije 20kV (oznaka +H01), i ćelije sopstvene potrošnje (oznaka +H02),

U 20 kV transformatorskoj ćeliji elektrane se ugrađuje tropoložajna rastavna sklopka.

U vodnoj 20 kV ćeliji elektrane (Ve) u koju se vezuje vod elektrane, ugrađuje se spojni prekidač, koji se koristi za: spajanje (povezivanje) elektrane sa DSEE, automatsko odvajanje elektrane od DSEE zbog kvarova i poremećaja u DSEE delovanjem sistemske zaštite ili zaštite priključnog voda i odvajanje elektrane od DSEE zbog izvođenja radova, remonata, itd. U istoj ćeliji (sa spojnim prekidačem) se predviđa ugradnja i tropoložajne rastavne sklopke. Takođe, u ovoj ćeliji ugrađena oprema omogućava daljinski nadzor nad spojnim prekidačem i akviziciju podataka od interesa za EDS. Specifikacija signala statusa, alarma i merenja sistema daljinskog nadzora i upravljanja koje daljinska stanica prikuplja iz elektrane sa ćelije spojnog prekidača je data na narednoj slici.

| Р. бр. | НАЗИВ СИГНАЛА | СТАТУСИ | | АЛАРМИ | МЕРЕЊА |
|--------|-------------------------|---------|------|--------|--------|
| | | Ук. | Иск. | | |
| 1. | Спојни прекидач | 1 | 1 | | |
| 2. | Уређај за уземљење | 1 | 1 | | |
| 3. | Струја у фази Р | | | | 1 |
| 4. | Струја у фази С | | | | 1 |
| 5. | Струја у фази Т | | | | 1 |
| 6. | Међуфазни напон Р-С | | | | 1 |
| 7. | Међуфазни напон С-Т | | | | 1 |
| 8. | Међуфазни напон Р-Т | | | | 1 |
| 9. | Активна снага Р | | | | 1 |
| 10. | Реактивна снага Q | | | | 1 |
| 11. | Фактор снаге $\cos\phi$ | | | | 1 |
| 12. | Фреквенција | | | | 1 |
| УКУПНО | | 4 | | | 10 |

Komunikacija sa daljinskom stanicom realizuje se komunikacionim protokolom IEC 61850 putem optičkog multimodnog kabla.

Za zaštitu generatora i elemenata rasklopne aparature elektrane od mogućih havarija i oštećenja usled kvarova i poremećaja u DSEE primenjuju se dve zaštite: sistemska zaštita i zaštita priključnog voda. Delovanjem ovih zaštita na spojnog prekidaču se izvršava automatsko prekidanje paralelnog rada elektrane sa DSEE.

Sistemska zaštita se sastoji od:

- Naponske zaštite, koja se sastoji od nadnaponske zaštite ($U >$) koju čine trofazni naponski relej najmanjeg opsega podešavanja (0,9-1,2) U_n , koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja (0,2-3) s i podnaponske zaštite ($U <$) koju čini trofazni naponski relej najmanjeg opsega podešavanja (1,0-0,7) U_n , koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja (0,2-3) s.

- Frekventne zaštite, koja se sastoji od nadfrekventne zaštite ($f >$) koju čini monofazni frekventni relej najmanjeg opsega podešavanja (49-52) Hz, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja (0,2-3) s i podfrekventne zaštite ($f <$) koju čini monofazni frekventni relej najmanjeg opsega podešavanja (51-48) Hz, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja (0,2-3) s, a frekventni relej treba da bude sa funkcijom brzine promene frekvencije u intervalu 10 mHz. Obe zaštite mogu da budu realizovane preko jednog uređaja (relea) koji ispunjava prethodne zahteve ($f >$ i $f <$). Frekventna zaštita može da se realizuje i tako da se ova funkcija integriše sa nekom drugom zaštitom.

Zaštita 20 kV voda:

Zaštita voda elektrane koja se ugrađuje na strani elektrane se sastoji od:

Prekostrujne zaštite, trofazna maksimalna strujna vremenski nezavisna zaštita, koja reaguje:

- sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja (0,2-3) s, - prekostrujna zaštita $I >$;
- trenutno pri bliskim kratkim spojevima - kratkospojna zaštita $I >>$;

Merni releji prekostrujne zaštite su za naznačenu struju 5 A i najmanji opseg podešavanja:

- (3-9) A za prekostrujnu zaštitu $I >$
- (20-50) A za kratkospojnu zaštitu $I >>$.

Neophodno je obezbediti isključenje elektrane na spojnom prekidaču u slučaju zemljospoja. Zemljospojnu zaštitu izvesti u skladu sa Pravilima o radu DSEE.

Ugradnjom odgovarajućih zaštitnih i drugih tehničkih uređaja u objektu elektrane, treba obezbediti da se priključenje elektrane na DSEE na spojnom prekidaču može izvršiti samo ako je na svim faznim provodnicima prisutan napon sa strane DSEE.

OMP (objekat i mesto priključenja)

NAPOMENA: *Projekat OMP-a nije sastavni deo ovog projekta.*

Kablovska kanalizacija

Kablovska kanalizacija sastoji od kablova koji su položeni direktno u rov. Dubina ukopavanja kablova diktirale su ostale instalacije (vodovod, kanalizacija, gasovod, grejanje) tako da su oni postavljeni na dubini od 0,8m.

Zemljane radove pri iskopu kablovskog rova treba izvoditi u skladu sa opštim zahtevima građevinskih normi i drugih propisa koji se odnose na ovu vrstu radova. Kablovski rov se kopa kao otvoreni rov, ručno ili odgovarajućom mehanizacijom. Ručni iskop se planira na mestima gde se ne može sa sigurnošću utvrditi postojanje podzemnih instalacija ili ako se sumnja da na pojedinim mestima ista postoji. Dubina kablovskog rova zavisi od naponskog nivoa kabla koji se polaže. Za 0.4 kV kablove normalna dubina rova iznosi od 0,6 do 0,8 m. Odstupanja su dozvoljena na manjim dužinama pri ukrštanjima sa drugim kablovima i instalacijama, kao i u slučajevima nepovoljnih uslova polaganja. Ako se zbog raznih prepreka i instalacija kabl polaže na manju dubinu, onda treba da se predvidi dodatna zaštita kabla od mehaničkih oštećenja primenom zaštitnih cevi, betonskih kablovica itd.

Širina kablovskog rova zavisi od broja položenih kablova. Za predmetni 0.4 kV kablovski vod planirano je da širina dna kablovskog rova iznosi 0,4m do 1m. Dno rova se mora očistiti od kamenja i oštih materijala. Na tako pripremljeno dno se postavlja "posteljica" debljine 0,1 m.

Jednožilni SN kablovi tipa XHE 49-A se polažu u trouglastom snopu, koji se formira provlačenjem kablova kroz odgovarajuću matricu pri odmotavanju sa tri kalema. Formirani snop se na svakih 1 – 2m omotava samolepljivom PVC trakom širine oko 0,1m. Dozvoljeno je polaganje ovih kablova i u horizontalnoj ravni, paralelno, ali tada razmak između pojedinih žila mora biti najmanje 0,07m, što utiče na povećanje širine rova. Projektom je predviđen ručni iskop rova. Kablovi se polažu u sloju posteljice debljine 0,2m. Za posteljicu se koristi mešavina peska i šljunka granulacije do 4mm. Kablovi se polažu u blagim krivinama ("zmijoliko") radi kompenzacije eventualnih pomeranja i temperaturnih uticaja. Na posteljicu se stavlja PVC štitnik, a iznad nje na oko 0,3m PVC upozoravajuća traka. Zemljište se nabija najmanje u dva sloja mehaničkim nabijačima.

Za posteljicu se može koristiti mešavina peska i šljunka koji imaju dobre karakteristike odvođenja toplote (visok sadržaj kvarca) granulacije do 4 mm. Za posteljicu se može koristiti i sitnozrnasta zemlja (iz otkopa ili dopremljena), pod uslovom da ne sadrži građevinski šut, kamenje, blato ili zemlju zagađenu hemikalijama.

Na ovako pripremljenu poseteljicu polažu se kablovi. Kablovi se polažu blago vijugavo, zbog kompenzacije sleganja tla i temperature. Nakon polaganja kablova u rov se ponovo naspe sloj sitnozrnaste zemlje ili peska debljine 0.1m. Ovaj sloj je potrebno pažljivo ručno nabiti.

Zatrpavanje kablovskog rova se vrši sa zemljom iz otkopa ili dopremljenom zemljom, u slojevima od po 0.3m, pri čemu za prvi sloj iznad posteljice treba koristiti sitnozrnasta zemlja.

Slojevi zemlje iznad posteljice pojedinačno se nabijaju mehaničkim nabijačima. Pre zatrpavanja rova, iznad kablova duž cele trase treba da se postave plastične upozoravajuće trake. Plastična upozoravatajuća traka je crvene boje, sa utisnutim upozorenjem da se ispod trake nalazi energetski kabal. Posle polaganja, izrade završnica, ispitivanja kompletnog i zatrpavanja.

Gromobran i uzemljenje

Kompletan prostor na kome se postavlja solarna elektrana pokirven je gromobranskom instalacijom. Svi metalni elementi solarne elektrane su međusobno povezani pocinkovanom trakom Fe/Zn 25x4 mm sa uzemljivačem prema poziciji i raporedu kako je to prikazano u grafičkoj dokumentaciji.

Gromobranska instalacija objekta trafostanice SE "SOLAPLANT 1" biće obrađena u narednoj fazi projekta.

Metalne mase će se preko mernih spojeva povezuju na uzemljivač, koji je izrađen od trake FeZn 25x4 mm položene u rovu.

Uzemljivač će se povezivati i na glavni temeljni uzemljivač. Preko ormana sa šinom za izjednačenje potencijala uzemljeni su: metalne mase elektrane i elektroenergetska oprema.

Pored svakog invertora predviđena je sabirnica za izjednačavanje potencijala SIP koja je trakom Fe/Zn 25x4mm povezana sa temeljnom trakom. Sve metalni delovi invertora-kućište povezani su na SIP sa dva provodnika P/F-Y 1x16mm² sa čime je ostvareno izjednačavanje potencijala.

Za novu TS potrebno je uraditi združeno uzemljenje, što će biti obrađeno u narednog fazi projekta.

Instalacija unutrašnjeg osvetljenja i priključnica

Instalacije unutrašnjeg osvetljenja i priključnica napajaju se iz razvoda +RO 0,4 kV, 50 Hz. U objektu je predviđena instalacija opšteg i paničnog osvetljenja.

Osvetljenje u prostorijama je izvedeno LED svetiljkama.

Visine osvetljaja definisane su u skladu sa SRPS propisima i to:

- 200 lx u prostorijama za elektroenergetska postrojenja i opremu
- 150 lx u pomoćnim prostorijama

Predviđeni kablovi za instalacije osvetljenje su tipa PP00-Y 3x1,5 mm².

Priključnice opšte namene su raspoređene unutar prostorija na najpovoljnijim mestima u skladu sa enterijerom i tehničkim zahtevima.

Predviđeni kablovi za instalacije priključnica su tipa PP00-Y 3x2,5 mm².

Vodovi su u najvećem delu objekta postavljeni pod malter ili na regalima. Na svim mestima spuštanja vodova na visine ispod 2 m (uvodi u prekidače i priključnice) predviđeno je postavljanje mehaničke zaštite (PVC cevi) do visine od 2 m. Visina postavljanja prekidača je 1,5 m od poda, a priključnica 0,3m od poda, a za split jedinice na visini od 2,5m.

Zaštita od napona indirektnog dodira u instalaciji 3x400/230 V, 50 Hz izvedena je automatskim isključenjem napajanja u skladu sa SRPS standardima za TN-C-S sistema

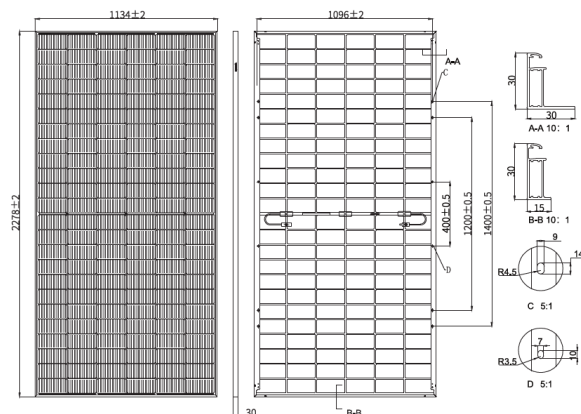
4.5.1.4.SOLARNI (PV) PANELI – TEHNIČKI OPIS

Solarni paneli su najnovije generacije, monokristalni. Snaga u piku je 585 W. Tolerancija snage je 0/+5W, što omogućava da Investitor bude siguran da će maksimalna snaga biti 585 Wp. Dimenzije panela su 2278 x 1134 x 30 mm.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (STC)

Module Type: TWMND-72HDXXX

| | | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maximum Power: Pmax [W] | 565 | 570 | 575 | 580 | 585 |
| Open Circuit Voltage: Voc [V] | 51.04 | 51.24 | 51.44 | 51.64 | 51.84 |
| Short Circuit Current: Isc [A] | 14.17 | 14.21 | 14.25 | 14.29 | 14.33 |
| Voltage at Maximum Power: Vmp [V] | 42.68 | 42.88 | 43.08 | 43.28 | 43.48 |
| Current at Maximum Power: Imp [A] | 13.24 | 13.29 | 13.35 | 13.40 | 13.46 |
| Module Efficiency: η [%] | 21.9 | 22.1 | 22.3 | 22.5 | 22.6 |



Slika 4.5.1.4.1. – PV panel

U sledećoj tabeli se nalaze osnovne karakteristike PV modula date pri STC testu, odnosno testu sa standardnim ispitnim uslovima: 1000 W/m² iradijacija, 25°C temperatura ćelije, AM 1.5g spektar.

| | |
|-------------------------------------|---------------------|
| Dimenzije PV modula (D/Š/V) | 2278 x 1134 x 30 mm |
| Težina | 31,5 kg |
| Vrste ćelija | N type bifacial |
| Garancija performansi | 30 god, iznad 87,4% |
| Garancija proizvođača | 12 god |
| Nazivna snaga Pmax * W | 585 |
| Tolerancija snage | 0/+5W |
| Napon pri max snazi Vmpp * | 43,48 V |
| Struja pri max snazi Impp * | 13,46 A |
| Napon praznog hoda Voc * | 51,84 V |
| Struja kratkog spoja Isc * | 14,33 A |
| Koeficijent efikasnosti (pakovanja) | 22,60% |
| Temperaturni koeficijent za I | +0,046 %/°C |
| Temperaturni koeficijent za U | -0,25 %/°C |
| Temperaturni koeficijent za P | -0,30 %/°C |
| Broj panela po kontejneru | 720 |

Tabela 4.5.4.1. – Osnovne karakteristike PV modula

4.5.1.5. INVERTOR – TEHNIČKI OPIS

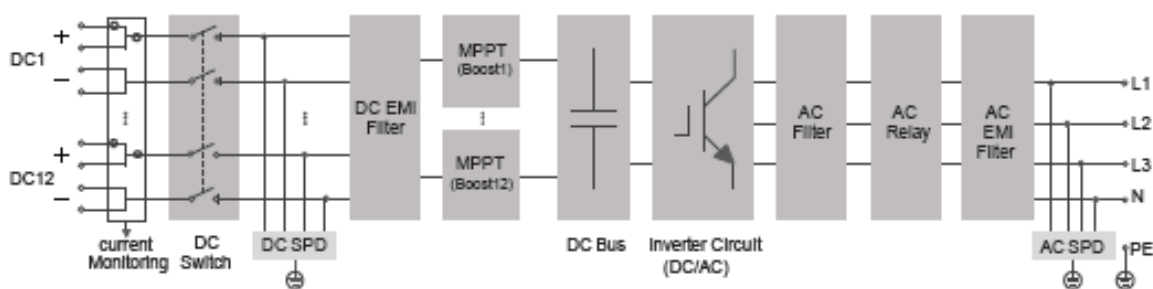
Invertor je neophodna spona između fotonaponskih panela i razvodnog postrojenja u svim solarnim elektranama. Paneli generišu jednosmerni napon, koji se potom u invertoru konvertuje u naizmenični i posle transformiše na naponski nivo koji je pogodan za dalji prenos i distribuciju do krajnjih potrošača. Najvažniji kriterijumi koji su uzeti za izbor invertora su instalisana snaga elektrane i tehničke specifikacije.

Na osnovu navedenog, odabrani su invertori sa sledećim karakteristikama:

- **SG125CX – P2** - Izabrani invertor se sastoji od 12 MPPT ulaza za panele sa po 2 stringa po MPPT (maksimalno 24 stringova), max struje 181,1 A i max napona 1100V.



Slika 4.5.1.5.1 Izgled i dimenzije invertora **SG125CX-P2**



Slika 4.5.1.5.2. Tipska šema invertora **SG125CX-P2**

| Type designation | SG125CX-P2 |
|---|--|
| Input (DC) | |
| Recommended max. PV input power | 175 kW |
| Max. PV input voltage | 1100 V |
| Min. PV input voltage / Startup input voltage | 180 V / 200 V |
| Rated PV input voltage | 600 V |
| MPP voltage range | 180 – 1000 V |
| No. of independent MPP inputs | 12 |
| No. of PV strings per MPPT | 2 |
| Max. PV input current | 360 A (30 A *12) |
| Max. DC short-circuit current | 480 A (40 A *12) |
| Max. current for DC connector | 20A |
| Output (AC) | |
| Max. AC Output power | 125 kVA |
| Rated AC output apparent power | 125 kVA |
| Max. AC output current | 181.1 A |
| Rated AC output current(at 230V) | 181.1 A |
| Rated AC voltage | 3 / N / PE, 230 / 400 V |
| AC voltage range | 320 – 480V |
| Rated grid frequency | 50 Hz / 60 Hz |
| Grid frequency range | 45 – 55 Hz / 55 – 65 Hz |
| Harmonic (THD) | < 3 % (at rated power) |
| Power factor at rated power / Adjustable power factor | > 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging |
| Feed-in phases / connection phases | 3 / 3-N-PE |
| Efficiency | |
| Max. efficiency / European efficiency | 98.5% / 98.3% |
| Protection | |
| Grid monitoring | Yes |
| DC reverse polarity protection | Yes |
| AC short circuit protection | Yes |
| Leakage current protection | Yes |
| Surge protection | DC Type I + II / AC Type II |
| Ground fault monitoring | Yes |
| DC switch | Yes |
| PV string monitoring | Yes |
| Q at night function | Yes |
| Arc fault circuit interrupter (AFCI) | Yes |
| PID recovery function | Yes |
| General Data | |
| Dimensions (W*H*D) | 1020*795*360mm |
| Mounting Method | Wall-mounting bracket |
| Weight | 87 kg |
| Topology | Transformerless |
| Degree of protection | IP66 |
| Corrosion | C5 |
| Night power consumption | < 5 W |
| Operating ambient temperature range | -30 to 60 °C |
| Allowable relative humidity range (non-condensing) | 0 – 100 % |
| Cooling method | Smart forced air cooling |
| Max. operating altitude | 4000 m (> 3000 m derating) |
| Display | LED, Bluetooth+APP |
| Communication | RS485 / Optional: WLAN, Ethernet |
| DC connection type | Evo2 (Max. 6 mm²) |
| AC connection type | OT / DT terminal (Max. 240 mm²) |
| Grid Compliance | IEC 62109-1, EN/IEC 61000-6-1/2/3/4, IEC 61727, IEC 62116, EN 50549-1/2, UTE C15-712-1, VDE V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105:2018, VFR 2019, NC RFG, G99, UNE 217002, NTS, CEI 0-21 2019, CEI0-16 2019, NRS-097-2-1 |
| Grid Support | Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control |

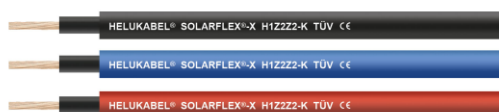
Tabela 4.5.1.5.1. – Osnovne karakteristike invertora SG125CX-P2

4.5.1.6. SOLARNI DC KABLOVI I KONEKTORI – Tehnički opis

PV paneli se PV kablovima i konektorima povezuju u string. Kod solarne elektrane „Solaplant 1“ je usled velikih dužina DC kablova korišćen kabal preseka 6 mm².

Kablovi su izabrani tako da je pad napona u dozvoljenim granicama (proračun je sastavni deo numeričke dokumentacije).

Kablovi su tipa H1Z2Z2-K 1x6 mm² DC 1500V. Kablovi se polažu po aluminijumskoj konstrukciji panela pri čemu se vezivanje vrši vezicama.



Slika 4.5.1.6-1 – Izgled DC kabla tipa H1Z2Z2-K 1x6 mm² DC 1500V

Kablovi se povezuju pomoću multikontaktnog konektora MC4-EVO2 1500V.



Slika 4.5.1.6-2 – Izgled MC4-EVO2 konektor za solarne panele

4.6. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4.6.1 Proračuni

1. INSTALISANA SNAGA

SG125CX-P2 se sastoji od 12 MPPT ulaza za panele sa po 2 stringa po MPPT (maksimalno 24 stringova), max struje 181,1 A i max napona 1100V.

Kako je projektovana maksimalna snaga **SE „Solaplant 1“ 3000 kW** (3000 kW pri $\cos\phi=1$) i na osnovu mogućeg rasporeda panela na površini placa, potrebno je **24 invertora od 125 kVA**.

2. PRORAČUN DC ULAZA U INVERTORE

Sledeće je neophodno odrediti maksimalni broj panela koji se mogu vezati redno i paralelno za odabrane invertore.

Kada se maksimalna struja jednog ulaza MPPT na invertoru 30 A a I_{mpp} panela 13,46 A mogu se na jedan ulaz vezati 2 stringa.

Maksimalan broj panela u stringu se dobije kada se maksimalni napon po jednom invertoru 1100V podeli sa maksimalnim naponom praznog hoda (V_{oc}) jednog panela 51,84 V i dobija se broj **21,22**.

Za sve invertore ovaj broj je **18 panela** u stringu.

Na 21 inverter od 125 kVA se povezuje 14 stringova sa po 18 panela tj. po 252 panela po invertoru, dok se na 3 invertora od 125 kVA povezuje 13 stringova sa po 18 panela tj. po 234 panela.

Ukupan broj panela na elektrani je 5994.

Za priključak 252 PV panela po invertoru od 125 kVA, što je slučaj kod invertora sa oznakama, definisani su sledeći ulazi:

| | |
|---------------|----------------|
| Configuration | MPP 1: 2 x 18 |
| | MPP 2: 2 x 18 |
| | MPP 3: 1 x 18 |
| | MPP 4: 1 x 18 |
| | MPP 5: 1 x 18 |
| | MPP 6: 1 x 18 |
| | MPP 7: 1 x 18 |
| | MPP 8: 1 x 18 |
| | MPP 9: 1 x 18 |
| | MPP 10: 1 x 18 |
| | MPP 11: 1 x 18 |
| | MPP 12: 1 x 18 |
| Sizing Factor | 117,9 % |

Za priključak 234 PV panela po invertoru od 125 kVA, što je slučaj kod invertora sa oznakama, definisani su sledeći ulazi:

| | |
|---------------|-----------------------|
| Configuration | MPP 1: 2 x 18 |
| | MPP 2: 2 x 18 |
| | MPP 3: 1 x 18 |
| | MPP 4: 1 x 18 |
| | MPP 5: 1 x 18 |
| | MPP 6: 1 x 18 |
| | MPP 7: 1 x 18 |
| | MPP 8: 1 x 18 |
| | MPP 9: 1 x 18 |
| | MPP 10: 1 x 18 |
| | MPP 11: 1 x 18 |
| | MPP 12: not allocated |
| Sizing Factor | 109,5 % |

Ulazni naponi na priključcima invertora su $18 \times 43,48 \text{ V} = 782,64 \text{ V}$ pa je ispunjen uslov da su naponi u opsegu rada MPP (600V do 1000V).

Snaga svakog panela je 585 Wp.

Kod invertora od 125 kVA sa 14 stringova, ukupna snaga stringa je $18 \times 585 \text{ Wp} = 10,53 \text{ kWp}$ tj. snaga na DC strani invertora je $14 \times 10,53 \text{ kWp} = 147,42 \text{ kWp}$.

Kod invertora od 125 kVA sa 13 stringova, ukupna snaga stringa je $18 \times 585 \text{ Wp} = 10,53 \text{ kWp}$ tj. snaga na DC strani invertora je $13 \times 10,53 \text{ kWp} = 136,89 \text{ kWp}$.

3. PRORAČUN DC KABLA, STRUJA I NAPONA I IZBOR ZAŠTITNIH KOMPONENTI

Pri projektovanju solarne elektrane primenjeni su bifokalni solarni paneli instalisane snage 585 Wp, struje pri maksimalnoj snazi $I_{mpp} = 13,52 \text{ A}$, struje kratkog spoja $I_{sc} = 14,36 \text{ A}$, napona pri maksimalnoj snazi $V_{mpp} = 43,27 \text{ V}$ i napona praznog hoda $V_{oc} = 51,50 \text{ V}$.

Ulazi u invertore formiraju se rednim povezivanjem PV panela koji čine string (niz). Najduži string čini 18 redno povezanih panela.

Ulazni maksimalni naponi na priključke invertora su $18 \times 51,50 \text{ V} = 927 \text{ V}$.

Solarni paneli se solarnim DC kablovima i konektorima povezuju u string. PV kabl je preseka 6 mm^2 .

Svaki ulaz na invertoru se štiti osiguračem od 40A.

Ovi osigurači se nalaze u invertorima i fabrički su ugrađeni.

Pad napona u DC mreži računa se kao:

$$u\% = \frac{200 \times \rho \times l \times I_n}{A \times U_n}$$

gde je:

$$\rho_{Cu} = 0,01793 \frac{\Omega \text{mm}^2}{m}, \quad \rho_{Al} = 0,0288 \frac{\Omega \text{mm}^2}{m} \text{ specifična otpornost provodnika,}$$

L – dužina kabla,

I_n – struja pri maksimalnoj snazi panela,

A – poprečni presek provodnika (6 mm^2),

U_n – ulazni napon invertora (napon stringa pri ulasku u inverter).

Dozvoljeni pad napona je 3%.

4. PRORAČUN AC KABLOVA I IZBOR ZAŠTITNIH KOMPONENTI OD INVERTORA DO +GRO

Veza između 12 invertora (invertori broj 1 – 12) od 125 kVA i +GRO-1 je ostvarena energetskim kablovima sa izolacijom od umreženog polietilina oznake XLPE 4x120 mm², 0,4kV i XLPE 1x70 mm² za uzemljenje.

Veza između 12 invertora (invertori broj 13 – 24) od 125 kVA i +GRO-2 je ostvarena energetskim kablovima sa izolacijom od umreženog polietilina oznake XLPE 4x120 mm², 0,4kV i XLPE 1x70 mm² za uzemljenje.

Na osnovu katalogskog podatka proizvođača invertora, nominalna struja invertora od 125 kVA je 181,1 A, pa je ukupna nominalna struja svih 24 invertora iznosi 4346,4 A.

Dužina kablova od invertora do +GRO 1 i +GRO-2 i maksimalni pad napona je dat u narednoj tabeli:

| Kabal | Tip kablova | Presek kablova [mm ²] | Dužina kablova [m] | Pad napona [%] |
|-----------------|-------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| INV.01 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 170 | 1,98 |
| INV.02 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 150 | 1,74 |
| INV.03 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 165 | 1,92 |
| INV.04 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 135 | 1,57 |
| INV.05 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 125 | 1,45 |
| INV.06 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 115 | 1,34 |
| INV.07 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 105 | 1,22 |
| INV.08 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 95 | 1,10 |
| INV.09 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 85 | 0,99 |
| INV.10 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 75 | 0,87 |
| INV.11 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 65 | 0,60 |
| INV.12 – +GRO-1 | XLPE | 4x120 | 45 | 0,42 |
| INV.13 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 30 | 0,35 |
| INV.14 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 40 | 0,47 |
| INV.15 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 90 | 1,05 |

| | | | | |
|-----------------|------|-------|-----|------|
| INV.16 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 105 | 1,22 |
| INV.17 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 115 | 1,34 |
| INV.18 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 125 | 1,45 |
| INV.19 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 145 | 1,69 |
| INV.20 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 165 | 1,92 |
| INV.21 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 185 | 2,15 |
| INV.22 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 205 | 2,38 |
| INV.23 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 215 | 2,00 |
| INV.24 – +GRO-2 | XLPE | 4x120 | 225 | 2,09 |

***Kako je maksimalni pad napona 2,09%<3% zadovoljen je uslov i kablovi su odgovarajući.**

4.6.2 PROIZVODNJA SOLARNE ELEKTRANE

Broj sati sunčevog zračenja na teritoriji Srbije je između 1.500 i 2.200 h/god. Prosečni intenzitet sunčevog zračenja je od 1,1 kWh/m²/dan na severu do 1,7 kWh/m²/dan na jugu tokom januara i od 5,9 do 6,6 kWh/m²/dan tokom jula.

Prosečni intenzitet solarne radijacije je 1.200 kWh/m²/godišnje u severozapadnoj Srbiji, 1.550 kWh/m²/godišnje u jugoistočnoj Srbiji, dok je u centralnom delu oko 1.400 kWh/m²/godišnje.

Srbija ima znatno veći broj sati sunčevog zračenja od većine evropskih zemalja, a jugoistočni deo naše zemlje ima najbolje uslove. Na priloženim mapama mogu se uporediti prosečne godišnje iradijacije u različitim delovima Srbije.



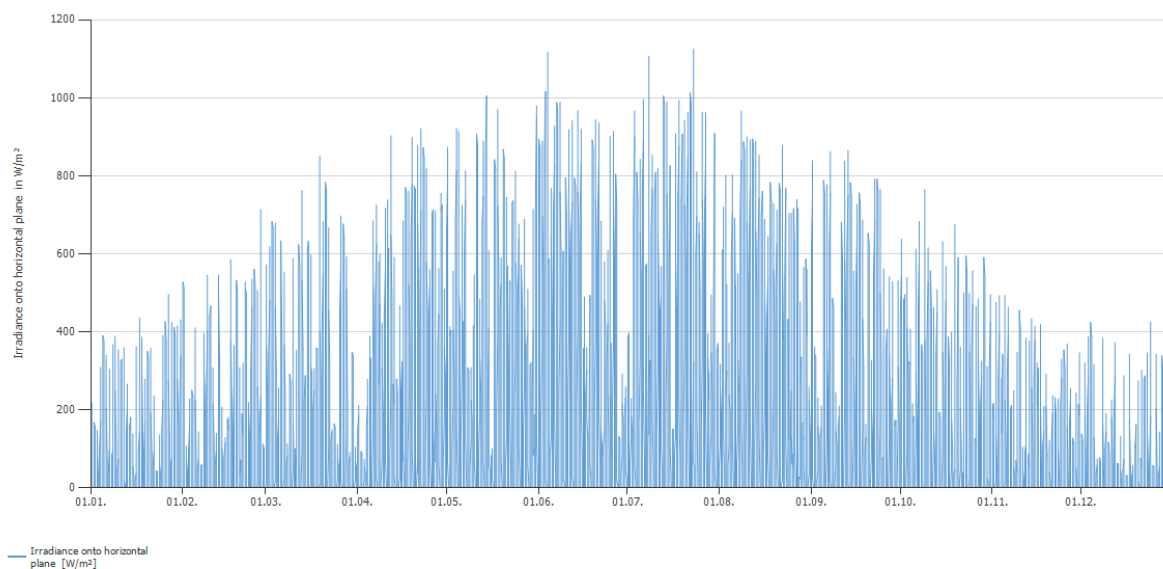
Slika 4.6.2.1. Prikaz prosečne iradijacije u različitim delovima Srbije

Globalna (ukupna) horizontalna iradijacija predstavlja sumu direktne, difuzione i reflektovane komponente iradijacije.

Na priloženim mapama se vidi da je područje Srbije veoma isplativo za investiranje u fotonaponske kapacitete.

Osim količine direktnog sunčevog zračenja na površinu zemlje, na proizvodnju električne energije solarnih elektrana utiču i drugi faktori kao što su: vetrovitost (vetar hladi opremu čime podiže performanse i povećava proizvodnju), nagib panela, mogući izvori reflektujućih površina (npr. vodena površina).

Kako bi se utvrdile orijentacione vrednosti proizvodnje električne energije na izabranoj lokaciji pošlo se od podataka o solarnoj radijaciji na predmetnoj lokaciji. Kao podloga je korišćena mapa solarnog zračenja prikazana na prethodnoj slici (izvor Solargis) i grafika pretpostavljene prosečne solarne insolacije za datu lokaciju (proračun rađen u programskom pakeru „PV*SOL Premium“).



Slika 4.6.2.2. Grafik godišnje insolacije

Grafik godišnje proizvodnje prati grafik godišnje insolacije, što je naravno i očekivano.

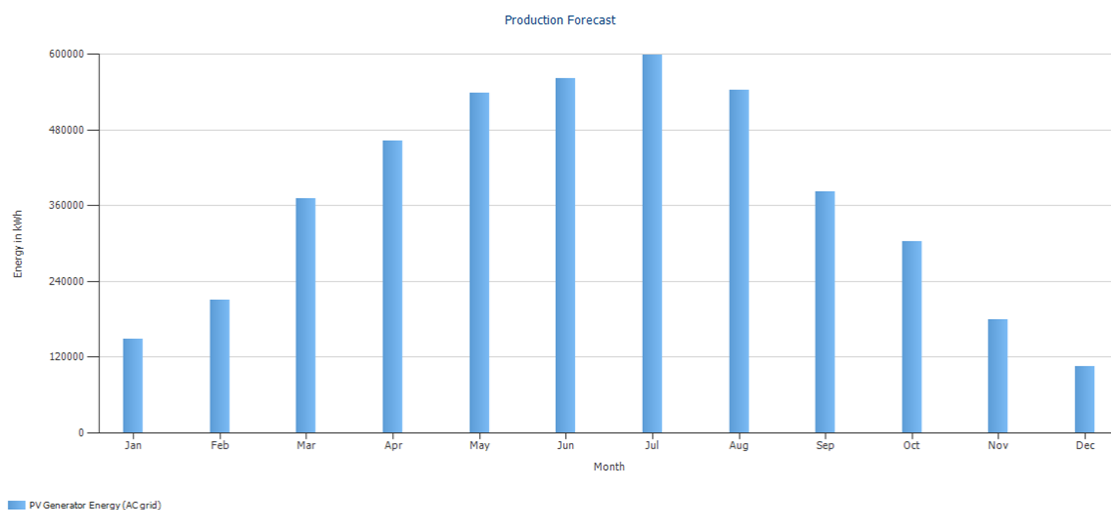
Na osnovu ulaznih podataka koji su zadati software-u PV*SOL (lokacija i instalisana snaga elektrane, gubici sistema u kablovima i na AC i na DC strani su najviše 4% (max DC i AC gubici zajedno), nagibni ugao panela od 20° u odnosu na zemlju).

Konfiguracija u PV*SOL Premium paketu za solarnu elektranu Solaplant 1:

| | |
|--------------------------------------|--|
| System Type, Climate and Grid | |
| Type of System | Grid-connected PV System |
| Climate Data | Bačka Topola, SRB |
| Time step of simula... | 1 h |
| AC Mains | 230 V, 3-phase, cos ϕ = 1 |
| Maximum Feed-in P... | No |
| PV Modules | |
| Module Area | Module Area 1 |
| Module Data | TWMND-72HD585 |
| Manufacturer | TW Solar |
| Number of PV Modu... | 5994 |
| PV Generator Output | 3506,49 kWp |
| Inclination | 20° |
| Orientation | 159° |
| Installation Type | Mounted - Open Space |
| Inverters | |
| Total Power | 3000 kW |
| Module Area | Module Area 1 |
| Inverter 1 | SG125CX-P2 |
| Quantity | 21 |
| Manufacturer | Sungrow Power Supply Co... |
| Configuration | MPP 1: 2 x 18 MPP 2: 2 x 18 MPP 3: 1 x 18 MPP 4: 1 x 18 MPP 5: 1 x 18 MPP 6: 1 x 18 MPP 7: 1 x 18 MPP 8: 1 x 18 MPP 9: 1 x 18 MPP 10: 1 x 18 MPP 11: 1 x 18 MPP 12: 1 x 18 |
| Sizing Factor | 117,9 % |
| Inverter 2 | SG125CX-P2 |
| Quantity | 3 |
| Manufacturer | Sungrow Power Supply Co... |
| Configuration | MPP 1: 2 x 18 MPP 2: 2 x 18 MPP 3: 1 x 18 MPP 4: 1 x 18 MPP 5: 1 x 18 MPP 6: 1 x 18 MPP 7: 1 x 18 MPP 8: 1 x 18 MPP 9: 1 x 18 MPP 10: 1 x 18 MPP 11: 1 x 18 MPP 12: not allocated |
| Sizing Factor | 109,5 % |
| Cables | |
| Total Loss | 4 % (140259,6 W) |

Slika 4.6.2.3. - Konfiguracija solarne elektrane „Solaplant 1“

Na osnovu ulaznih podataka koji su zadati software-u PV*SOL Premium dobijeni izlazni podaci software-a su:



Slika 4.6.2.4. – Izlazni podaci iz softvera PV*SOL Premium za SE „Solaplant 1“

Pošto se energija predaje na 20 kV naponskom nivou treba uračunati i gubitke u transformatoru, kao i gubitke sopstvene potrošnje. Za ovaj slučaj to je gubitak od 1,5%.

| Redni broj | Objekat | Ugao panela u odnosu na zemlju | Orijentacija | Ukupna snaga panela [kWp] / Ukupna snaga invertora [kVA] | Srednja godišnja proizvodnja SE na mestu predaje energije |
|------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------|--|---|
| 1. | Solarna elektrana „Solaplant 1“ | 20° | Azimut -9° | 3.506,49 / 3.000,00 | 4.405.378,30 kWh |

Tabela 4.6.2.1. – Procenjena srednja godišnja proizvodnja SE na mestu predaje energije

Proizvodnja po mesecima:

| Procenjena godišnja proizvodnja solarne elektrane "Solaplant 1" | | |
|---|---------------------------------|------------------------|
| Mesec | na 0,4 kV naponskom nivou [kWh] | na mestu predaje [kWh] |
| Januar | 148.103,70 | 145.882,14 |
| Februar | 210.355,30 | 207.199,97 |
| Mart | 371.910,60 | 366.331,94 |
| April | 462.939,50 | 455.995,41 |
| Maj | 539.029,70 | 530.944,25 |
| Jun | 562.006,40 | 553.576,30 |
| Jul | 598.515,10 | 589.537,37 |
| Avgust | 542.968,50 | 534.823,97 |
| Septembar | 381.632,70 | 375.908,21 |
| Oktobar | 303.407,50 | 298.856,39 |
| Novembar | 179.778,60 | 177.081,92 |
| Decembar | 104.730,70 | 103.159,74 |
| SUMA: | 4.405.378,30 | 4.339.297,63 |

Tabela 4.6.2.2. – Procenjena srednja godišnja proizvodnja solarne elektrane

4.6.3 PROCENJENA INVESTICIONA VREDNOST

Procenjena investiciona vrednost elektroenergetskih radova i opreme, na izgradnji solarne elektrane "Solaplant 1" iznosi 300.000.000,00 RSD.

4.7. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

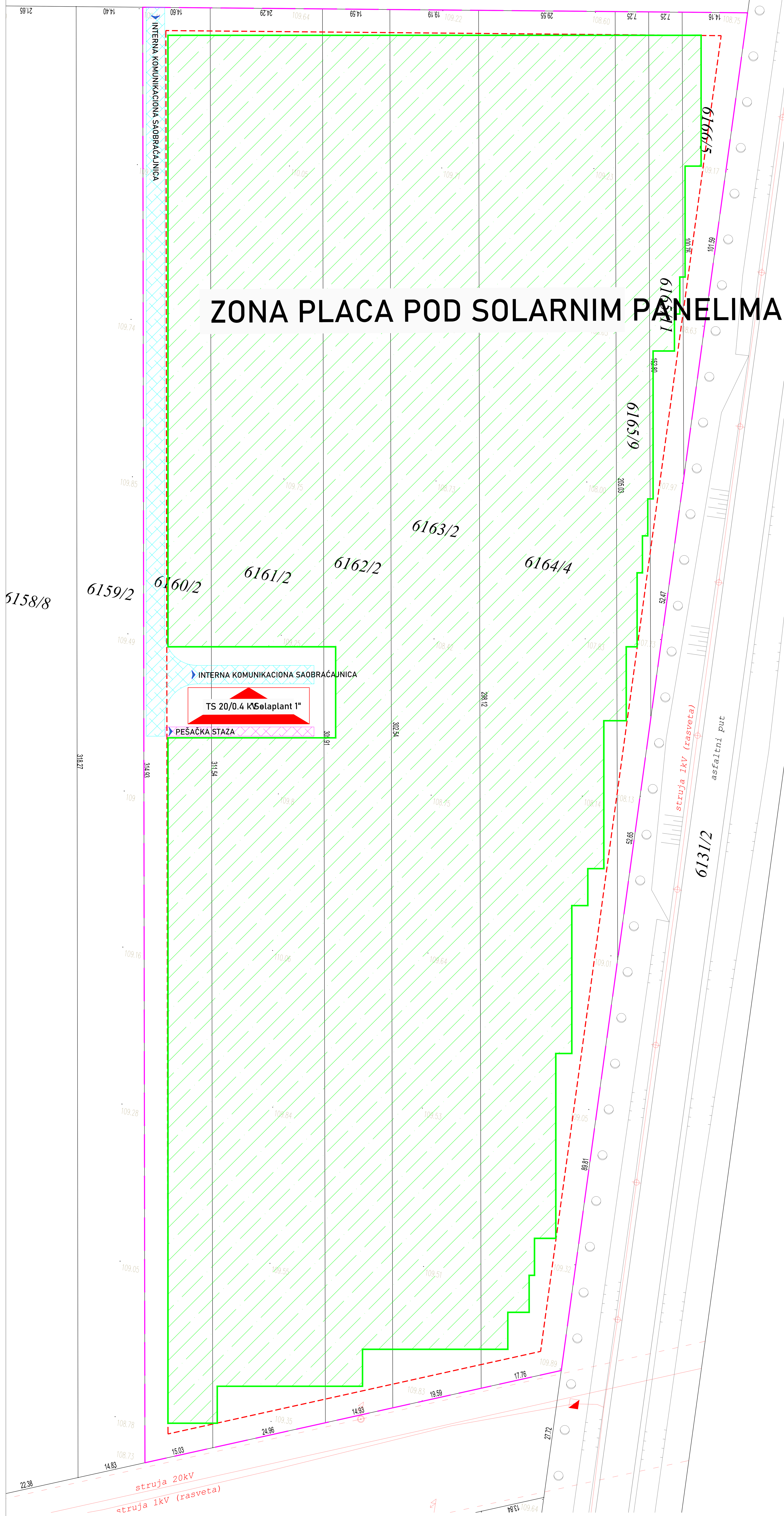
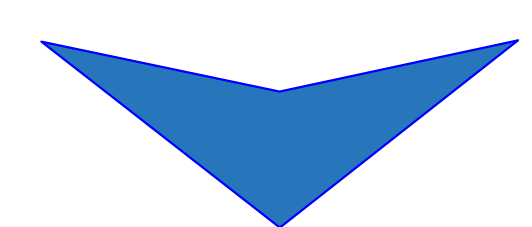
| Rbr. | Naziv crteža | Oznaka crteža |
|------|--|---------------|
| | ŠIRI PRIKAZ LOKACIJE SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-01 |
| | KATASTARSKO TOPOGRAFSKI PLAN LOKACIJE SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-02 |
| | ZONE PLACA SA POVRŠINAMA SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-03 |
| | RASPORED SOLARNIH PANELA I INVERTORA U KOMPLEKSU SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-04 |
| | GRUPISANJE SOLARNIH PANEL PO INVERTORIMA | IDR-E-05 |
| | MIKROLOKACIJA OBJEKTA TRAFOSTANICE 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" | IDR-E-06 |
| | TRASE KABLOVSKE KANALIZACIJE U SKLOPU SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | IDR-E-07 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - OSNOVA PRIZEMLJA SA RASPOREDOM EE OPREME | IDR-E-08 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 1-1, PRESEK 2-2, PRESEK 3-3 | IDR-E-09 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 4-4, PRESEK 5-5, PRESEK 6-6 | IDR-E-10 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 7-7, PRESEK 8-8 | IDR-E-11 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - FASADE | IDR-E-12 |
| | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - FASADE | IDR-E-13 |
| | TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA AC KABLOVE | IDR-E-14 |
| | TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA AC KABLOVE | IDR-E-15 |
| | TIPSKI DETALJ UZEMLJENJA PODKONSTRUKCIJE ZA SOLARNE PANELE | IDR-E-16 |
| | JEDNOPOLNA ŠEMA SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" 3 MW | IDR-E-17 |

GRAD BAČKA TOPOLA






LOKACIJA SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1"

Napomena: Nije javna isprava

| | | | |
|--|--|--|--|
| <div><div><div>COMMUNIO DESIGN D.O.O.</div><div>Jaske Igarkovića 25, Beograd, Srbija</div><div>tel. +38111 3961264</div><div>www.comuniqdesign.rs</div><div>e-mail: office@comuniqdesign.rs</div></div><div><div>INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola</div><div>ul. Edvarda Kardašja bb, Bačka Topola</div><div>OBJEKT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1", koja će se nalaziti na</div><div>6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5</div><div>ave u KO Bačka Topola - grad</div></div></div> | | Vrsta tehničke dokumentacije: IDEJNO REŠENJE (IDR) | |
| Glavni projektant: Vladimir Marković, dipl.inž.el. | | Naziv crteža: ŠIRI PRIKAZ LOKACIJE SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" | |
| Odgovorni projektant: Žilko Stanojević, dipl.inž.el. | | Sveska br.: 4 | |
| Projektant: Dušan Suzić, struk.inž.el. | | Datum: 01.2025. | |
| Br. crteža: IDR - E - 01 | | Razmera: 1:1000 | |
| | | Revizija | |



LEGENDA:

-  Granična linija izgradnje
- Građevinska linija izgradnje
-  Zona placa pod solarnim panelima
-  Interna komunikaciona saobraćajnica unutar solarne elektrane "Solaplant 1"
-  Interna pešačka staza unutar solarne elektrane "Solaplant 1"
-  Trafostanica 20/0,4 kV "Solaplant 1"

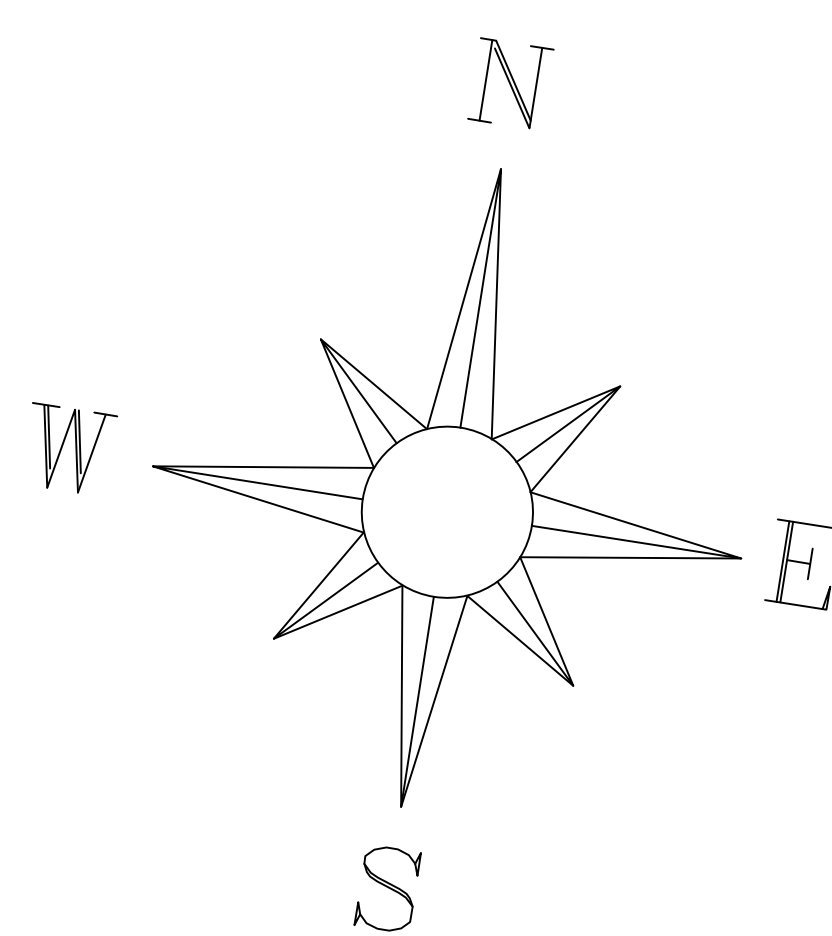
--- Građevinska linija izgradnje

 Zona placa pod solarnim panelima

 Interna komunikaciona saobraćajnica
unutar solarne elektrane "Solaplant 1"

 Interna pešačka staza unutar solarne elektrane "Solaplant 1"

 Trafostanica 20/0.4 kV "Solapant 1"



109.49

109.25

2x24

2x24

INTERNA KOMUNIKACIONA SAOBRAĆAJNICA

2x27

2x27

PEŠAČKA STAZA

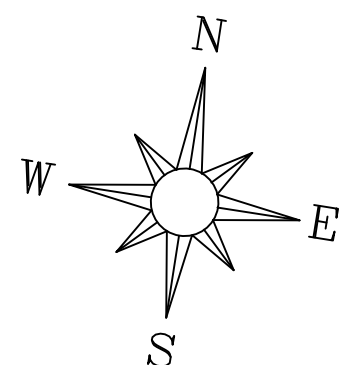
305.91

2x27

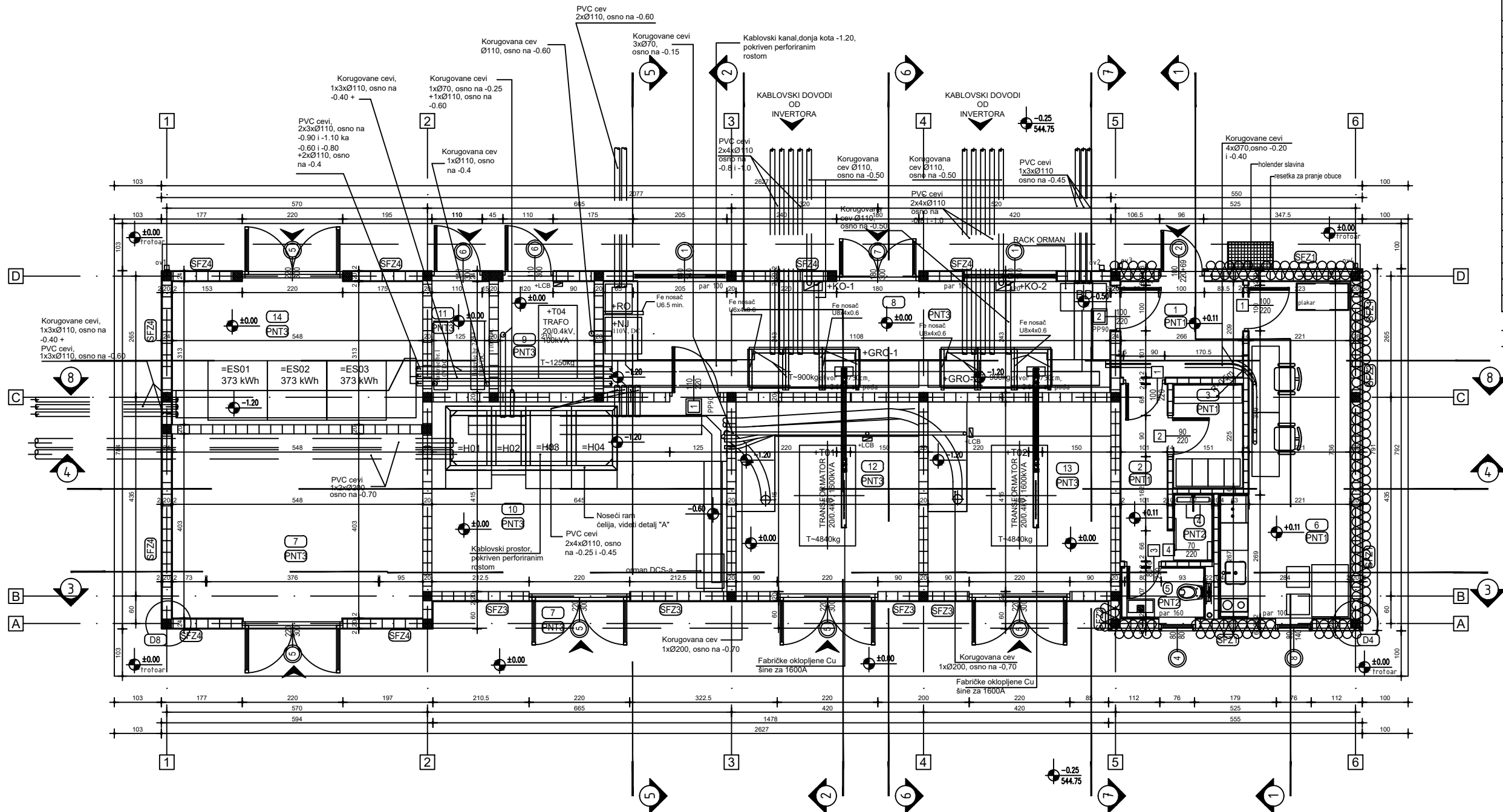
2x27

311.54

314.93



| | | | |
|---|--|---|--|
|  | | INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola | |
| Glavni projektant: Vladimir Marković, dipl.inž.el. br.licence: 353 C752 06 | | OBJEKT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1", koja će se nalaziti na 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola - grad | |
| Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el. br.licence: 350 L851 12 | | Vrsta teh.dokumentacije: IDEJNO REŠENJE (IDR) | |
| Projektanti: Dušan Suzić, struk.inž.el. | | Deo projekta: 4 PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA | |
| Br. crteža: IDR - E - 06 | | Naziv crteža: MIKROLOKACIJA OBJEKTA TRAFOSTANICE 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" | |
| | | Sveska br.: 4 Fazna projekta: Datum: 01.2025. | |
| | | Razmera: 1:250 | |
| | | Revizija | |



| TABLICA SA POVRŠINAMA ZA OSNOVU PRIZEMLJA | | | | | | |
|---|--------------------------|----------------------------|----------|-------------------|---------------------|------------------|
| RB | NAMENA PROSTORIJA | POVRŠINA (m ²) | OBIM (m) | POD | ZID | PLAFON |
| 1 | HODNIK | 5.53 | 9.50 | keramička pločice | poludisper. boja | poludisper. boja |
| 2 | HODNIK | 4.10 | 9.90 | keramička pločice | poludisper. boja | poludisper. boja |
| 3 | GARDEROBA | 3.65 | 7.70 | keramička pločice | poludisper. boja | poludisper. boja |
| 4 | TUS | 1.35 | 4.80 | keramička pločice | poludisper. boja | poludisper. boja |
| 5 | WC | 2.36 | 6.40 | keramička pločice | poludisper. boja | poludisper. boja |
| 6 | KANCELARIJA | 18.44 | 20.60 | keramička pločice | poludisper. boja | poludisper. boja |
| UKUPNO ADMINISTRATIVNI DEO | | 35.43 | | | | |
| 7 | MAGACIN | 22.27 | 19.10 | beton | beton, malter +boja | beton |
| 8 | NISKONAPONSKA PROSTORIJA | 27.20 | 27.10 | beton | beton, malter +boja | beton |
| 9 | TRAFO | 5.14 | 9.10 | beton | beton, malter +boja | beton |
| 10 | POSTROJENJE 35kV | 26.77 | 21.20 | beton | beton | beton |
| 11 | PROSTORIJA AKU BATERIJE | 3.06 | 7.40 | beton | beton, malter +boja | beton |
| 12 | TRAFO PROSTORIJA | 16.60 | 16.30 | beton | beton | beton |
| 13 | TRAFO PROSTORIJA | 16.60 | 16.30 | beton | beton | beton |
| 14 | ENERGO PROSTORIJA | 17.32 | 17.30 | beton | beton, malter +boja | beton |
| UKUPNO TEHNIČKE PROSTORIJE | | 134.96 | | | | |
| UKUPNA NETO POVRŠINA | | 170.39 | | | | |
| UKUPNA NETO POVRŠINA umanjena 3% | | 165.28 | | | | |
| UKUPNO BRUTO POVRŠINA | | 197.42 | | | | |



COMMUNIQ DESIGN D.O.O.
Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija
tel. +381113961254
www.comuniqdesign.rs
e-mail:office@comuniqdesign.rs

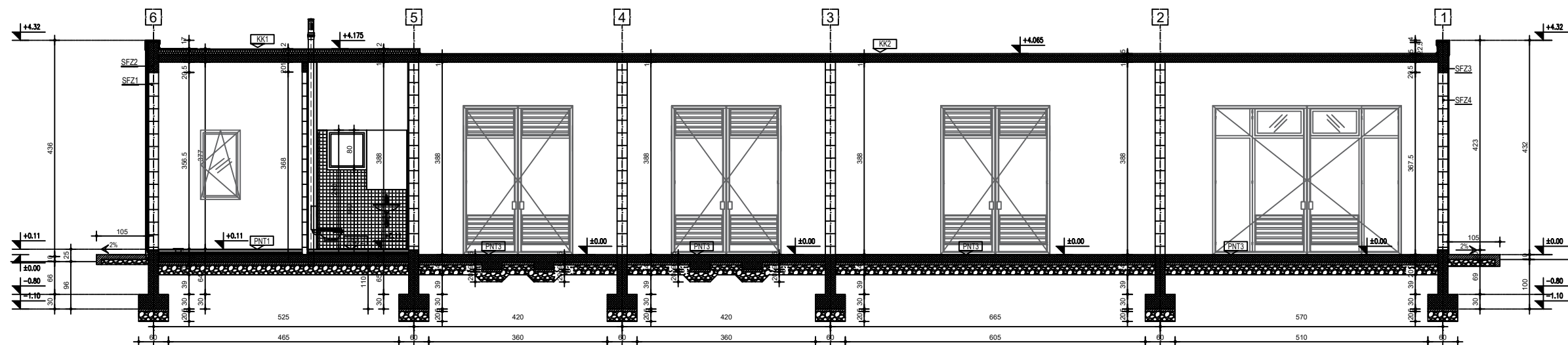
INVESTITOR: **SOLAPLANT d.o.o.** Bačka Topola
ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola
OBJEKTAT: **SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1"**, koja će se nalaziti na
6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5
sve u KO Bačka Topola - grad

Glavni projektant: Vladimir Marković, dipl.inž.el.
br.licence: 353 C752 06
Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
br.licence: 350 L851 12
Projektanti: Dušan Suzić, struk.inž.el.

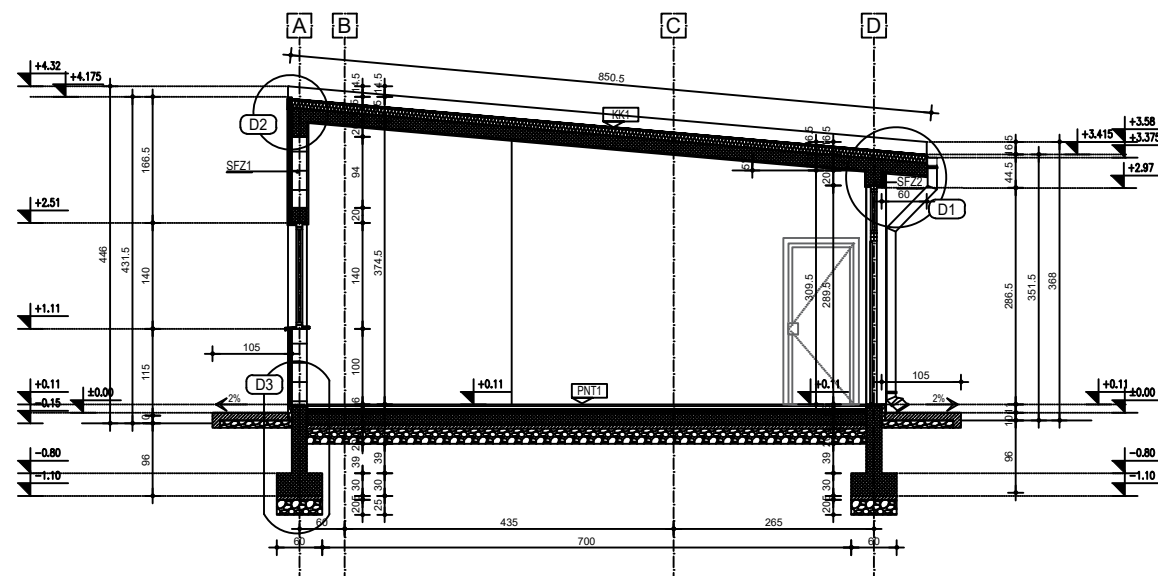
Vrsta tehn.dokumentacije: **IDEJNO REŠENJE (IDR)**
Deo projekta: **4 PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA**
Naziv crteža: **TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - OSNOVA PRIZEMLJA SA RASPOREDOM EE OPREME**
Razmera: **1:100**

Br. crteža: **IDR - E - 08**
Sveska br.: **4**
Faza projekta: **IDR**
Datum: **01.2025.**
Razmera lista: **1:100**
Revizija: **1**

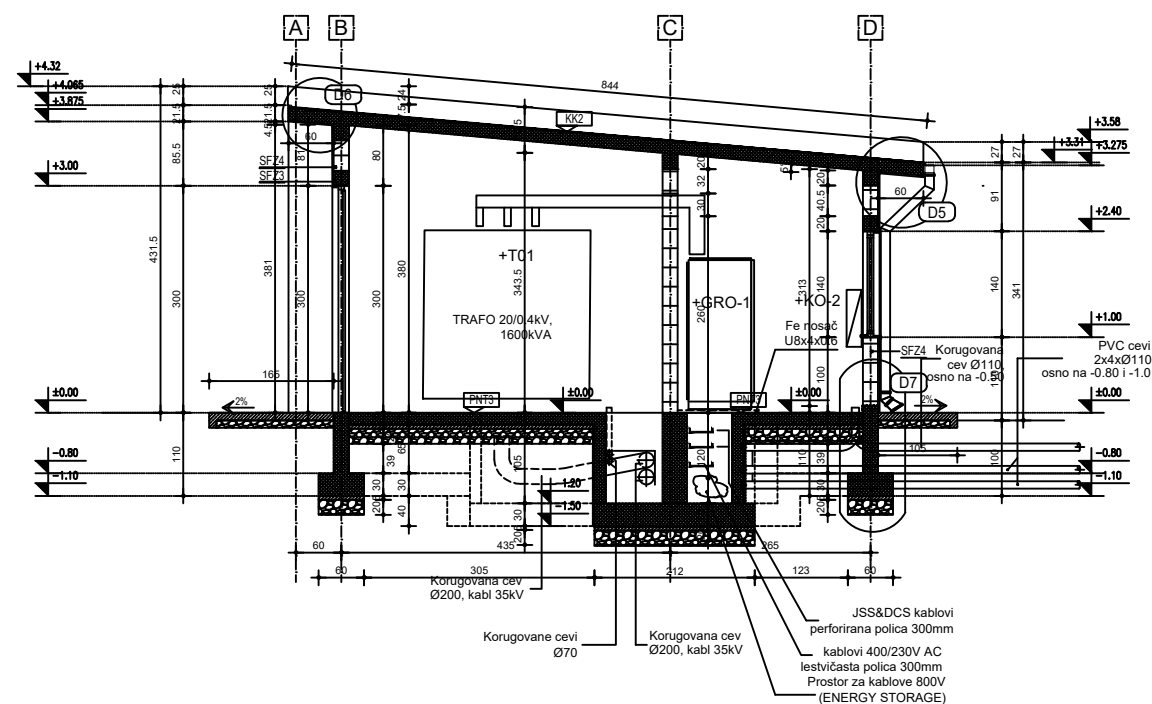
PRESEK 3-3



PRESEK 1-1



PRESEK 2-2



| SPOLJNI FASADNI ZIDOV | |
|------------------------------------|--|
| SFZ1 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI GLET MREŽICA I LEPAK TERMOIZOLACIJA 5 cm KLIMA BLOK 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| SFZ2 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI GLET MREŽICA I LEPAK TERMOIZOLACIJA 5 cm ARMIRANI BETON 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| SFZ3 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| SFZ4 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| FAZADNI ZID ADM. DEO | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| FAZADNI ZID TEHNIČKE PROSTORIJE | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| KROVNI POKRIVAC | KROVNA MEMBRANA GEOTEKSTIL EKSTUDIRANI POLISTIREN 10cm PARNA BRANA ARMIRANO BETONSKA PLOČA 16cm BOJA |
| KK1 | KROVNA MEMBRANA GEOTEKSTIL EKSTUDIRANI POLISTIREN 10cm PARNA BRANA ARMIRANO BETONSKA PLOČA 16cm BOJA |
| KK2 | KROVNA MEMBRANA GEOTEKSTIL ARMIRANO BETONSKA PLOČA 16cm |

| POD NA TLU | |
|-----------------------------------|--|
| PNT1 | KERAMIKA 2 cm CEMENTNI ESTRIH 4 cm PE FOLIA TERMOIZOLACIJA 5 cm AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLJUNAK 20cm |
| PNT2 | KERAMIKA 2 cm CEMENTNI ESTRIH 4 cm HIDROIZOLACIJA TERMOIZOLACIJA 5 cm AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLJUNAK 20cm |
| PNT3 | AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLJUNAK 20cm |
| POD NA TLU TEHNIČKE PROSTORIJE | AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLJUNAK 20cm |

LEGENDA MATERIJALA:

| | |
|--|--------------------|
| | armirani beton |
| | klima blok 20,30cm |
| | klima blok 10cm |
| | šljunak |
| | termoizolacija |
| | hidroizolacija |
| | čepasta folija |



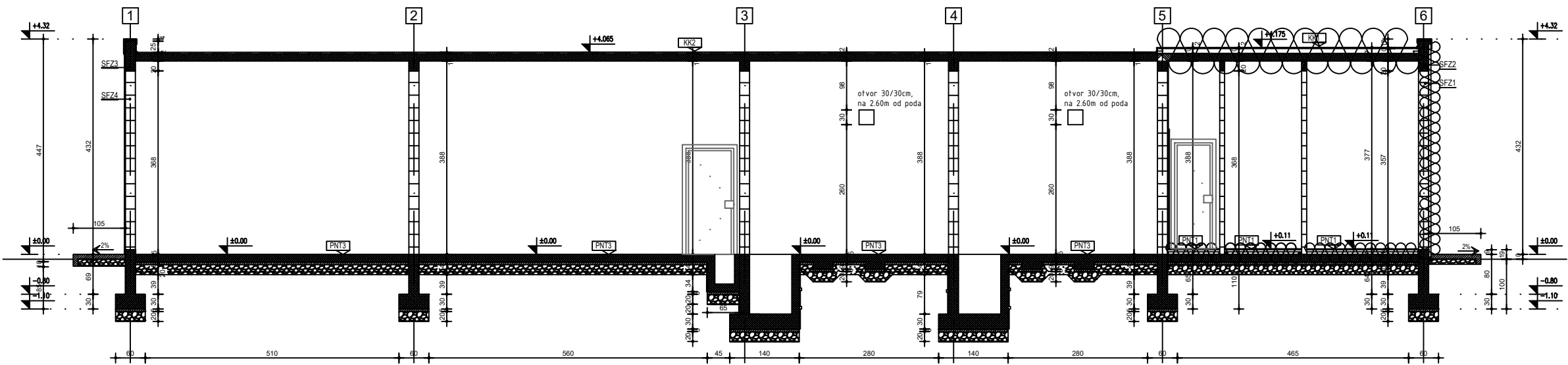
COMMUNIQ DESIGN D.O.O.
Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija
tel. +381113961254
www.comuniqdesign.rs
e-mail: office@comuniqdesign.rs

INVESTITOR: **SOLAPLANT d.o.o.** Bačka Topola
ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola
OBJEKT: **SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1"**, koja će se nalaziti na
6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5
sve u KO Bačka Topola - grad

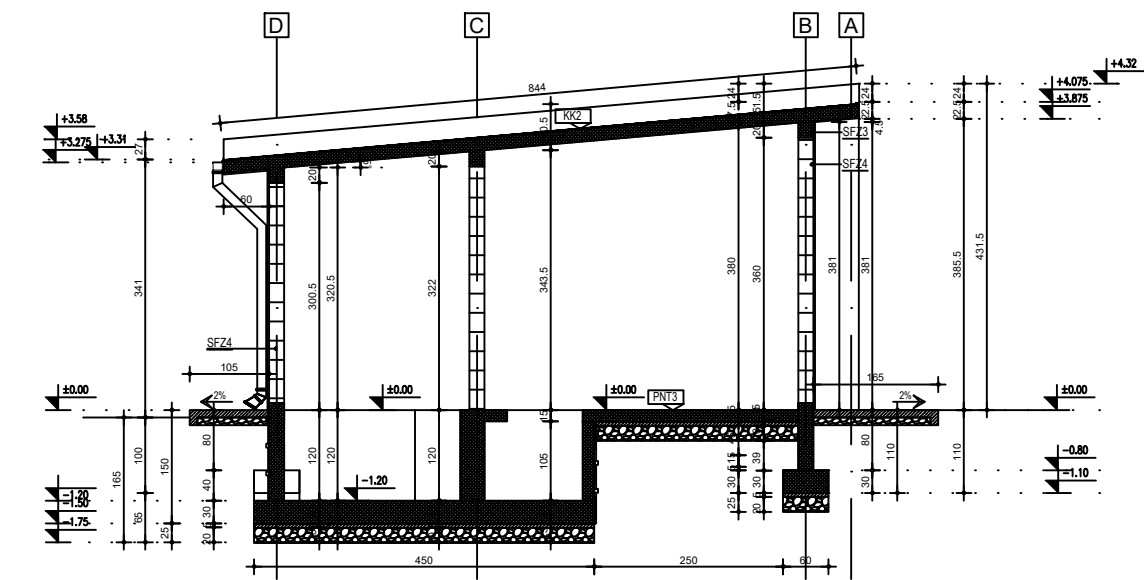
| | | | |
|-----------------------|--|--------------------------|--|
| Glavni projektant: | Vladimir Marković, dipl.inž.el. br.licence: 353 C752 06 | Vrsta tehn.dokumentacije | IDEJNO REŠENJE (IDR) |
| Odgovorni projektant: | Živko Stanojević, dipl.inž.el. br.licence: 350 L851 12 | Deo projekta | 4 PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA |
| Projektanti: | Dušan Suzić, struk.inž.el. | Naziv crteža: | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 1-1, PRESEK 2-2, PRESEK 3-3 |
| Br. crteža: | IDR - E - 09 | Sveska br.: | 4 |
| | | Faza projekta: | IDR |
| | | Datum: | 01.2025. |
| | | Razmera lista | 1:100 |
| | | Revizija | |



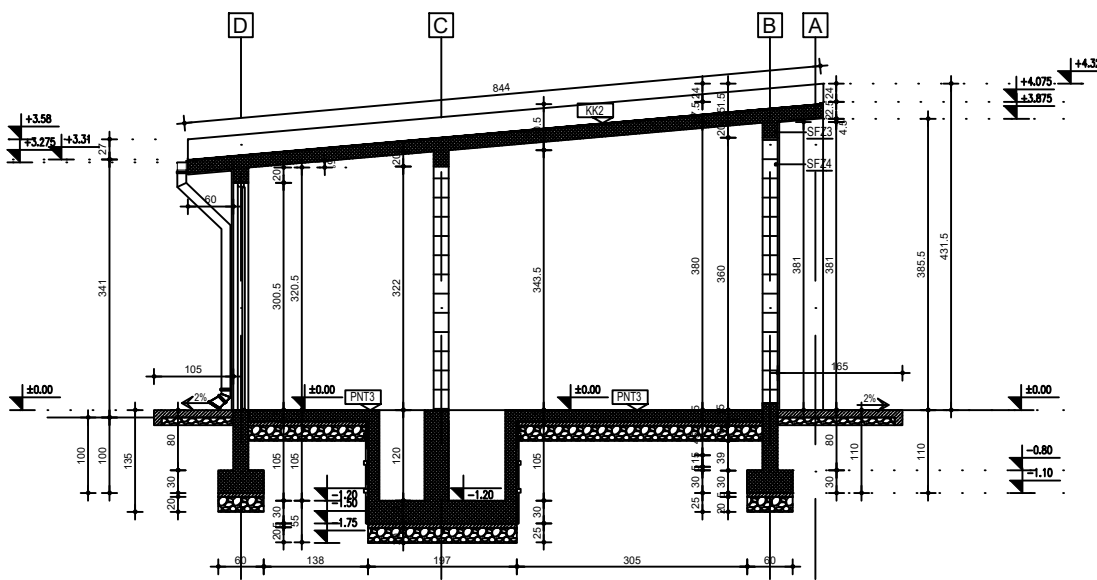
PRESEK 4-4



PRESEK 5-5



PRESEK 6-6



| SPOLJNI FASADNI ZIDOV | |
|-----------------------|--|
| SFZ1 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI GLET MREŽICA I LEPAK TERMOIZOLACIJA 5 cm KLIMA BLOK 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| SFZ2 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI GLET MREŽICA I LEPAK TERMOIZOLACIJA 5 cm ARMIRANI BETON 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| SFZ3 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm ARMIRANI BETON 20 cm |
| SFZ4 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm KLIMA BLOK 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |

| POD NA TLU | |
|------------|---|
| PNT1 | KERAMIKA 2 cm CEMENTNI ESTRIH 4 cm PE FOLIA TERMOIZOLACIJA 5 cm AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLIJUNAK 20cm |
| PNT2 | KERAMIKA 2 cm CEMENTNI ESTRIH 4 cm HIDROIZOLACIJA TERMOIZOLACIJA 5 cm AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLIJUNAK 20cm |
| PNT3 | AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLIJUNAK 20cm |

| KROVNI POKRIVAC | |
|-----------------|--|
| KK1 | KROVNA MEMBRANA GEOTEKSTIL EKSTRUDIRANI POLISTIREN 10cm PARNA BRANA ARMIRANO BETONSKA PLOČA 16cm BOJA |
| KK2 | KROVNA MEMBRANA GEOTEKSTIL ARMIRANO BETONSKA PLOČA 16cm |

LEGENDA MATERIJALA:

- armirani beton
- klima blok 20,30cm
- klima blok 10cm
- šljunak
- termoizolacija
- hidroizolacija
- čepasta folija



COMMUNIQ DESIGN D.O.O.
Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija
tel. +381113961254
www.comuniqdesign.rs
e-mail:office@comuniqdesign.rs

INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola
ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola
OBJEKAT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1", koja će se nalaziti na
6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5
sve u KO Bačka Topola - grad

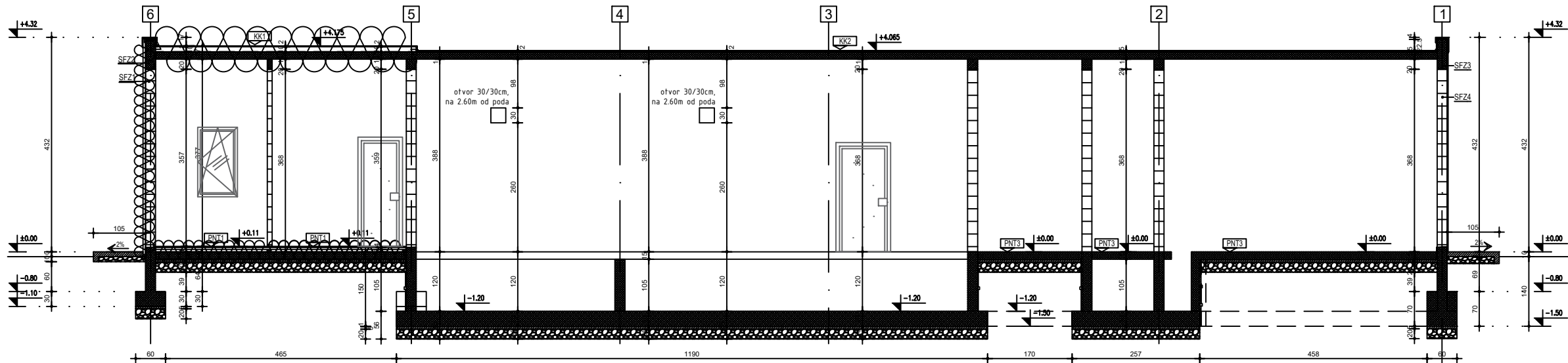
Glavni projektant: Vladimir Marković, dipl.inž.el.
br.licence: 353 C752 06
Odgovorni projektant: Živko Stanojević, dipl.inž.el.
br.licence: 350 L851 12
Projektanti: Dušan Suzić, struk.inž.el.

Vrsta tehn.dokumentacije: IDEJNO REŠENJE (IDR)
Deo projekta: 4 PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH
INSTALACIJA
Naziv crteža: TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK
4-4, PRESEK 5-5, PRESEK 6-6
Razmera: 1:100

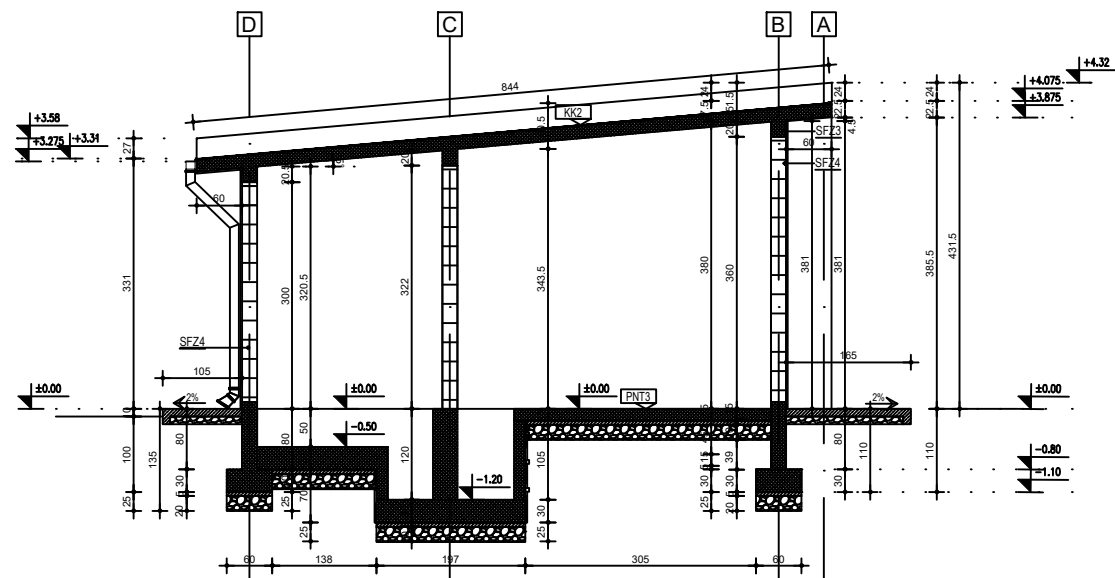
| | | | | |
|-------------|----------------|----------|---------------|----------|
| Sveska br.: | Faza projekta: | Datum: | Razmera lista | Revizija |
| 4 | IDR | 01.2025. | | |



PRESEK 8-8



PRESEK 7-7



| SPOLJNI FASADNI ZIDOWI | |
|------------------------|--|
| SFZ1 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI GLET MREŽICA I LEPAK TERMOIZOLACIJA 5 cm KLIMA BLOK 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| SFZ2 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI GLET MREŽICA I LEPAK TERMOIZOLACIJA 5 cm ARMIRANI BETON 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| SFZ3 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm ARMIRANI BETON 20 cm |
| SFZ4 | FASADNA BOJA - AKRILNA FASADNI MALTER 2 cm KLIMA BLOK 20 cm PRODUŽNI MALTER 2 cm GLET BOJA |
| KROVNI POKRIVAC | |
| KK1 | KROVNA MEMBRANA GEOTEKSTIL EKSTRUDIRANI POLISTIREN 10cm PARNA BRANA ARMIRANO BETONSKA PLOČA 16cm BOJA |
| KK2 | KROVNA MEMBRANA GEOTEKSTIL ARMIRANO BETONSKA PLOČA 16cm |

| POD NA TLU | |
|------------|---|
| PNT1 | KERAMIKA 2 cm CEMENTNI ESTRIH 4 cm PE FOLIA TERMOIZOLACIJA 5 cm AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLIJUNAK 20cm |
| PNT2 | KERAMIKA 2 cm CEMENTNI ESTRIH 4 cm HIDROIZOLACIJA TERMOIZOLACIJA 5 cm AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLIJUNAK 20cm |
| PNT3 | AB PLOČA 15 cm HIDROIZOLACIJA MRŠAVI BETON 5cm ŠLIJUNAK 20cm |

LEGENDA MATERIJALA:

- armirani beton
- klima blok 20,30cm
- klima blok 10cm
- šljunak
- termoizolacija
- hidroizolacija
- čepasta folija



COMMUNIQ DESIGN D.O.O.
Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija
tel. +381113961254
www.comuniqdesign.rs
e-mail:office@comuniqdesign.rs

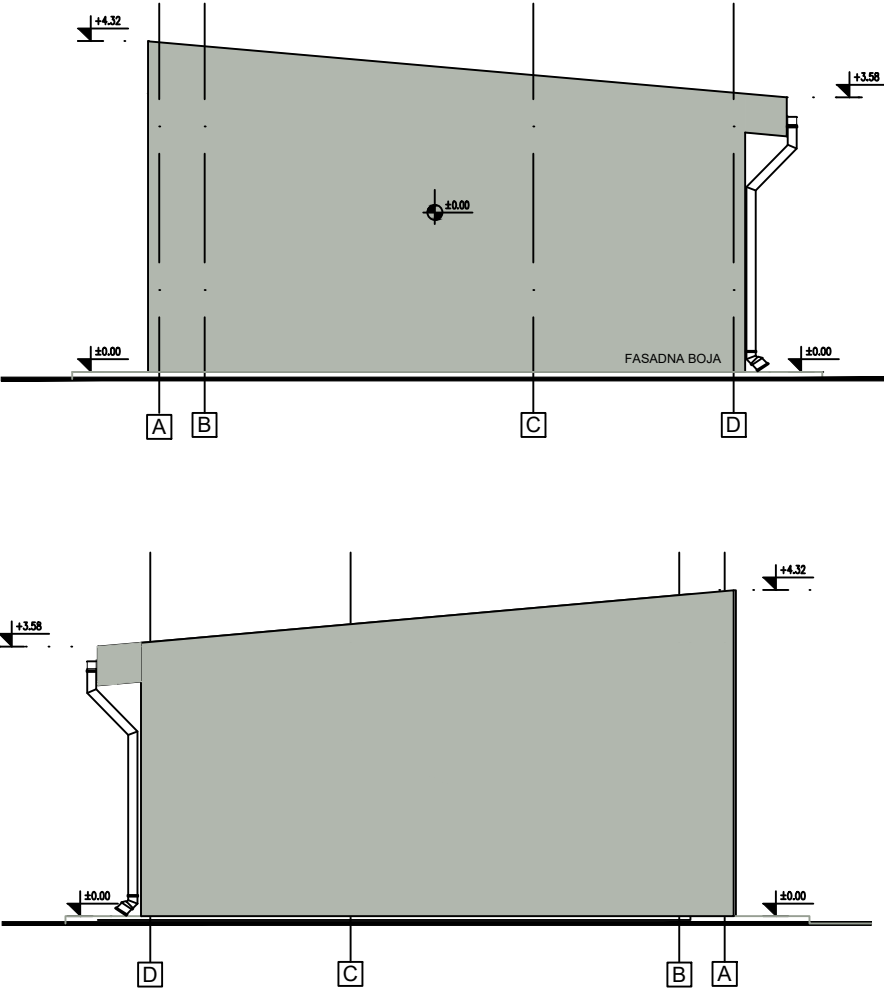
INVESTITOR: **SOLAPLANT d.o.o.** Bačka Topola
ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola
OBJEKAT: **SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1"**, koja će se nalaziti na
6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5
sve u KO Bačka Topola - grad


| | |
|-----------------------|--|
| Glavni projektant: | Vladimir Marković, dipl.inž.el. br.licence: 353 C752 06 |
| Odgovorni projektant: | Živko Stanojević, dipl.inž.el. br.licence: 350 L851 12 |
| Projektanti: | Dušan Suzić, struk.inž.el. |
| Br. crteža: | IDR - E - 11 |

| | |
|--------------------------|--|
| Vrsta tehn.dokumentacije | IDEJNO REŠENJE (IDR) |
| Deo projekta | 4 PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA |
| Naziv crteža: | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - PRESEK 7-7, PRESEK 8-8 |
| Sveska br.: | 4 |
| Faza projekta: | IDR |
| Datum: | 01.2025. |
| Razmera lista | |
| Razmera: | 1:100 |
| Revizija | |

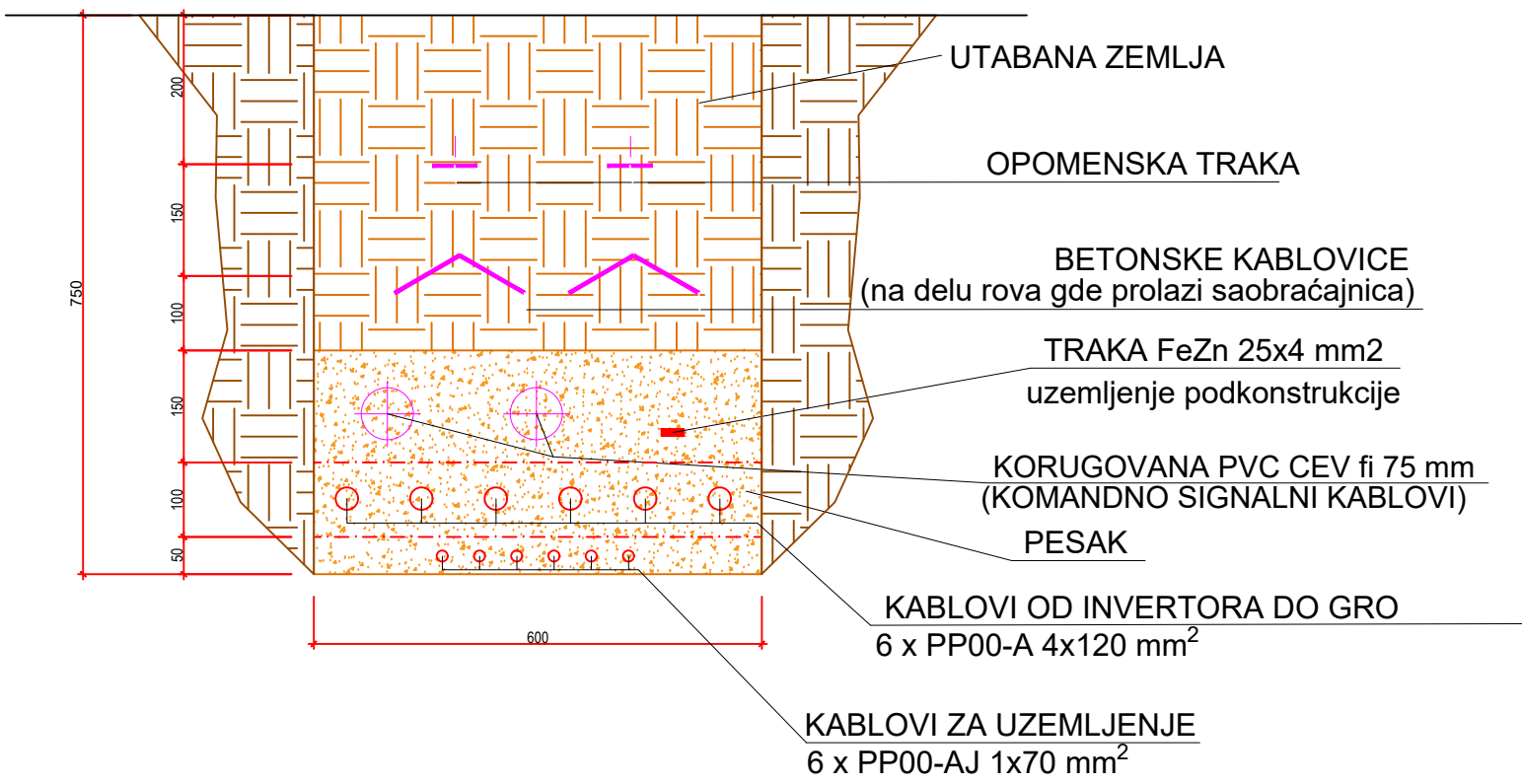


| | | | | | |
|---|--|---|--|---|----------|
|  | | COMMUNIQ DESIGN D.O.O. Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija tel. +381113961254 www.comuniqdesign.rs e-mail: office@comuniqdesign.rs | | INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola | |
| Glavni projektant: | | Vladimir Marković , dipl.inž.el. br.licence: 353 C752 06 | | OBJEKTAT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1" , koja će se nalaziti na 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola - grad | |
| Odgovorni projektant: | | Živko Stanojević , dipl.inž.el. br.licence: 350 L851 12 | | Vrsta tehn.dokumentacije | |
| Projektanti: | | Dušan Suzić, struk.inž.el. | | Deo projekta | |
| Br. crteža: | | IDR - E - 12 | | Naziv crteža: | |
| | | | | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - FASADE | |
| | | | | Sveska br.: | Razmera: |
| | | | | Faza projekta: | 1:100 |
| | | | | Datum: | Revizija |
| | | | | Razmera lista | |
| | | | | 4 | |
| | | | | IDR | |
| | | | | 01.2025. | |




| | | | | | |
|---|--|--|----------------------|--|---------------|
|  | | COMMUNIQ DESIGN D.O.O. Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija tel. +381113961254 www.comuniqdesign.rs e-mail:office@comuniqdesign.rs | | INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola | |
| | | OBJEKAT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1", koja će se nalaziti na 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola - grad | | | |
| Glavni projektant: | Vladimir Marković , dipl.inž.el. br. licence: 353 C752 06 | Vrsta tehn.dokumentacije | IDEJNO REŠENJE (IDR) | | |
| Odgovorni projektant: | Živko Stanojević , dipl.inž.el. br. licence: 350 L851 12 | Deo projekta | 4 | PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA | |
| Projektanti: | Dušan Suzić, struk.inž.el. | Naziv crteža: | | Razmera: | |
| | | TRAFOSTANICA 20/0.4 kV "SOLAPLANT 1" - FASADE | | 1:100 | |
| | | Sveska br.: | Faza projekta: | Datum: | Razmera lista |
| Br. crteža: | IDR - E - 13 | 4 | IDR | 01.2025. | |

TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA AC KABLOVE

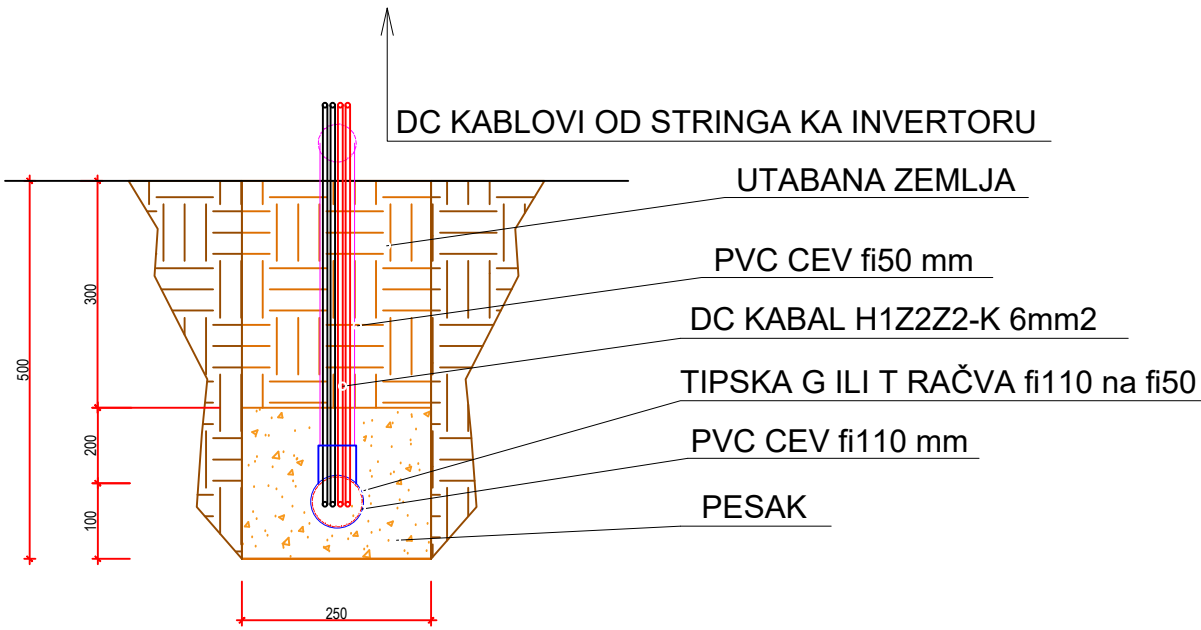


***NAPOMENA:** Dimenzije kablovskog rova zavisi od količine i broja kablova

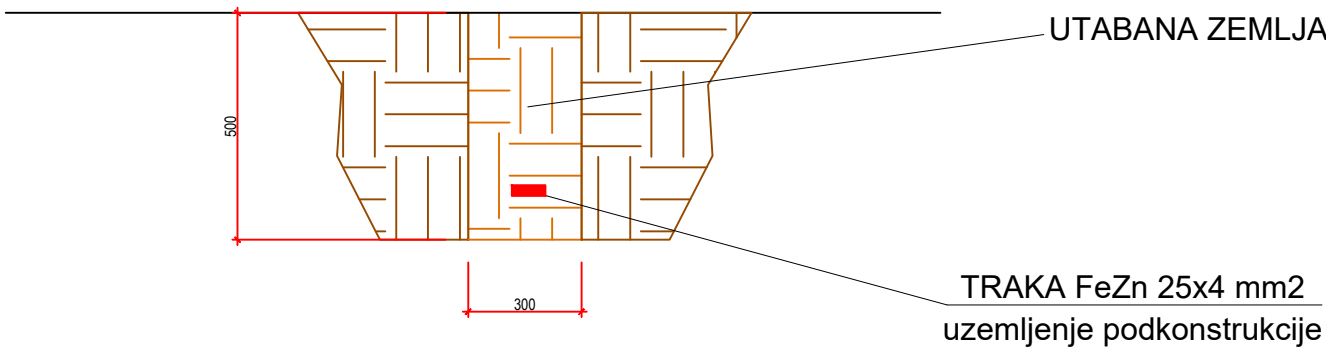


| | | | | | |
|---|--|---|--|---|----------------|
|  | | COMMUNIQ DESIGN D.O.O. Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija tel. +381113961254 www.comuniqudesign.rs e-mail: office@comuniqudesign.rs | | INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola | |
| Glavni projektant: | | Vladimir Marković , dipl.inž.el. br. licence: 353 C752 06 | | OBJEKTAT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1", koja će se nalaziti na 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola - grad | |
| Odgovorni projektant: | | Živko Stanojević , dipl.inž.el. br. licence: 350 L851 12 | | Vrsta tehn.dokumentacije | |
| Projektanti: | | Dušan Suzić, struk.inž.el. | | Deo projekta | |
| Br. crteža: | | IDR - E - 14 | | Naziv crteža: | |
| | | | | TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA AC KABLOVE | |
| | | | | Razmera: | |
| | | | | Sveska br.: | Faza projekta: |
| | | | | Datum: | Razmera lista |
| | | | | Revizija | |
| | | | | 4 | IDR |
| | | | | 01.2025. | |

TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG DC ROVA




PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA TRAKU ZA UZEMLJENJE

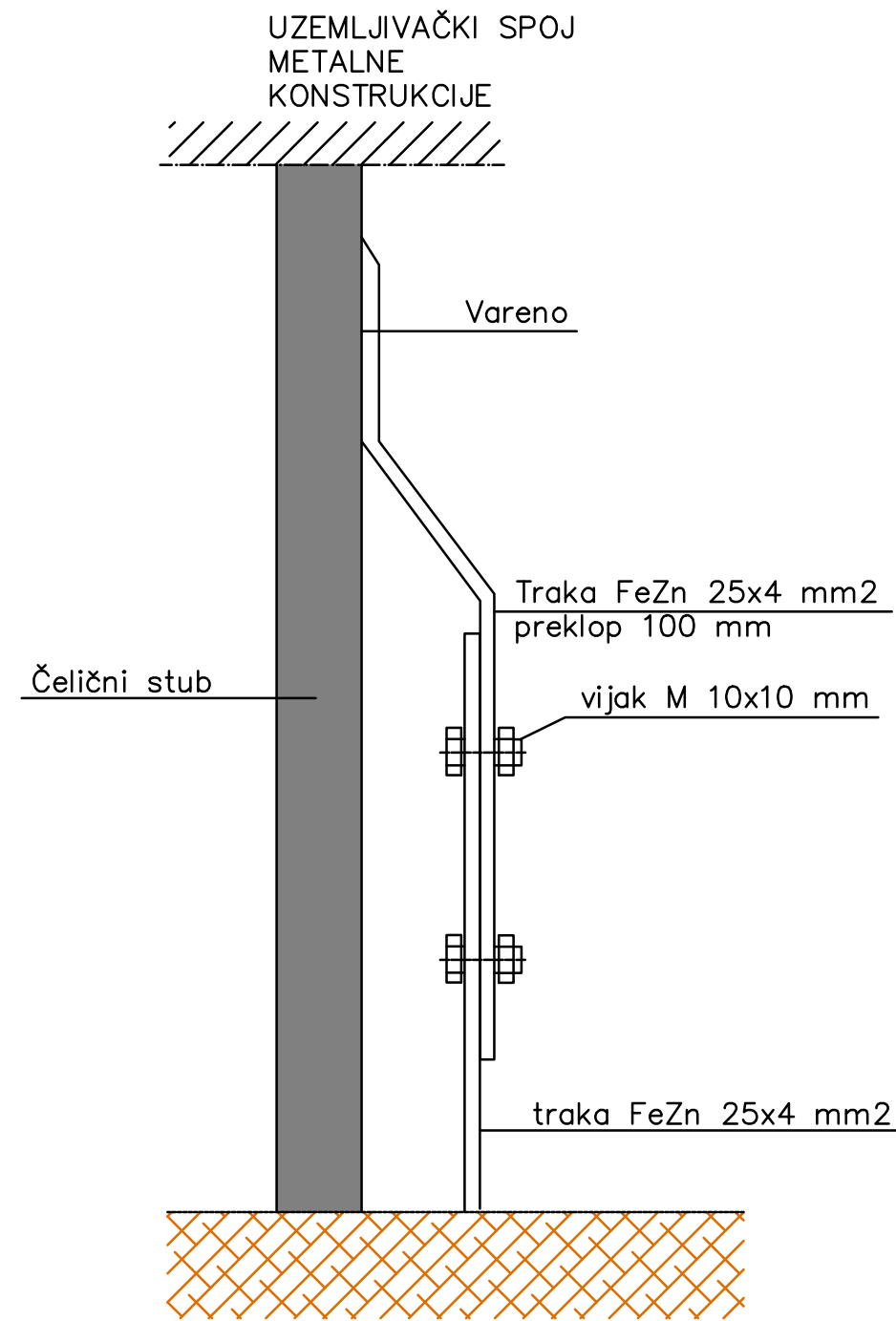
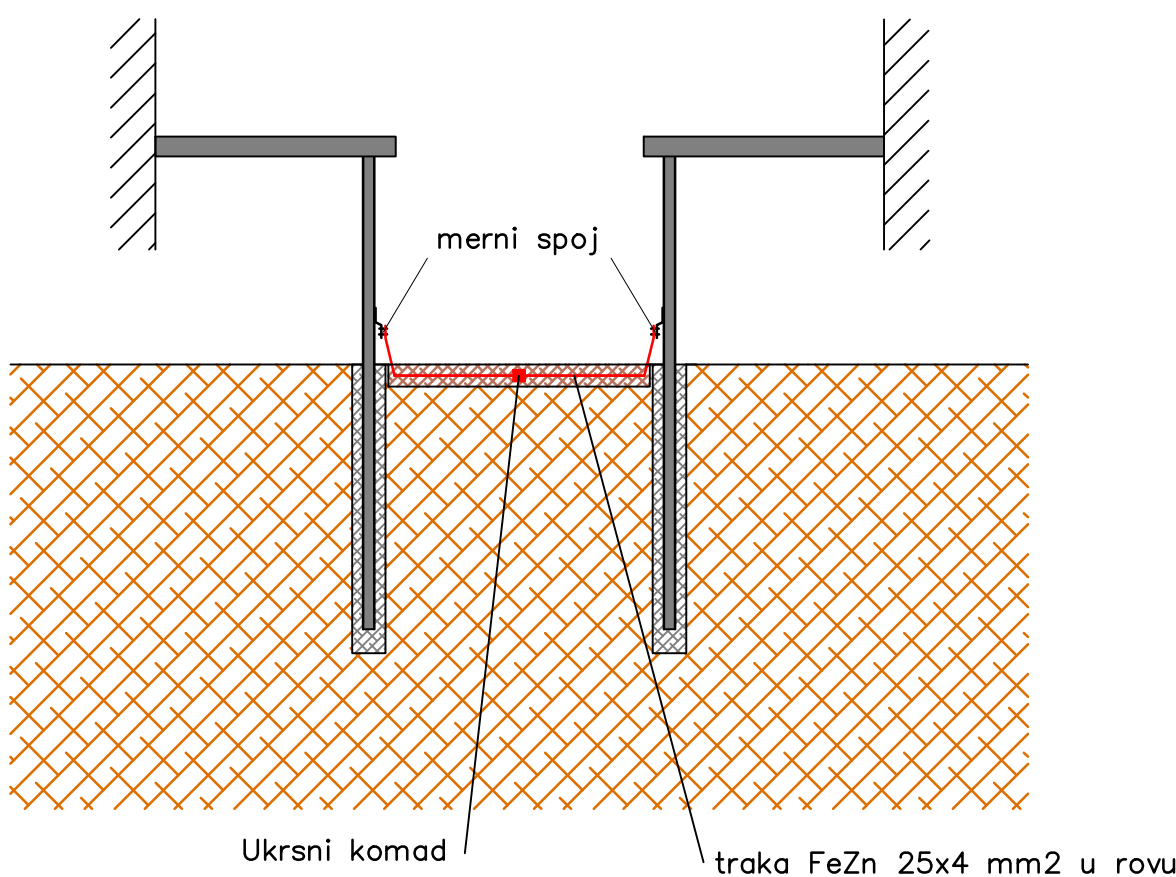



***NAPOMENA:** Dimenzije kablovskog rova zavisi od količine i broja kablova



| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|----------------|---|
|  | | COMMUNIQ DESIGN D.O.O. Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija tel. +381113961254 www.comuniqudesign.rs e-mail:office@comuniqudesign.rs | | INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola | | |
| Glavni projektant: | | Vladimir Marković , dipl.inž.el. br.licence: 353 C752 06 | | Vrsta tehn.dokumentacije | | IDEJNO REŠENJE (IDR) |
| Odgovorni projektant: | | Živko Stanojević , dipl.inž.el. br.licence: 350 L851 12 | | Deo projekta | | 4 PROJEKAT ELEKTROENERGETSIKH INSTALACIJA |
| Projektanti: | | Dušan Suzić, struk.inž.el. | | Naziv crteža: | | TIPSKI PRESEK KABLOVSKOG ROVA ZA AC KABLOVE |
| Br. crteža: | | IDR - E - 15 | | Sveska br.: | Faza projekta: | Datum: |
| | | | | 4 | IDR | 01.2025. |
| | | | | Razmera lista | | Revizija |

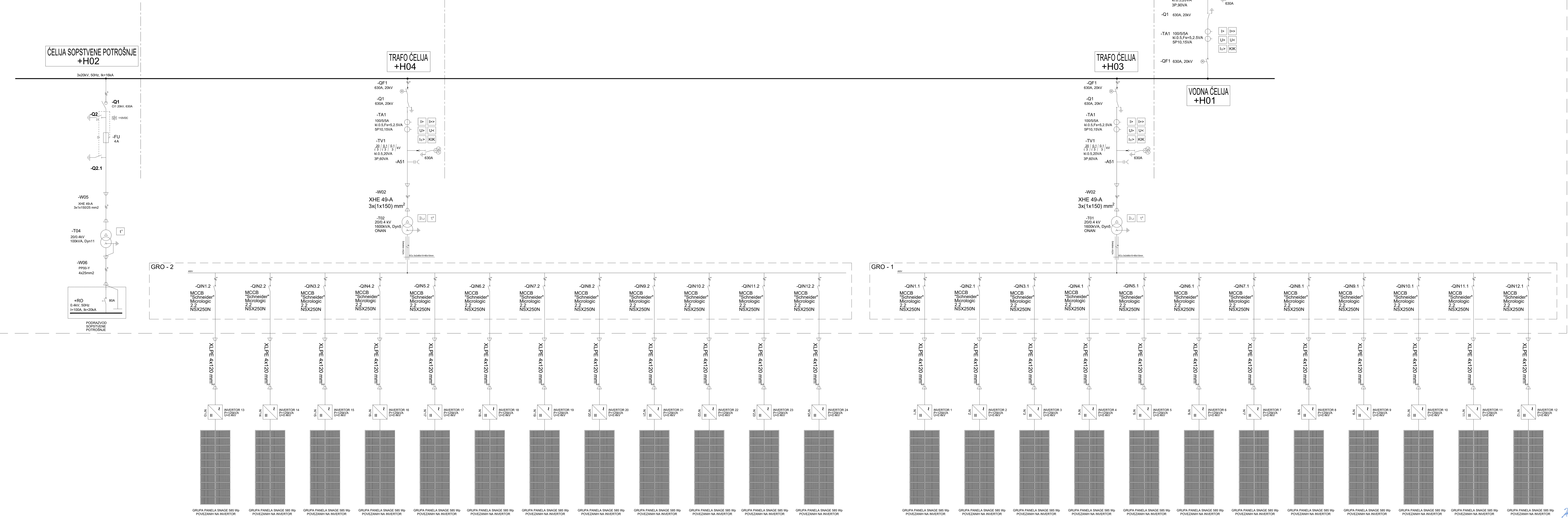
DETALJ UZEMLJENJA PODKONSTRUKCIJE ZA SOLARNE PANELE



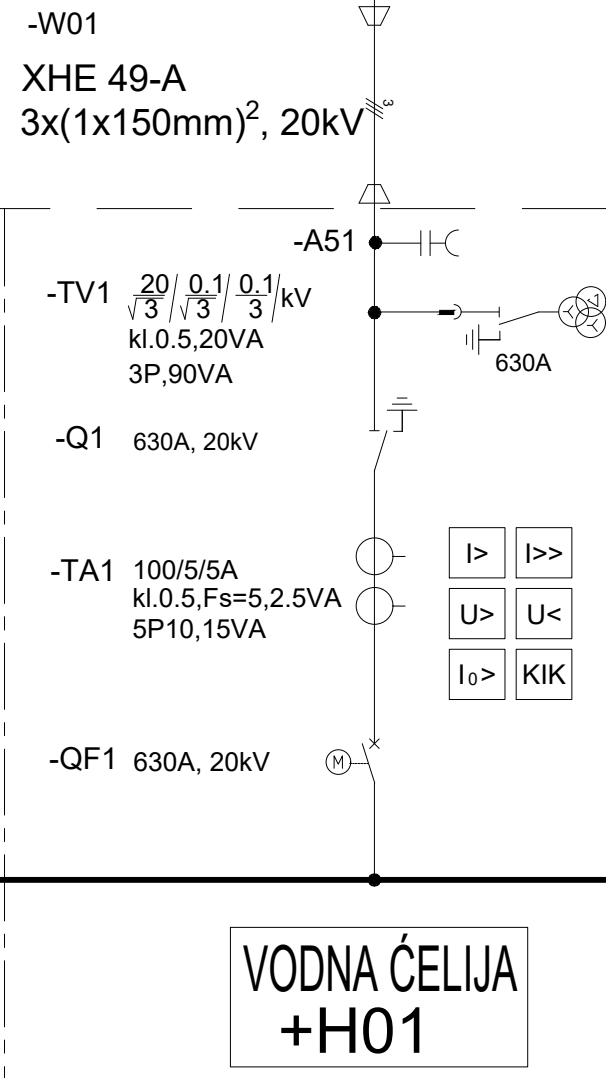
| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|
|  | | COMMUNIQ DESIGN D.O.O. Jaše Ignjatovića 25, Beograd, Srbija tel. +381113961254 www.comuniqdesign.rs e-mail:office@comuniqdesign.rs | | INVESTITOR: SOLAPLANT d.o.o. Bačka Topola ul. Edvarda Kardelja bb, Bačka Topola | |
| Glavni projektant: | | Vladimir Marković , dipl.inž.el. br.licence: 353 C752 06 | | OBJEKT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1" , koja će se nalaziti na 6160/2, 6161/2, 6162/2, 6163/2, 6164/4, 6165/9, 6165/11 i 6166/5 sve u KO Bačka Topola - grad | |
| Odgovorni projektant: | | Živko Stanojević , dipl.inž.el. br.licence: 350 L851 12 | | Vrsta tehn.dokumentacije | |
| Projektanti: | | Dušan Suzić, struk.inž.el. | | Deo projekta | |
| Br. crteža: | | IDR - E - 16 | | 4 | |
| | | | | Naziv crteža: TIPSKI DETALJ UZEMLJENJA PODKONSTRUKCIJE ZA SOLARNE PANELE | |
| | | | | Razmera: 1:1 | |
| | | | | Sveska br.: 4 | |
| | | | | Faza projekta: IDR | |
| | | | | Datum: 01.2025. | |
| | | | | Razmera lista | |
| | | | | Revizija | |

SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1"

SREDNJENAPONSKO POSTROJENJE 20 kV



PRIKLJUČNI VOD 20kV
KA PRIKLJUČNO RAZVODNOM POSTROJENJU (OMP)



| | | | |
|---|--|--|------------------------------|
|  COMENIUS DESIGN S.R.O. Jule Igrgrovicova 25, Baška Topola tel.: +385 (0)51 881124 www.comeniusdesign.hr e-mail: office@comeniusdesign.hr | | HOSTITEL: SOLAPLANT d.o.o. Baška Topola ul. Eduarda Kariškaja 1b, Baška Topola OBJEKT: SOLARNA ELEKTRANA "SOLAPLANT 1", koji se na mjestu na 61602, 61610, 61602, 61602, 61604, 61604, 61611, 61605 zove u NO baštu (opis: .pdf) | |
| Glasnik: Vladimir Marković, dipl. inž. el. Opisnik: Zdravko Stanić, dipl. inž. el. Projektant: Dusan Suzic, struk. inž. el. | | Ime teh. dokumenta: IZJELO REŠENJE (IDR) Ime projekta: 4 PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA | |
| Projektant: Dusan Suzic, struk. inž. el. | | Ime objekta: JEDNOPOJNA ŠEMA SOLARNE ELEKTRANE "SOLAPLANT 1" 3 MW | |
| Ime objekta: IDR - E - 17 | | Šifra: 4 | Ime objekta: 01.2025. |