

	PROJEKTNI BIRO I USLUGE AL&SA DOO <u>Pančevo</u> Miloša Trebinjca 78 26000 Pančevo E-mail : stevan.komnenic@alisadoo.rs Mtel : +381 63 354267 tel : +381 13 331578 Šifra del. 4321 reg.broj 32124/2009
TEKUĆI RAČUN 160-319491-60 BANKA INTESA ® PIB 106077932 ® MB 20529903	

Idejno rešenje solarne fotonaponske elektrane „Arhar KO 1“

- 4. Projekat elektroenergetskih instalacija -

Pančevo, septembar 2023. godine

4.1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

4.1.1. Naslovna strana

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:

„ARHAR TEH SOLAR“ D.O.O. Beograd
Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd
M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201

Objekat:

Solarna fotonaponska elektrana „Arhar KO 1“ sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin

Vrsta tehničke dokumentacije:

IDR – Idejno rešenje

Za građenje/izvođenje radova:

Nova gradnja

Pečat i potpis:

Projektant:



Projektni biro i usluge "AL & SA" D.O.O. Pančevo
Miloša Trebinjca 78, 26000 Pančevo

Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:



KOMNENIĆ Stevan, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 1826 03 IKS

Broj tehničke dokumentacije:

41/23 - IDR

Mesto i datum:

Pančevo, septembar 2023. godine

4.1.2. Sadržaj

4.1.	OPŠTA DOKUMENTACIJA	1
4.1.1.	Naslovna strana	1
4.1.2.	Sadržaj.....	1
4.1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta	3
4.1.4.	Izjava odgovornog projektanta	2
4.2.	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	3
4.2.1.	Uvod u solarnu energetiku	4
4.2.2.	Tehnički opis solarne fotonaponske elektrane	9
4.2.2.1.	Tehnička specifikacija konstrukcije za montažu FN modula	17
4.2.2.2.	Tehničke specifikacije transformatora u TS proizvodnje	19
4.2.2.3.	Tehničke specifikacije 20 kV razvodnog potrojenja u TS proizvodnje.....	22
4.2.2.4.	Tehničke specifikacije NN bloka u TS proizvodnje	28
4.2.2.5.	Konstrukcija predloženih građevinskih objekata TS proizvodnje.....	31
4.2.3.	Dispozicija opreme u okviru solarne fotonaponske elektrane	34
4.2.3.1.	Dispozicija fotonaponskih modula (panela)	34
4.2.3.2.	Dispozicija invertora i ormana AC razvoda pojedinačnih invertora	36
4.2.4.	DC razvod solarne elektrane	37
4.2.5.	AC razvod solarne elektrane	37
4.2.6.	Sistem uzemljenja i ekvipot. metal. elem. na solarnoj elektrani	38
4.2.7.	Kriterijumi za priključenje solarne elektrane na DSEE	43
4.2.8.	Priključenje solarne elektrane na DSEE	44
4.2.9.	Kablovski priključni vodovi solarne elektrane.....	45
4.3.	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	57
4.3.1.	Proračun proizvodnje fotonaponske elektrane	58
4.3.2.	DC razvod – izbor kablova.....	60
4.3.3.	AC razvod – izbor kablova	61
4.3.4.	Zagrevanje transformatora i proračun potrebnih uslova hlađenja	68
4.3.5.	Tropolni kratak spoj na 20 kV strani	71
4.3.6.	Procenjena vrednost investicije predmetne solarne elektrane.....	74
4.4.	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	75
4.4.1.	Situacioni plan predmetne solarne elektrane.....	76

4.4.1.1.	Dispozicija opreme u sklopu solarne elektrane na KT planu.....	76
4.4.1.2.	Prikaz svih elektroenergetskih instalacija na KT planu.....	76
4.4.2.	Principijelne (blok) šeme solarne elektrane	76
4.4.3.	Crteži noseće potkonstrukcije FN modula	76
4.4.3.1.	Osnove (izgled) noseće potkonstrukcije FN modula	76
4.4.3.2.	Presek A-A noseće potkonstrukcije FN modula	76
4.4.4.	Trasa kabl. priklj. vodova el. na KT planu vodova	76
4.4.5.	Crteži konstrukcija TS proizvodnje TS1-TS8	76
4.4.5.1.	Osnove temelja TS proizvodnje TS1-TS8.....	76
4.4.5.2.	Osnove prizemlja TS proizvodnje TS1-TS8	76
4.4.5.3.	Osnove krova TS proizvodnje TS1-TS8	76
4.4.5.4.	Presek A-A TS proizvodnje TS1-TS8.....	76
4.4.5.5.	Presek B-B TS proizvodnje TS1-TS8.....	76
4.4.5.6.	Izgledi fasade TS proizvodnje TS1-TS8	76
4.4.6.	Crteži NN energetskih kablova na solarnoj elektrani.....	76
4.4.6.1.	Izgled i konstr. materijali NN kabl. voda tipa: PP00-A 4x240 mm ²	76
4.4.6.2.	Izgled kabl. zavr. za unutr. montažu za NN energetske kablove.....	76
4.4.6.3.	Izgled oznaka za kabl. završ. za unutr. mont. za NN en. kablove	76
4.4.7.	Crteži kablovskih priključnih vodova solarne elektrane.....	77
4.4.7.1.	Izgled i konstruktivni materijali 20 kV kablovskog priključnog voda.....	77
4.4.7.2.	Izgled optičkog multimodnog voda sa min. 16 monomodnih vlakana	77
4.4.7.3.	Izgled radne jame-rova na mestu izrade 20 kV spojnice.....	77
4.4.7.4.	Izgled toploskupljajuće 20 kV kablovske spojnice.....	77
4.4.7.5.	Izgled i dimenzije rova za polaganje priključnih kablovskih vodova	77
4.4.7.6.	Izgled i dimenzije 20 kV kablovske završnice za unutr. montažu	77
4.4.7.7.	Detalj ukrštanja 20 kV kablovskog voda sa TT instalacijama	77
4.4.7.8.	Detalj ukrštanja 20 kV kablovskog voda sa cevima gasovoda.....	77
4.4.7.9.	Detalj ukrštanja 20 kV kabl. voda sa cevima vodovoda i kanalizacije	77
4.4.7.10.	Detalj načina polaganja 20 kV kablovskog voda ispod puta	77
4.4.7.11.	Izgled kablovskih oznaka i pozor trake za 20 kV kablovski vod.....	77

4.1.3. Rešenje o određivanju odgovornog projektanta

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS“, br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13 - odluka US, 50/2013 – odluka US, 98/2013 - odluka 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 način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata („Službeni glasnik RS“, br. 73/2019) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu **Idejnog rešenja - IDR-a** solarne fotonaponske elektrane „Arhar KO 1“ sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin, određuje se:

Stevan Komnenić dipl.inž.el.

br.licence 350 1826 03 IKS

Projektant:

Projektni biro i usluge "AL & SA" D.O.O. Pančevo
Miloša Trebinjca 78, 26000 Pančevo

Odgovorno lice / zastupnik:

dipl.inž.el. Stevan Komnenić

Pečat atelje-a:



Potpis

Broj tehničke dokumentacije:

41/23 - IDR

Mesto i datum:

Pančevo, septembar 2023. godine

4.1.4. Izjava odgovornog projektanta

Odgovorni projektant **Idejnog rešenja - IDR-a** solarne fotonaponske elektrane „Arhar KO 1“ sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin:

Stevan KOMNENIĆ dipl.inž.el.

IZJAVLJUJEM

1. Da je idejno rešenje izrađeno u svemu u skladu sa potrebama investitora objekta
2. Da je idejno rešenje izrađeno u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, Zakonom o energetici, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke
3. Da je idejno rešenje izrađeno u potpunosti u skladu sa Mišljenjem o uslovima i mogućnostima priključenja na distributivni sistem električne energije objekta za proizvodnju električne energije br. 2460800-252450/2-'22 od 04.10.2022. godine i Uslovima za projektovanje i priključenje br. 2460800-252457/2-'22 od 04.10.2022 godine, izdatim od strane društva „Elektrodistribucija Srbija“ D.O.O. – ogranak Elektrodistribucija Pančevo, Miloša Obrenovića broj 6
4. Da je idejno rešenje u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat propisanih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant:

Stevan KOMNENIĆ dipl.inž.el.

Broj licence:

350 1826 03 IKS

Lični pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije:

41/23 - IDR

Mesto i datum:

Pančevo, septembar 2023. godine

4.2. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

4.2.1. Uvod u solarnu energetiku

U sklopu povećanja ekološke svesti, primetnog u poslednjih nekoliko decenija, mnoge grane privrede su morale proći kroz nezanemarljive izmene, pri čemu je jedna od grana koje su se našle pod lupom javnosti i organizacija zaduženih za zaštitu životne sredine i elektroenergetika. Kao posledica toga, pokrenuta je energetska tranzicija koja, između svega ostalog, podrazumeva i sve izraženije udaljavanje od prethodno dominantnih centralizovanih konvencionalnih izvora energije, poput termoelektrana, i preuzimanje njihove nekadašnje uloge od strane izvora energije baziranih na obnovljivim energentima. Među takvim dugoročno održivim izvorima se, na osnovu tehnološkog razvoja i prihvaćenosti od šire javnosti, mogu istaći vetroelektrane i solarne elektrane, gde se, čak, mora naglasiti i to da solarne elektrane, po nekim pokazateljima, nadmašuju i vetrogeneratorske kapacitete. Jedan od takvih parametara je, primera radi, buka koja se može javiti prilikom proizvodnje, što je kod vetroturbina jedan od osnovnih nedostataka. Uz to, generisanje električne energije pomoću solarnih panela karakteriše i bezmalo nepostojeće zagađenje okruženja, sposobnost montaže čak i na udaljenim lokacijama gde ne bi postojala mogućnost priključenja na mrežu bilo koje druge kategorije izvora, zatim mali prostor koji je potreban za ugradnju solarnih panela odgovarajuće instalisane snage, kao i jedinična cena generisanja, što se svakako može smatrati jednim od pokazatelja od najvećeg interesa za investitora u ovakav tip kapaciteta. Naime, iako su inicijalni troškovi instalacije panela relativno visoki, količina proizvedene energije garantuje kratak period otplate početnih ulaganja, nakon čega svaka proizvedena jedinica energije obezbeđuje čist profit za investitora.

Takođe, u borbi protiv klimatskih promena i sveprisutnog globalnog zagrevanja, Evropska unija priprema nove takse za zemlje poput Srbije gde su emisije ugljen-dioksida više nego što je to propisano relevantnim evropskim aktima. Prema ovim namerama, prve bi se na udaru našle termoelektrane na ugalj, a potom i velike fabrike, što bi ne samo dovelo do povećanja računa za struju za građane, već bi izazvalo i povećanje nezaposlenosti, redukciju stranih investicija i dramatično smanjenje privrednog rasta. Naime, ukoliko bi kompanije u zemljama van Evropske unije proizvodnjom neke robe zagađivale atmosferu većom količinom ugljen-dioksida od one dozvoljene u EU, ta roba bi prilikom uvoza u EU bila dodatno ocarinjena. Razlog za ovo leži u težnji nadležnih organa EU da spreče takozvano „curenje ugljenika“, koje je jedan od osnovnih krivaca za pominjane klimatske promene. U praksi, ovo bi značilo da bi strane kompanije bile u značajnoj meri obeshrabrene da premeštaju proizvodnju u zemlje koje imaju visoku proizvodnju ugljen-dioksida, među kojima se danas, prevashodno zbog visokog udela termoelektrana u generisanju električne energije, nalazi i Srbija. Shodno tome, proizvodi napravljeni u Srbiji bi izgubili konkurentnost na tržištu, a pad njihove konkurentnosti bi automatski značio i sunovrat domaće privredne, pre svega zbog sadašnje intenzivne trgovine proizvodima između Srbije i EU. Kako bi se ovo sprečilo, država Srbija je donela skup mera kojima se podstiče integracija obnovljivih izvora energije, čemu doprinose i tendencije EPS AD da u doglednom narednom periodu izbaci iz pogona neke od zastarelih kapaciteta na ugalj, poput TE Morava i TE Kolubara A. Kada se ovo dogodi, sledećim korakom prema izbegavanju gorenavedenih pogubnih posledica bi se mogla smatrati implementacija značajne količine obnovljivih izvora u proizvodni portfolio, pri čemu bi gotovo krucijalnu ulogu u tom procesu imale solarne elektrane, čija je karakteristika, između svih ostalih pozitivnih aspekata, i generisanje električne energije sa gotovo nultom emisijom ugljen-dioksida.

Što se tiče same tehnologije na kojoj je ovaj tip elektrana baziran, tu bi se, pre svega, moralo naglasiti da konverzija solarne energije u električnu putem odgovarajućih fotonaponskih panela predstavlja jednu od najsavremenijih tehnologija upotrebljavanja obnovljivih izvora energije za delimičnu ili, čak, u nekom od narednih koraka, potpunu supstituciju fosilnih goriva i smanjenje emisije štetnih gasova u atmosferu, što je tema o kojoj je više rečeno u prethodnom pasusu. Kao takve, fotonaponske solarne elektrane se mogu smatrati adekvatnim rešenjem za razmatranu problematiku, pri čemu bi se potpora za takvu konstataciju mogla pronaći kako u podršci koju ovakvom tipu izvora pružaju kako odgovarajući zakonski i podzakonski akti Republike Srbije, tako i direktive Evropske unije namenjene redukciji klimatskih promena.

Solarna energetika pokazuje eksponencijalni napredak u poslednjih nekoliko godina. Na primer, na osnovu direktiva Evropske komisije, članice EU su morale da, do 2015. godine, dostignu udeo obnovljivih izvora u ukupnim proizvodnim kapacitetima od najmanje 20%. Kako solarna energija predstavlja jako značajan deo ovog tipa izvora, jasno je zbog čega se ovakva direktiva pozitivno odrazila i na napredak solarne energetike. Takav zaključak je, pre svega, posledica njenih neospornih prednosti u odnosu na druge zastupljene vidove obnovljivih izvora energije (primera radi, na vetar i biomasu), kao što su sledeće:

- relativno veliki raspon mogućih snaga sistema, od kućnih instalacija snage od nekoliko kilovata do solarnih elektrana od više megavata;
- smanjenje gubitaka i povećana stabilnost distributivne mreže usled integracije distribuiranih izvora smeštenih bliže potrošačima;
- niski troškovi održavanja;
- kraći period otplate investicije.

Ovakav vid proizvodnje električne energije je doživeo pravi bum u svetu u protekloj deceniji, pogotovo u Evropi, što se pozitivno odrazilo i na razvoj tehnologija namenjenih ovoj oblasti. Danas postoje invertori koji obezbeđuju potpuno uklapanje nove solarne elektrane u distributivnu mrežu i ne uzrokuju nikakve probleme u pogledu uticaja na kvalitet napona u mreži, gde se, pre svega, misli na sadržaj harmonika i stvaranje flikera (distorzija napona koja negativno utiče na ljude preko svetlosnih izvora). Zaključak je da je trenutni trend u ovoj oblasti takav da je kvalitet opreme za solarne elektrane sve veći, dok su cene sve niže, pa je danas mnogo isplativije proizvoditi električnu energiju korišćenjem sunčeve energije nego pre desetak godina, što dovodi do sve većeg broja projekata za izgradnju solarnih elektrana i u Republici Srbiji.

Tehnološki proces konverzije solarne energije u električnu energiju

Postoje dva načina pretvaranja energije Sunca u električnu energiju:

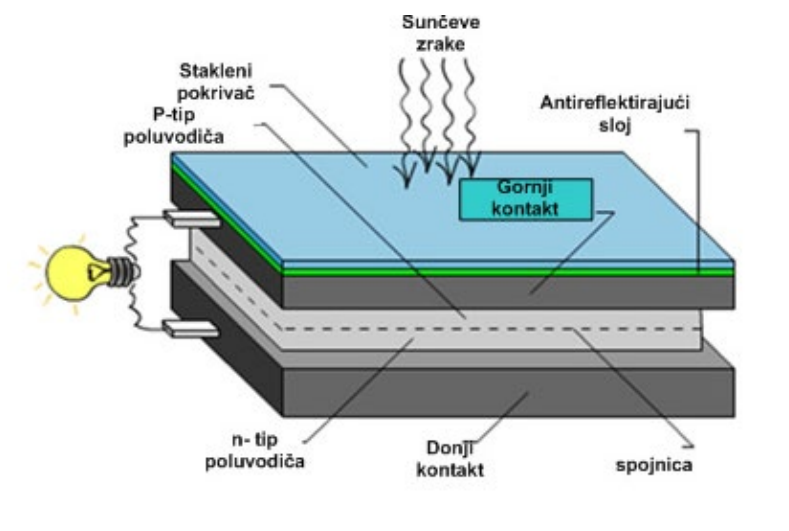
- 1. Direktno pretvaranje**, kod kojeg se solarne energije pretvara u električnu putem fotonaponskih ćelija – FOTONAPONSKI SISTEMI (PV-*Photovoltaic* sistemi),
- 2. Indirektno pretvaranje**, kod koje se koriste ogledala kako bi se stvorila koncentrovana toplotna solarne energije koja se dalje pretvara u električnu energiju putem klasičnog sistema s parnim turbinama.

PV sistemi

Sama fotonaponska solarne elektrane je, maksimalno pojednostavljeno, postrojenje u kom se energija solarne zračenja pretvara u električnu energiju konverzijom fotona u elektrone. Ta konverzija se obavlja u fotonaponskim ćelijama koje se mehanički štite i električno povezuju kako bi se formirao fotonaponski modul (PV modul).

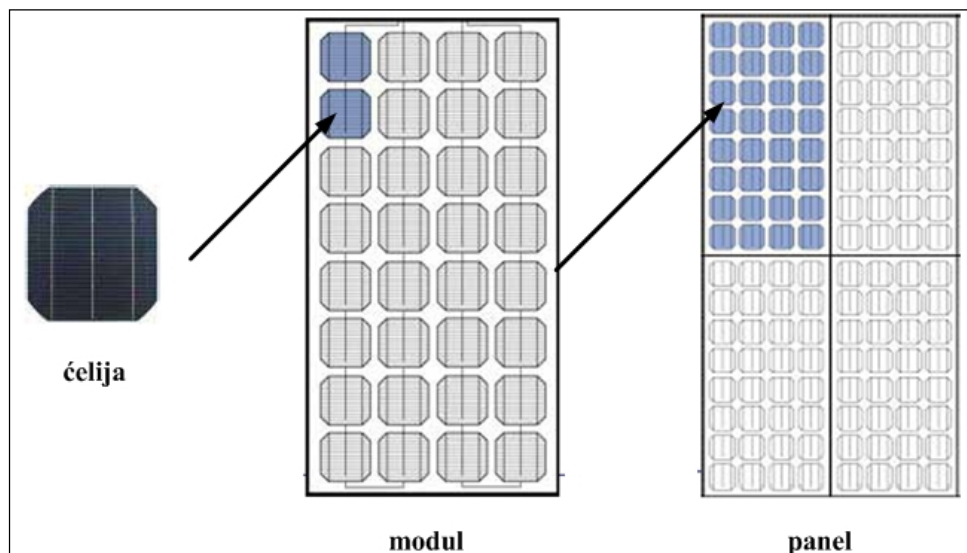
Fotonaponske ćelije rade na principu fotoelektričnog efekta, a služe za direktno pretvaranje solarne energije u električnu. Čestice svetlosti (fotoni) atomima silicijuma izbijaju elektrone iz kristalne rešetke pa se na jednoj strani poluprovodničkog sloja stvara višak negativnog naelektrisanja, a na drugoj strani pozitivnog usled čega dolazi do protoka struje.

Fotonaponske ćelije imaju više slojeva načinjenih od različitih materijala. Gornji sloj je stakleni prekrivač, a može biti i neki drugi materijal, koji štiti ćeliju od vremenskih uslova. Sledeći sloj je anti-reflektirajući koji sprečava reflektiranje svetlosti natrag. Dva poluprovodnička sloja solarne ćelije uzrokuju kretanje elektrona. Solarne ćelije imaju i dve metalne mreže, tj. dva električna kontakta. Jedna se nalazi ispod poluprovodničkog materijala, a druga iznad. Gornja mreža ili kontakt skuplja elektrone s poluprovodnika i vodi ih ka spoljašnjem potrošaču. S donjim kontaktnim slojem zatvara se električni krug.



Slika 1: Poprečni presek fotonaponske ćelije

Električkim spajanjem fotonaponskih ćelija nastaju fotonaponski moduli i paneli standardizovanih karakteristika. Zahvaljujući dugom životnom vijeku, jednostavnoj građi i razmjerno niskoj ceni fotonaponski sistemi pogodni su za postavljanje svuda gde je izgradnja konvencionalnog energetskeg razvoda složena i skupa. Održavanje je lako i ne traži posebna stručna znanja ni opremu.



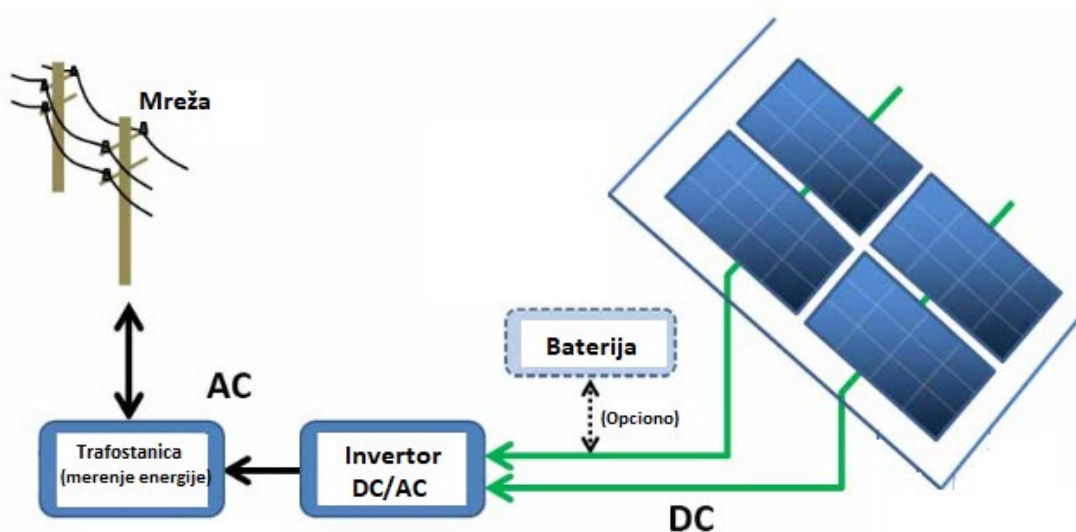
Slika 2: Fotonaponska ćelija, modul i panel

Na izlazu ovih panela se dobija jednosmerni napon i odgovarajuća snaga, pri čemu se, zavisno od željenog cilja, sami paneli mogu međusobno povezivati na različite načine, tako da mogu služiti kao nezavisni izvor jednosmernog napajanja, ali i kao deo sistema koji pretvara jednosmerni napon u naizmenični, čime bi se obezbedilo napajanje potrošača naizmeničnom strujom. Ovakvi sistemi mogu da rade i kao nezavisni (off grid), uz primenu akumulatorskih ćelija za noćno napajanje i povećanje sigurnosti snabdevanja konzuma, i kao zavisni (on grid), u paralelnom radu sa distributivnim sistemom električne energije (DSEE).

Glavne komponente On-grid PV sistemi su:

- PV paneli
- DC kablovi kojima se povezuju PV paneli i invertori
- Invertori koji vrše konverziju jednosmerog napona koji se dobija putem PV panela u naizmenični napon
- AC kablovi kojima se energija prenosi sa invertora u mrežu
- Mesta priključenja, odnosno mesto na kome se vrši merenje proizvedene električne energije i konekcija na distributivni sistem električne energije.

Čest je slučaj da je napon mreže u tački priključenja (često je 10 kV, 20 kV ili 35 kV) viši od napona invertora (0,4 kV ili 0,8 kV najčešće). Kako bi se omogućio prenos energije u mrežu, neophodno je izvršiti transformaciju naponskog nivoa sa naponskog nivoa invertora na naponski nivo u tački priključenja. Ovo se vrši korišćenjem transformatora odgovarajuće snage i prenosnog nivoa, te se ovaj transformator ugrađuje u trafostanicu u koju se smešta sva oprema neophodna za merenje energije i bezbedan rad solarne elektrane. Na slici 3 dat je dijagram On-grid PV sistema.



Slika 3: Dijagram PV sistema

Na ovaj način se proizvedena električna energija sa solarnih panela prenosi u distributivni sistem električne energije.

4.2.2. Tehnički opis solarne fotonaponske elektrane

Ovo idejno rešenje se, prema Zakonu o planiranju i izgradnji, izrađuje kao neophodan prilog Urbanističkom projektu, koji predstavlja dokument za spovođenje važećeg Prostornog plana opštine Kovin, radi potreba izgradnje solarne fotonaponske elektrane „Arhar KO 1“ sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin.

U skladu sa zahtevom investitora, koji je okvirno definisan, idejno rešenje izgradnje solarne fotonaponske elektrane „Arhar KO 1“ sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin, urađeno je uz uvažavanje tehničkih propisa, normativa, standarda i preporuka te kao takav predstavlja obavezu za investitora odnosno izvođača radova koja će se realizovati preko nadzornog ograna.

Od društva „Elektro distribucija Srbije“ D.O.O. Beograd – ogranak Elektrodistribucija Pančevo, Miloša Obrenovića broj 6, ishodovani su Mišljenje o uslovima i mogućnostima priključenja na distributivni sistem električne energije objekta za proizvodnju električne energije br. 2460800-252450/2-‘22 od 04.10.2022. godine i Uslovi za projektovanje i priključenje br. 2460800-252457/2-‘22 od 04.10.2022 godine (u daljem tekstu Mišljenje i UPP, respektivno) i u potpunosti su uvaženi prilikom izrade ovog Idejnog rešenja.

Princip rada predmetne solarne elektrane jeste paralelan rad sa distributivnim sistemom električne energije (u daljem tekstu DSEE) sa predajom proizvedene električne energije u DSEE u celosti (izuzev sopstvene potrošnje elektrane).

Tehnički opis sadrži detalje o samoj lokaciji elektrane, njenu konfiguraciju, tehničku specifikaciju i dispoziciju opreme, konstruktivni opis objekata trafostanica proizvodnje, konstruktivni opis nosećih konstrukcija FN modula, opis jednosmernog i naizmeničnog razvoda na predmetnoj solarnoj elektrani i konstruktivni opis i način polaganja 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla za potrebe priključenja predmetne solarne elektrane na distributivni sistem električne energije (u daljem tekstu DSEE).

U skladu sa geografskim položajem Republike Srbije i mikrolokacijom parcele na kojoj se planira izgradnja predmetne solarne elektrane, uz uvažavanje eventualnih prepreka koje bi mogle dovesti do problema u normalnom radu elektrane, doneta je odluka da se elektrana postavlja na potkonstrukciju montiranu na zemlji, i da se orijentiše prema jugu, pod nagibom potkonstrukcije na koju se montiraju solarni fotonaponski moduli (paneli) od **20° do 30°** u odnosu na horizontalnu ravan okolnog zemljišta.

Tačan ugao montaže FN modula na nosećoj potkonstrukciji, u odnosu na horizontalnu ravan okolnog tla, biće definisan u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije, odnosno u projektu za izvođenje (PZI) predmetne solarne elektrane nakon dobijanja Rešenja o građevinskoj dozvoli za predmetnu solarnu elektranu.

Na predmetnoj katastarskoj parceli br. 8707/1 k.o. Kovin, planirana je izgradnja solarne fotonaponske elektrane korišćenjem savremenih tehničko-tehnoloških rešenja visoke energetske efikasnosti. Ovim idejnim rešenjem razmatrano je korišćenje solarnih fotonaponskih modula (panela) poslednje generacije, pojedinačne instalisane snage od 530 Wp do 700 Wp.

Instalisana snaga elektrane u FN modulima, kao i ukupan broj FN modula, je ograničen dostupnom površinom na kojoj se planira izgradnja objekata u funkciji predmetne solarne elektrane. Urbanističkim projektom će biti urađena i preparcelizacija, čime će deo pomenute katastarske parcele br. 8707/1 k.o. Kovin za potrebe predmetne solarne elektrane, biti posebno odvojen i kome će potom biti dodeljen novi katastarski broj.

Takođe instalisana snaga elektrane u FN modulima, kao i ukupan broj FN modula, je ograničen i samom maksimalnom izlaznom odobrenom aktivnom snagom solarne elektrane prema DSEE od **9999 kW**, koja je dobijena na osnovu ishodovanog Mišljenja i UPP-a.

Prilikom realizacije predmetnog Idejnog rešenja razmatrano je korišćenje trofaznih solarnih invertora izlazne aktivne snage od 100 kW do 350 kW (naponskog nivoa od 0,4 kV do 0,8 kV) pri čemu je njihov broj ograničen tako da izlazna aktivna snaga predmetne solarne elektrane sa uračunatim sistemskim gubicima **NE PRELAZI** maksimalnu odobrenu aktivnu snagu od 9999 kW, koja je definisana ishodovanim Mišljenjem i UPP-om. Odnosno broj invertorskih jedinica u sistemu biće od 30 (za invertore pojedinačne izlazne aktivne snage od 350 kW i 0,8 kV naponskog nivoa) do 100 (za invertore pojedinačne izlazne aktivne snage od 100 kW i 0,4 kV naponskog nivoa). Zbog gubitaka koji se očekuju u sistemu ukupna instalisana snaga invertora je VEĆA od one koja će se zapravo imati na pragu elektrane (mestu priključenja elektrana na DSEE), odnosno snaga elektrane je za svaku od ovih konfiguracija, zbog gubitaka, **MANJA ILI JEDNAKA** maksimalnoj izlaznoj odobrenoj aktivnoj snazi od 9999 kW.

Nakon evaluacije dostupne površine na kojoj se planira izgradnja objekata u funkciji predmetne solarne elektrane potrebnih za proizvodnju električne energije na predmetnoj katastarskoj parceli br. 8707/1 k.o. Kovin, odnosno tačnije jednog njenog dela, i dostupne opreme na tržištu u trenutku izrade ovog Idejnog rešenja, planirana je izgradnja solarne fotonaponske elektrane instalisane snage na FN modulima od: 12.741,3 kWp (jednosmerni DC naponski nivo) i maksimalne izlazne aktivne snage ka DSEE od: 9.999 kW (naizmenični AC naponski nivo).

Lokacija na kojoj je planirana izgradnja predmetne solarne fotonaponske elektrane je **k.p. 8707/1 k.o. Kovin - opština Kovin**. Ukupna površina predmetne parcele iznosi: $315.323,00 \text{ m}^2 = 31,5323 \text{ ha}$. Na Slici 4 dat je prikaz parcele preuzet sa sajta *Geosrbija*.

Kao što je i navedeno u tekstu iznad, Urbanističkim projektom biće urađena i preparcelacija. Preparcelacijom će se katastarska parcela broj 8707/1 k.o. Kovin, ukupne površine $315.323,00 \text{ m}^2 = 31,5323 \text{ ha}$, podeliti na dva dela. Jedan deo predmetne katastarske parcele će biti predviđen za potrebe izgradnje predmetne solarne elektrane, dok će drugi deo predmetne katastarske parcele, koji neće biti predmet ovog projekta, zadržati prvobitnu namenu koju je predmetna kat. parcela imala i pre preparcelacije. Deo predmetne katastarske parcele koji se predviđa za potrebe izgradnje predmetne solarne elektrane biće orijentacione površine oko: $159.299,43 \text{ m}^2 = 15,93 \text{ ha}$.



Slika 4: Lokacija izgradnje solarne fotonaponske elektrane

Ovim idejnim rešenjem se predlaže da solarna fotonaponska elektrana sadrži 80 invertorskih jedinica izlazne aktivne AC snage: 125 kW i 0,4 kV naponskog nivoa, kao i da se fotonaponski moduli postavljaju na noseću potkonstrukciju predviđenu za montažu solarnih panela na zemlji, pod uglom od 26 stepeni u odnosu na horizontalnu ravan okolnog tla i orijentisanu čisto ka jugu, tako da azimutni ugao iznosi: 0°. Azimutni ugao je ugao koji noseća potkonstrukcija zauzima u odnosu na jug, sa pozitivnim predznakom prema zapadu. Ovim Idejnim rešenjem se predviđa ukupan broj FN modula od: 23.166, pojedinačne instalisane snage 550 Wp, tako da ukupna instalisana DC snaga u FN modulima iznosi: 12.741,3 kWp.

FN moduli predviđeni za ugradnju na predmetnoj solarnoj elektrani se putem sistemskih DC kablova, koji se nalaze fabrički na svakom FN modulu ponaosob, povezuju na red u nizove (tzv. stringove). Potom se tako formirani stringovi FN modula povezuju u odgovarajućem invertoru putem specijalizovanih MC4 konektora za upotrebu na solarnim elektranama. U invertoru se vrši konverzija iz jednosmernog DC u naizmenični AC napon koji se dalje priključuje putem razvodnog ormara invertora (RO-INV) u NN rasklopni blok odgovarajuće TS proizvodnje. Unutar RO-INV se nalaze zaštitni kompakt prekidači za svaki inverter ponaosob i sa svakog kompakt prekidača ponaosob se vodi odgovarajući kablovski 0,4 kV vod do slobodnog izvoda unutar odgovarajućeg NN bloka unutar odgovarajuće TS proizvodnje.

Ovim Idejnim rešenjem se na predmetnoj solarnoj elektrani predviđa ukupno osam NN rasklopnih blokova smeštenih u osam prefabrikovanih montažno betonoskih trafostanica-MBTS, ili sličnih odgovarajućih.

Solarna elektrana ukupnu proizvedenu električnu energiju (izuzev sopstvene potrošnje elektrane) predaje u DSEE na 20 kV naponskom nivou, te se za potrebe transformacije električne energije sa 0,4 kV naponskog nivoa invertora na 20 kV naponski nivo koriste trafostanice proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8, snaga 1600 kVA ili slične odgovarajuće.

Naime, zbog potreba transformacije ukupne proizvedene električne energije iz predmetne solarne elektrane sa naponskog nivoa invertora (0,4 kV) na 20 kV naponski nivo na kom se električna energija predaje u DSEE u celosti (izuzev sopstvene potrošnje same solarne elektrane) prema ishodovanom Mišljenju i UPP-u, ovim Idejnim rešenjem se predlaže da se na k.p. br. 8707/1 k.o. Kovin izgradi osam identičnih objekata trafostanica proizvodnje – TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8, snaga po 1600 kVA ili sličnih odgovarajućih. Objekti TS proizvodnje predstavljaju objekte u funkciji predmetne solarne elektrane, kao deo tehnološke celine, neophodni za proizvodnju energije iz OIE i kasnije predaju u DSEE.

Ovim Idejnim rešenjem, se predviđa da svih osam objekata trafostanica proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 budu konstruktivno identična. Ovim IDR-om se predviđa da svih osam objekata TS proizvodnje budu izvedena građevinski kao prefabrikovane montažno-betonske trafostanice-MBTS građevinski 2x1000 kVA, slične tipu EV-41A, proizvođača Betonjerka Sombor, dimenzija osnova prizmelja: 5,06m x 4,3m ili slične odgovarajuće, u koje će biti smeštena sva elektromontažna oprema (NN blok, transformator, SN blok i tome slično) za potrebe trafostanice snage 1x1600 kVA ili slične odgovarajuće, koja se u potpunosti uklapa u dimenzije navedenih predloženih objekata TS proizvodnje. U daljem razvoju projektna dokumentacije može doći do promene izbora tipa objekata TS proizvodnje, ali se mora voditi računa da novoizabrani objekti u potpunosti zadovolje sve neophodne tehničke karakteristike za smeštaj elektromontažne opreme TS snage 1600 kVA ili slične odgovarajuće i numeričke statičke proračune, kao i da se dimenziono uklope u predložene dimenzije objekta TS proizvodnje ovim IDR-om.

Objekti TS proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 se građevinski projektuju sa dva odvojena prostora, jedan za elektro opremu i jedan za transformator snage 1600 kVA ili sličan odgovarajući, pri čemu je unutar dela za opremu obezbeđeno minimalno rastojanje od 1 m između SN i NN rasklopnog bloka. Tačna pozicija objekata trafostanica proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 biće prikazana na situacionom planu predmetne solarne elektrane i biće sastavni deo grafičke dokumentacije ovog idejnog rešenja.

Ovim Idejnim rešenjem se predviđa da predmetna solarna elektrana bude fiktivno energetska podeljena u osam celina. Svaka energetska celina grupe FN modula i njima odgovarajućih invertora pripada jednoj TS proizvodnje. Tako grupa od prvih 10 invertora izlazne aktivne snage 125 kW i 0,4 kV naponskog nivoa, predloženih ovim IDR-om pripada trafostanici TS1 i dalje analogno sledeća grupa od 10 invertora pripada trafostanici TS2, sledeća grupa od 10 invertora pripada trafostanici TS3, sledeća grupa od 10 invertora pripada trafostanici TS4, sledeća grupa od 10 invertora pripada trafostanici TS5, sledeća grupa od 10 invertora pripada trafostanici TS6, sledeća grupa od 10 invertora pripada trafostanici TS7 i poslednja grupa od 10 invertora pripada trafostanici TS8.

Energetske grupacije su napravljene iz razloga transformacije proizvedene el. energije na viši naponski nivo, zbog ograničenosti snage transformatora unutar svakog od objekata trafostanice proizvodnje na snagu od 1600 kVA, koja se predlažu ovim IDR-om i zbog adekvatne optimizacije cele predmetne solarne elektrane.

Kako je i navedeno u tekstu iznad, ovim idejnim rešenjem se na predmetnoj solarnoj elektrani predlaže formiranje osam identičnih energetske grupacije, formiranih od po 10 invertora izlazne aktivne snage 125 kW i 0,4 kV naponskog nivoa, koje pripadaju svakoj od osam trafostanica proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8, respektivno. Grupa od 10 invertora na izlazu daje snagu od maksimalno 1250 kW u piku proizvodnje, koji se dešava jako mali broj sati godišnje. Tokom pika proizvodnje definisanih energetske grupacije na predmetnoj solarnoj elektrani, predloženih ovim IDR-om, dobijamo najbolju moguću optimizaciju rada transformatora unutar svakog objekta TS proizvodnje kojem pripada odgovarajuća energetska grupacija, čime transformatori unutar svakog objekta TS proizvodnje **NE PRELAZE** 78,13 % svog nominalnog opterećenja (nazivna prividna snaga od 1600 kVA) u piku proizvodnje predmetne solarne elektrane.

Principijelna (blok) šema svake gore navedene energetske grupacije biće prikazana u delu grafičke dokumentacije ovog IDR-a.

Gore navedenih osam trafostanica proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 na predmetnoj solarnoj elektrani biće međusobno povezane 20 kV kablovskim vodovima tipa: 3 x [XHE 49-A (1x240 mm²)] ili sličnim odgovarajućim formirajući tzv. „prsten“. Trafostanice proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 na predmetnoj solarnoj elektrani se povezuju tako da se ukupna proizvedena električna energija iz solarne elektrane transformisana na 20 kV naponski nivo, sublimira unutar 20 kV razvodnog postrojenja u sklopu trafostanice proizvodnje TS1, koja zapravo predstavlja priključno razvodno postrojenje predmetne solarne elektrane na DSEE (u daljem tekstu PRP).

Potom se preko prekidačke ćelije (spojni prekidač predmetne solarne elektrane sa DSEE) koja je sastavni deo 20 kV PRP-a unutar trafostanice proizvodnje TS1 i 20 kV kablovskog priključnog voda elektrane tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od proračuna pada napona u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije), ukupna proizvedena električna energija na 20 kV naponskom nivou, predaje u novu merno-izvodnu ćeliju (+I207) koja se nalazi u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin“, prema izdatom UPP-u i Mišljenju. Nova merno izvodna ćelija „I 207“ je oslobođena ćelija u glavnom delu 20 kV postrojenja u TS 110/20 kV/kV „Kovin“ koju treba opremiti kao novu izvodno-mernu ćeliju za potrebe vezivanja 20 kV kablovskog priključnog voda predmetne solarne elektrane.

Na ovaj način se vrši priključenje predmetne solarne elektrane na DSEE. Takođe na gore definisanom mestu (unutar nove merno-izvodne ćelije „I 207“ u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja TS 110/20 kV/kV „Kovin“, koja **NIJE** predmet ovog IDR-a) se vrši predaja kao i merenje primopredaje ukupne proizvedene električne energije između predmetne solarne elektrane i DSEE (izuzev sopstvene potrošnje elektrane).

Prema ishodovanom UPP-u i Mišljenju nadzor nad prekidačkom ćelijom koja je sastavni deo 20 kV PRP-a unutar trafostanice proizvodnje TS1 predmetne solarne elektrane, odnosno tačnije nadzor nad spojnim prekidačem predmetne solarne elektrane, kao i razmena signala od interesa između predmetne solarne elektrane i DSEE obezbeđuje se putem fiberoptičkog kabla (optičkog multimodnog voda) sa minimalno 16 monomodnih vlakana koji se polaže od mikroprocesorskog zaštitnog uređaja-releja (MPZU), koji se nalazi u sklopu NN bloka prekidačke ćelije, do postojećeg ormana daljinskog nadzora i upravljanja-RTU i TK ormana, koji se nalazi u postojećoj trafostanici 110/20 kV/kV „Kovin“. Komunikacija sa postojećim ormanom daljinskog nadzora i upravljanja-RTU i TK ormanom u postojećoj trafostanici 110/20 kV/kV „Kovin“ realizuje se komunikacionim protokolom 61850.

Principijelna (blok) šema povezivanja trafostanica proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 zajedno sa blok šemom predaje proizvedene električne energije predmetne solarne elektrane u DSEE biće prikazani u delu grafičke dokumentacije ovog IDR-a.

Ovim idejnim rešenjem se predviđa da predmetna solarna elektrana ima izlaz na javnu površinu – na k.p. 10644/1 k.o. Kovin, opština Kovin. Katastarska parcela 10644/1 k.o. Kovin predstavlja nekategorisani javni put u vlasništvu opštine Kovin. Ovim Idejnim rešenjem se predviđa da pristupni put predmetne solarne elektrane na k.p. 8707/1 k.o. Kovin na javnu površinu - na k.p. 10644/1 k.o. Kovin bude izvedeno od nabijenog tucanika odgovarajućeg modula stišljivosti, ili slično odgovarajuće.

Na parceli se pored gore tretiranih objekata u funkciji predmetne solarne elektrane, kao deo tehnološke celine, neophodnih za proizvodnju energije iz OIE, nalaze i zelene površine i interna putna infrastruktura.

Predložena širina internih saobraćajnica na predmetnoj solarnoj elektrani iznosi: **3,5 m**, što predstavlja dovoljnu širinu puta za jednosmeran saobraćaj unutar kompleksa solarne elektrane. Unutar predmetne katastarske parcele 8707/1 k.o. Kovin na kojoj se planira izgradnja predmetne solarne elektrane, obzirom na dispoziciju i način izvođenja interne putne infrastrukture što će biti prikazano u sklopu grafičke dokumentacije ovog IDR-a, omogućen je nesmetan kružni put za potrebe brzog i lakog manevrisanja teške mehanizacije i protivpožarnih vozila ukoliko dođe do nekih havarijskih situacija na predmetnoj solarnoj elektrani. Takođe razmak između nosećih potkonstrukcija na kojima su postavljeni FN moduli iznosi oko **5 m** što je dovoljno širok prostor za prilaz teške mehanizacije FN modulima, invertorima i/ili konstrukciji u slučaju eventualnog remonta ili redovnog servisiranja ili za prilaz protivpožarnog vozila u slučaju eventualne havarijske situacije kada se mora prići samoj opremi sa unutrašnje strane, a da nije dovoljno gašenje eventualnog požara PP aparatima koji se predviđaju za postavljanje na odgovarajućim mestima između nosećih konstrukcija FN modula kao adekvatno sredstvo za gašenje požara. Tačna pozicija PP aparata biće definisana kroz dalji tok projektno-tehničke dokumentacije i posebno obrađena u Elaboratu zaštite od požara i kasnije Glavnom projektu zaštite od požara (GPZOP) koji svakako **NISU** sastavni deo ovog Idejnog rešenja. Ovim Idejnim rešenjem se predviđa da interne putne saobraćajnice u sklopu predmetne solarne elektrane na k.p. 8707/1 k.o. Kovin budu izvedene nabijanjem okolnog zemljišta do adekvatnog modula stišljivosti.

Zelene površine predmetne solarne elektrane se nalaze na prostoru između redova FN modula postavljenih na nosećim konstrukcijama kao i ispod samih FN modula postavljenih na odgovarajućoj nosećoj potkonstrukciji, obzirom da je min. visinsko rastojanje najniže kote FN modula od tla 0,8m, a da se predviđa direktno pobadanje nosećih ankera potkonstrukcije direktno u tlo. Tako da postoje i zelene površine ispod samih FN modula.

Zelene površine se nalaze i na delovima predmetne katastarske parcele 8707/1 k.o. Kovin na kojima nisu postavljeni FN moduli, objekti TS proizvodnje, niti izvedene interne putne saobraćajnice.

Na osnovu dobijenih uslova od strane JP za poslove distribucije gasa „KOVIN-GAS“, broj: 02-581/01-23 od 04.08.2023. godine, ishodovanog za potrebe izrade Urbanističkog projekta, uočava se da na predmetnoj katastarskoj parceli br. 8707/1 k.o. Kovin postoji **AKTIVNA** gasovodna mreža za industrijsku potrošnju urađena od čeličnih cevi \varnothing 219,1 x 5,6 mm koje je **U FUNKCIJI**. Pomenuta čelična cev se vodi prema industrijskim potrošačima SILOS Kovin, stara ciglana Kovin i Nova ciglana Kovin i preseca predmetnu k.p. 8707/1 k.o. Kovin celom dužinom. Dubina polaganja pomenutog aktivnog gasovoda za industrijske potrošače iznosi cca 0,8 m u zelenoj površini, odnosno 1,35 m ispod javne saobraćajnice.

Prema gore pomenutim uslovima JP „KOVIN-GAS“ broj: 02-581/01-23 od 04.08.2023. godine jasno je navedeno sledeće:

- U zaštitnoj zoni pomenutog gasovoda **NIJE DOZVOLJENO** graditi objekte čiji bi temelji bili iznad gasovoda,
- Najmanje rastojanje podzemnih instalacija u paralelnom vođenju mora biti 0,8 m (izuzetno 0,4 m) od gasovoda ili gasnih priključaka, a pri ukrštanju 0,3 m (izuzetno 0,2 m),
- Na mestima ukrštanja sa drugim instalacijama, gasovod **MORA** biti **IZNAD** svih drugih instalacija,
- Spoljne ivice šahtova moraju biti na najmanjem rastojanju od 0,8 m od gasovoda ili priključka na gasovod. Na gasovodu ili priključcima koji prolaze pored šahtova mora se postaviti zaštitna cev u dužini od 1 m ispred i iza šahta (širina šahta + 2 m),
- Na mestima gde se trasa gasovoda poklapa sa i/ili preseca trasu drugih instalacija, obavezan je ručni iskop za sve radove.

Obzirom da nije jasno naznačena širina zaštitne zone, ovim IDR-om je usvojena zaštitna zona gasovoda po **3 m** sa leve i desne strane trase pomenute čelične gasovodne cevi. Shodno tome, ovim IDR-om je ostavljen prazan prostor celom dužinom trase pomenute čelične gasovodne cevi + njegove zaštitne zone od po 3 m sa leve i desne strane gasovodne cevi. Odnosno, drugim rečima u navedenoj zaštitnoj zoni postojećeg gasovoda koji seče predmetnu k.p. 8707/1 k.o. Kovin **NIJE PREDVIĐENO** pobadanje nosećih ankera konstrukcije FN modula, ni postavljanje FN modula na odgovarajućim nosećim potkonstrukcijama istih, kao ni postavljanje objekata TS proizvodnje, što će biti i prikazano na situacionom planu predmetne solarne elektrane.

Takođe, na mestima ukrštanja i/ili paralelnog vođenja NN i SN kablovskih vodova na predmetnoj solarnoj elektrani će apsolutno biti ispoštovani gore navedeni uslovi, odnosno na mestima ukrštanja NN i SN vodova sa postojećim čeličnim gasovodom biće ostavljeno vertikalno rastojanje od 0,3 m sa tim da će postojeći gasovod biti **IZNAD** kablovskih vodova, a u slučaju paralelnog vođenja će biti predviđeno horizontalno rastojanje od 0,8 m između NN i SN kablovskih vodova na predmetnoj solarnoj elektrani i postojeće čelične gasne cevi.

Na mestima ukrštanja i/ili paralelnog vođenja sa postojećom gasovodnom instalacijom svi iskopi će se vršiti **RUČNO**, uz prethodno trasiranje postojeće gasne instalacije, tzv. „šlicovanjem“.

DC kablovi kojima se vrši povezivanje FN modula (panela) se vode po regalnom razvodu ili kroz bužir creva (beshalogeni) zaštićeni od mehaničkog i meteorološkog uticaja fiksiranjem za noseću potkonstrukciju FN modula na predmetnoj solarnoj elektrani, odnosno vode se **NADZEMNO**.

Predmetna solarna elektrana NEMA potrebu priključenja na postojeću gasnu instalaciju tako da se **NEĆE** izvoditi nikakve priključne šahte.

Na osnovu svega gore navedenog, jasno se zaključuje da su dobijeni uslovi od strane JP za poslove distribucije gasa „KOVIN-GAS“ , broj: 02-581/01-23 od 04.08.2023. godine, za potrebe izrade Urbanističkog projekta u potpunosti **ZADOVOLJENI**.

NAPOMENA: Ono što je IZUZETNO bitno naglasiti jeste da u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, odnosno tačnije u projektima za građevinsku dozvolu (PGD) i/ili projektima za izvođenje predmetne solarne elektrane (PZI), kako je pomenuto u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog Idejnog rešenja, u zavisnosti od dostupne opreme na tržištu u trenutku izgradnje predmetne solarne elektrane ili pak bolje optimizacije same predmetne solarne elektrane sa predloženom opremom ovim IDR-om, nakon ishodovanja Rešenja o građevinskoj dozvoli i svih ostalih neophodnih odobrenja za izgradnju, može doći do **PROMENE TEHNIČKOG KONCEPTA** predmetne solarne elektrane predloženog ovim Idejnim rešenjem.

Naime, mora se naglasiti da bi moglo doći do izmene pomenutih ulaznih pretpostavki ovim IDR-om, koja bi kao posledicu mogla imati izmene nabrojanih tehničkih parametara u toku daljeg razvoja projekta (npr. promena izbora i broja invertora definisanog opsega snage i naponskog nivoa u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, broja i tipa FN modula definisanog opsega snage u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, nagiba potkonstrukcije definisanog opsega u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, definisanog tipa građevinskog objekta i broja TS proizvodnje, a samim tim i predloženih energetske grupacije na predmetnoj solarnoj elektrani, snaga predloženih transformatora unutar objekata TS proizvodnje i tome slično) pri čemu bi novo rešenje, primera radi, moglo garantovati bolje iskorišćenje raspoloživog prostora ili bolje tehničke karakteristike rada predmetne solarne fotonaponske elektrane.

Same izmene ulaznih podataka i drugačije iskorišćenje raspoloživog prostora i/ili bolje tehničke karakteristike rada same elektrane, može dovesti i do drugačije dispozicije elemenata predmetne solarne elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije, od one predložene ovim Idejnim rešenjem.

U slučaju da izmena ulaznih pretpostavki ovim Idejnim rešenjem bude smatrana opravdanom, gore navedene vrednosti će biti modifikovane tako da na najbolji način odgovore novoustanovljenom rešenju. Svakako će se, i ukoliko dođe do izmena u samom tehničkom konceptu predmetne solarne elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije, voditi računa da se svi elementi tehnološke celine predmetne solarne elektrane (odnosno tačnije svi objekti u funkciji predmetne solarne elektrane neophodni za proizvodnju energije iz OIE) nađu **UNUTAR** definisanog obuhvata plana urbanističkog projekta predmetne solarne elektrane.

Takođe se **OBAVEZNO** mora voditi računa da se ni u kom slučaju **NE PREĐE** planirana odobrena aktivna snaga fotonaponske elektrane od **9999 kW**, koja je definisana ishodovanim Mišljenjem i UPP-om.

4.2.2.1. Tehnička specifikacija konstrukcije za montažu FN modula

Ovim idejnim rešenjem se predlaže da se na predmetnoj solarnoj elektrani koristi 667 nosećih potkonstrukcija za montažu FN modula u različitoj konfiguraciji. Ovim Idejnim rešenjem se predlaže varijanta: 47 x [2x9] i 620 x [2x18], odnosno 18 i 36 FN modula vezana na red i postavljena u dva reda, tako da se FN moduli postavljaju u portrait (uspravnom) položaju, ili bilo koja druga slična odgovarajuća kombinacija nosećih potkonstrukcija. Potrebne tehničke specifikacije jedne noseće potkonstrukcije za montažu FN modula date su u tabeli 1.

Tabela 1: Noseća potkonstrukcija za montažu FN modula

Opšte karakteristike	
Broj redova FN modula:	2
Broj kolona FN modula:	9, 18
Konstrukcija:	Al/Če
Min. visina konstrukcije od tla:	0,8 m
Maks. visina konstrukcije od tla:	~ 3 – 3,5 m

Noseće potkonstrukcije FN modula obezbeđuju stabilnost sistema za pričvršćenje FN modula, njihov ispravan nagib prema tlu i odgovarajući azimut.

Ovim Idejnim rešenjem se predviđa da se FN moduli na predmetnoj elektrani postavljaju na prikazane noseće konstrukcije na zemlji, u uspravnom (portrait) položaju, pod uglom od 26 stepeni u odnosu na horizontalnu ravan i orijentisani ka jugu, sa azimutnim uglom od: 0 °.

Predmetne noseće potkonstrukcije FN modula se ankerišu u tlo pomoću čekičnih ili zavrtnih ankera. Predložena predmetna noseća potkonstrukcija ovim IDR-om će imati dva ankera (dve noseće noge). Na ove ankere se potom montiraju predmetne noseće potkonstrukcije, na koje se naknadno pričvršćuju FN moduli (na svaku konstrukciju se pričvršćuje po 18 ili 36 FN modula u koloni u dva reda). FN moduli se za noseću konstrukciju pričvršćuju standardnim zavrtnjima/stezaljkama.

Noseća konstrukcija mora da obezbedi stabilnost sistema u pogledu opterećenja (posebno od snega) kao i stabilnost u pogledu kontra sile čupanja iz zemlje, odnosno stabilnost protiv izvlačenja iz zemlje usled jakih vetrova.

Dizajn noseće konstrukcije FN modula mora biti u skladu sa svim tehničkim zahtevima, propisima i standardima koji su na snazi na mestu ugradnje, odnosno na lokaciji izgradnje predmetne solarne elektrane.

Noseće konstrukcije FN modula se najčešće izrađuju kao potpuno aluminijumske ili u kombinaciji aluminijum-čelik (čelik obavezno mora biti sa toplo pocinkovanom površinskom zaštitom od korozije) ili kao potpuno čelične (čelik obavezno mora biti sa toplo pocinkovanom površinskom zaštitom od korozije).

Ovim Idejnim rešenjem se predlaže da predmetna noseća potkonstrukcija FN modula bude izrađena u kombinaciji aluminijum-čelik sa toplo pocinkovanom površinskom antikorozivnom zaštitom. Ukoliko tokom izgradnje dođe do drugačijeg rešenja izrade noseće potkonstrukcije i/ili drugačijeg izbora nosećih ankeri, obavezno konsultovati projektanta i voditi računa da konstrukcija bude u skladu sa svim tehničkim zahtevima, propisima i standardima koji su na snazi na mestu ugradnje, odnosno na lokaciji izgradnje predmetne solarne elektrane.

Preseci i osnove (izgled) noseće potkonstrukcije FN modula u svim predloženim konfiguracijama ovim IDR-om, biće dati u delu grafičke dokumentacije ovog Idejnog rešenja.

NAPOMENA: Kako je i rečeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, odnosno tačnije u projektima za građevinsku dozvolu (PGD) i/ili projektima za izvođenje predmetne solarne elektrane (PZI), može doći do promene izbora tipa i/ili konfiguracije i/ili broja predložene noseće potkonstrukcije FN modula ovim Idejnim rešenjem. Takođe u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, može doći i do drugačijeg načina temeljenja nosećih potkonstrukcija FN modula od onog predloženog ovim idejnim rešenjem.

4.2.2.2. Tehničke specifikacije transformatora u TS proizvodnje

Ovim idejnim rešenjem se predlaže da na predmetnoj solarnoj elektrani, odnosno tačnije u objektima TS proizvodnje bude korišćeno osam identičnih trofaznih uljnih transformatora, za unutrašnju montažu, prirodno hlađenih strujanjem vazduha (ONAN hlađenje) sa kontaktnim termometrima i Buholc relejima, snaga 1600 kVA, sa sniženim gubicima i konzervatorima ili sličnih odgovarajućih. Transformatori unutar objekata TS proizvodnje se koriste za potrebe transformacije električne energije sa 0,4 kV naponskog nivoa invertora na 20 kV naponski nivo na kom se potom ukupna proizvedena električna energija iz solarne elektrane predaje u DSEE (izuzev sopstvene potrošnje elektrane), na detaljno opisan način u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a.

Potrebne tehničke specifikacije jednog, gore pomenutog, uljnog transformatora snage 1600 kVA, koji se predlaže za ugradnju ovim IDR-om, date su u tabeli 2.

Tabela 2: Specifikacije transformatora u TS proizvodnje

Opšte karakteristike	
Snaga:	1600 kVA
Prenosni odnos:	20/0,4 kV/kV
Sprega:	Dyn5
Napon kratkog spoja:	6 %
Regulacija napona:	$\pm 2 \times 2,5$ % na SN namotaju
Stepen zaštite:	IP00
Temperaturni koeficijent:	od -25 °C do +40 °C
Materijal namotaja:	Cu
Nivo buke:	≤ 90 dB
Gubici u namotajima pri k.s.:	14.000 W
Gubici u namotajima pri praznom hodu:	1.700 W
Visina transformatora:	2,28 m

Predlaže se korišćenje transformatora proizvođača „Minel Trafo“ D.O.O. Mladenovac ili sličnog odgovarajućeg koji mora biti u skladu sa standardom SRPS IEC 60076

Transformator ima nazivne vrednosti i dimenzije u skladu sa SRPS N.H1.005, izrađen je i ispitan tako da zadovoljava odredbe standarda SRPS N.H1.011, SRPS N.H1.012, SRPS N.H1.013, SRPS N.H1.014, SRPS N.H1.015 i SRPS N.H1.019 i postoji mogućnost opterećenja u skladu sa SRPS N.H1.016.

Deo prostora za smeštaj energetskog transformatora u predmetnom objektu TS proizvodnje zadovoljava sve zahteve za ugradnju gore navedenog transformatora, u pogledu dimenzija, jednostavne montaže, ventilacije i nadzora.

Izabrani trafo zadovoljava uslove zaštite od požara u smislu zadovoljenja zahteva F1 IEC726 u pogledu efekta samogasivosti, zatim efekte zagađenosti i kondenzacije u pogledu zahteva klase E2 IEC726 kao i zahteva klimatskih uslova i uslova preopterećenja u smislu zadovoljenja zahteva C2 IEC726.

Obzirom na karakteristike predloženog transformatora za ugradnju ovim Idejnim rešenjem, predviđaju se sledeći sistemi zaštite energetskog trafo-a :

- Zaštita od kratkog spoja na primarnoj SN strani:

Ostvaruje se visokoučinskim osiguračima sa udarnom iglom od: $I_n=63\text{ A}$, ugrađenim u transformatorskom blok polju rasklopnog 20 kV postrojenja odgovarajuće TS proizvodnje

- Zaštita od preopterećenja na NN strani:

Ostvaruje se prekostrujnom zaštitom glavnog zaštitnog kompakt prekidača 2500 A, ili sličnog odgovarajućeg, u NN bloku odgovarajuće TS proizvodnje, vezanim na sekundarne krajeve strujnih transformatora koji su integrisani u sam prekidač.

- Zaštita od unutrašnjih kvarova:

Ostvaruje se Buholc relejem, po čijem signalu drugog stepena se šalje signal za isključenje na špulnu komandnog releja isključenja (+KR1) u NN rasklopnom bloku odgovarajuće TS proizvodnje, koja primiće pomoćne kontakte komandnog releja (promena uklopnog stanja pomoćnih kontakata komandnog releja za isključenje). Pomoćni radni kontakt komandnog releja isključenja promenom uklopnog stanja šalje signal za isključenje na špulnu sklopke-rastavljača u trafo polju 20 kV rasklopnog bloka odgovarajuće TS proizvodnje.

Sa druge strane, gotovo istovremeno sa prethodnom radnjom, pomoćni radni kontakt komandnog releja isključenja promenom uklopnog stanja šalje signal za isključenje i na špulnu releja za isključenje (nadnaponska zaštita) glavnog zaštitnog kompakt prekidača 2500 A, ili sličnog odgovarajućeg, u NN bloku odgovarajuće TS proizvodnje. Na ovaj način, se gotovo istovremeno, usled pojave kratkog spoja unutar namotaja transformatora, vrši isključenje glavnog prekidača NN bloka odgovarajuće TS proizvodnje i trafo polja 20 kV rasklopnog bloka odgovarajuće TS proizvodnje.

- Zaštita od previsoke temperature u transformatoru:

Ostvaruje se kontaktnim termometrom, po čijem signalu drugog stepena se šalje signal za isključenje na špulnu komandnog releja isključenja (+KR1) u NN rasklopnom bloku odgovarajuće TS proizvodnje, koja primiće pomoćne kontakte komandnog releja (promena uklopnog stanja pomoćnih kontakata komandnog releja za isključenje). Pomoćni radni kontakt komandnog releja isključenja promenom uklopnog stanja šalje signal za isključenje na špulnu sklopke-rastavljača u trafo polju 20 kV rasklopnog bloka odgovarajuće TS proizvodnje.

Sa druge strane, gotovo istovremeno sa prethodnom radnjom, pomoćni radni kontakt komandnog releja isključenja promenom uklopnog stanja šalje signal za isključenje i na špulnu releja za isključenje (nadnaponska zaštita) glavnog zaštitnog kompakt prekidača 2500 A, ili sličnog odgovarajućeg, u NN bloku odgovarajuće TS proizvodnje. Na ovaj način, se gotovo istovremeno usled pojave previsoke temperature unutar namotaja transformatora, vrši isključenje glavnog zaštitnog prekidača NN bloka odgovarajuće TS proizvodnje i trafo polja 20 kV rasklopnog bloka odgovarajuće TS proizvodnje.

Predloženi transformatori za ugradnju na predmetnoj solarnoj elektrani, ovim idejnim rešenjem, su uljni, za unutrašnju montažu, prirodno hlađeni strujanjem vazduha (ONAN hlađenje). Ulje koje se nalazi unutar svakog od transformatora je mineralno i inhibirano ulje, tipa: Nynas Nytro Lyra X, ili slično odgovarajuće. Ovo ulje ima dobre dielektrične sposobnosti sa jedne strane, dok sa druge strane služi za hlađenje samog transformatora.

Kako je navedeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog Idejnog rešenja, na predmetnoj solarnoj elektrani se predviđa da svih osam objekata TS proizvodnje budu izvedena građevinski kao prefabrikovane montažno-betonske trafostanice-MBTS građevinski 2x1000 kVA, slične tipu EV-41A, proizvođača Betonjerka Sombor, dimenzija osnova prizmelja: 5,06m x 4,3m ili slične odogovarajuće, u koje će biti smeštena sva elektromontažna oprema (NN blok, transformator, SN blok i tome slično).

Objekat u kome se smešta gore pomenuti uljni transformator, u slučaju eventualne havarije na samom transformatoru, ima ugrađenu kadu za prihvatanje ulja iz trafo suda. Uljna kada se postavlja direktno ispod samog transformatora i služi za prihvatanje ulja iz transformatora u slučaju eventualnog curenja. Uljna kada je izrađena od vodonepropusnog betona, tako da mogućnost curenja ulja iz kade **NIJE** moguća.

U grafičkoj dokumentaciji ovog IDR-a, prikazani su preseki predloženog građevinskog objekta za svih osam objekata trafostanice proizvodnje, kao i osnove temelja i osnove prizemlja datog objekta. Na pomenutim crtežima se može uočiti da pomenuta uljna kada ima odgovarajuću zapreminu, koja može da primi svu količinu ulja koja se nalazi u samom trafou.

Ukoliko dođe do eventualnog curenja ulja iz trafoa, ceo energetska blok se bezbednosno isključuje dok se celokupno ulje na bezbedan način ne iscrpi iz uljne kade i potom sanira kvar na samom transformatoru. Skupljeno ulje u kadi se potom na bezbedan i adekvatan način odlaže na predviđeno mesto, bez ispuštanja u okolno zemljište.

NAPOMENA: Kako je i rečeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, odnosno tačnije u projektima za građevinsku dozvolu (PGD) i/ili projektima za izvođenje predmetne solarne elektrane (PZI), može doći do promene izbora tipa i/ili vrste (umesto uljnog da se postavi suvi transformator) i/ili snage transformatora predloženi ovim Idejnim rešenjem. Takođe u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, može doći i do drugačijeg izbora izbora tipa građevinskog objekata TS proizvodnje, ali se mora voditi računa da novoizabrani objekti u potpunosti zadovolje sve neophodne tehničke karakteristike za smeštaj elektromontažne opreme TS snage 1600 kVA ili slične odgovarajuće i numeričke statičke proračune, kao i da se dimenzionu uklope u predložene dimenzije objekta TS proizvodnje ovim IDR-om.

4.2.2.3. Tehničke specifikacije 20 kV razvodnog potrojenja u TS proizvodnje

Kako je navedeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, osam trafostanica proizvodnje na predmetnoj solarnoj elektrani biće međusobno povezane 20 kV kablovskim vodovima tipa: 3 x [XHE 49-A (1x240 mm²)] ili sličnim odgovarajućim formirajući tzv. „prsten“. Trafostanice proizvodnje TS1-TS8 na predmetnoj solarnoj elektrani se povezuju tako da se ukupna proizvedena električna energija iz solarne elektrane transformisana na 20 kV naponski nivo, sublimira unutar 20 kV razvodnog postrojenja u sklopu trafostanice proizvodnje TS1, koja zapravo predstavlja PRP predmetne solarne elektrane na DSEE.

Shodno tome, ovim Idejnim rešenjem se predviđa da 20 kV razvodno postrojenje unutar TS proizvodnje TS2 - TS8 bude sastavljeno od:

1) *Transformatorske ćelije*

Transformatorska ćelija služi za prijem 20 kV kablovskog voda, tipa: 3 x [XHE 49 – A 1 x 150 mm²] ili sličnog odgovarajućeg sa VN priključaka (VN porcelanskih izolatora) transformatora unutar odgovarajuće TS proizvodnje, kao i za zaštitu samog transformatora unutar odgovarajuće TS proizvodnje sa 20 kV strane.

Transformatorska ćelija poseduje i tri visokoučinska 20 kV osigurača sa udarnom iglom (za svaku fazu po jedan) nominalne struje 63 A. Visokoučinski osigurači imaju funkciju zaštite transformatora od prevelike struje na 20 kV strani.

Transformatorska ćelija je direktno sabirničkom vezom unutar ćelija povezana sa jednom dovodno-odvodnom ćelijom unutar odgovarajuće TS proizvodnje.

2) *Dve dovodno-odvodne (vodne) ćelije*

Jedna dovodno-odvodna ćelija (vodna ćelija), koja je sabirničkom vezom povezana sa transformatorskom ćelijom unutar odgovarajuće TS proizvodnje, služi za prijem 20 kV kablovskog voda, tipa: 3 x [XHE 49 – A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg, iz druge TS proizvodnje u nizu sa kojom je data TS proizvodnje redno povezana na osnovu blok šeme koja će biti prikazana u sklopu grafičke dokumentacije ovog IDR-a. Druga dovodno-odvodna ćelija (vodna ćelija), koja je sabirničkom vezom povezana sa prethodnom vodnom ćelijom unutar odgovarajuće TS proizvodnje, služi za vezivanje 20 kV kablovskog voda, tipa: 3 x [XHE 49 – A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg, kojim će data TS proizvodnje biti redno povezana sa sledećom odgovarajućom TS proizvodnje u nizu na osnovu blok šeme koja će biti prikazana u sklopu grafičke dokumentacije ovog IDR-a.

Takođe, ovim Idejnim rešenjem se predviđa da 20 kV razvodno postrojenje unutar TS proizvodnje TS1, koja predstavlja PRP predmetne solarne elektrane na DSEE bude sastavljeno od:

1) Transformatorske ćelije

Transformatorska ćelija služi za prijem 20 kV kablovskog voda, tipa: 3 x [XHE 49 – A 1 x 150 mm²] ili sličnog odgovarajućeg sa VN priključaka (VN porcelanskih izolatora) transformatora T1 unutar TS proizvodnje TS1, kao i za zaštitu samog transformatora T1 unutar TS proizvodnje TS1 sa 20 kV strane.

Transformatorska ćelija poseduje i tri visokoučinska 20 kV osigurača sa udarnom iglom (za svaku fazu po jedan) nominalne struje 63 A. Visokoučinski osigurači imaju funkciju zaštite transformatora od prevelike struje na 20 kV strani.

Transformatorska ćelija je direktno sabirničkom vezom unutar ćelija povezana sa jednom dovodno-odvodnom ćelijom unutar TS proizvodnje TS1.

2) Dve dovodno-odvodne (vodne) ćelije

Jedna dovodno-odvodna ćelija (vodna ćelija), koja je sabirničkom vezom povezana sa transformatorskom ćelijom unutar TS proizvodnje TS1, služi za prijem 20 kV kablovskog voda, tipa: 3 x [XHE 49 – A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg, iz TS proizvodnje TS2 sa kojom je data TS proizvodnje TS1 redno povezana na osnovu blok šeme koja će biti prikazana u sklopu grafičke dokumentacije ovog IDR-a. Druga dovodno-odvodna ćelija (vodna ćelija), koja je sabirničkom vezom povezana sa prethodnom vodnom ćelijom unutar TS proizvodnje TS1, služi za vezivanje 20 kV kablovskog voda, tipa: 3 x [XHE 49 – A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg, kojim će data TS proizvodnje TS1 biti redno povezana sa TS proizvodnje TS4, kako bi se formirao tzv. „prsten” po čijem su principu povezane sve TS proizvodnje na predmetnoj solarnoj elektrani, na osnovu blok šeme koja će biti prikazana u sklopu grafičke dokumentacije ovog IDR-a.

3) Prekidačke ćelije

Prekidačka ćelija (spojni prekidač predmetne solarne elektrane sa DSEE) služi za povezivanje 20 kV PRP predmetne solarne elektrane sa novom merno-izvodnom ćelijom „I 207” koja se nalazi u glavnom delu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin” (koja **NIJE** predmet ovog IDR-a). Naime, preko 20 kV kablovskog priključnog voda elektrane tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od proračuna pada napona u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije), ukupna proizvedena električna energija na predmetnoj solarnoj elektrani na 20 kV naponskom nivou, se predaje u novu merno-izvodnu ćeliju „I 207” koja se nalazi u glavnom delu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin”, prema izdatom UPP-u i Mišljenju. Na ovaj način se vrši priključenje predmetne solarne elektrane na DSEE. Takođe na gore definisanom mestu (unutar merno-izvodne ćelije „I 207” u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja TS 110/20 kV/kV „Kovin”, koja **NIJE** predmet ovog IDR-a) se vrši predaja kao i merenje primopredaje ukupne proizvedene električne energije između predmetne solarne elektrane i DSEE (izuzev sopstvene potrošnje elektrane).

Prekidačka ćelija je sabirničkom vezom povezana sa vodnom ćelijom (preko koje se TS proizvodnje TS1 povezuje na red sa TS proizvodnje TS4) unutar TS proizvodnje TS1.

Prekidačka ćelija je izvedena i sa vakumskim prekidačem sa motornim pogonom (24 V DC) i pomoćnim kontaktima za signalizaciju položaja prekidača (2 NO + 3 NC + 2 CH), ili sličnim odgovarajućim.

Prekidačka ćelija poseduje i tri strujna merna transformatora (za sve tri faze po jedan) prenosnog odnosa 400/5 A, 25 VA, kl. 5P10 i naznačene trajne termičke struje od $1,2 \times I_n$, ili sličnim odgovarajućim. Strujni merni transformatori su izvedeni kao obuhvatni, rasklopivi, koji se postavljaju oko svakog provodnika 20 kV kablovskog priključnog voda elektrane tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od proračuna pada napona u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije) pri dnu prekidačke ćelije, unutar kablovskog kanala.

Prekidačka ćelija poseduje i tri naponska merna transformatora (za sve tri faze po jedan), prenosnog odnosa: $20/\sqrt{3}$ kV / $0,1/\sqrt{3}$ kV / $0,1/3$ kV. Sekundar naponskih transformatora prenosnog odnosa: $0,1/\sqrt{3}$ kV je snage 30 VA i klase tačnosti 0,5, ili sličan odgovarajući. Tercijer („otvoreni trougao“) naponskih transformatora prenosnog odnosa: $0,1/3$ kV je snage 100 VA i klase 3P, ili sličan odgovarajući.

Gore pomenuti strujni merni transformatori (reduktori) služe za zaštitu 20 kV kablovskog priključnog voda elektrane tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od proračuna pada napona u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije), dok naponski strujni transformatori (reduktori) služe za sistemsku zaštitu predmetne solarne elektrane na 20 kV naponskom nivou.

Unutar NN odeljka prekidačke ćelije nalazi se i mikroprocesorski zaštitni uređaj (relej). Mikroprocesorski zaštitni uređaj (relej) služi za kontrolu uključanja i isključenja elektrane sa DSEE, kao i za zaštitu same elektrane (kablovsku i sistemsku zaštitu) sa 20 kV strane. Sekundarni krajevi, gore pomenutih naponskih i strujnih reduktora koji se nalaze u sklopu prekidačke ćelije se dovode do mikroprocesorskog zaštitnog uređaja i uz adekvatno podešavanje zaštitnog uređaja se na ovaj način vrši sistemska i kablovska zaštita od strane elektrane, kao i zaštita od ostrvskog rada elektrane, što u potpunosti ispunjava zahteve definisane UPP-om. Izdatim UPP-om zahtevane su dve blokade uključanja spojnog prekidača:

- 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,
- Potrebno je predvideti blokadu uključanja spojnog prekidača u slučaju da je pol sa strane elektrane pod naponom,

Prva i druga blokada izvedena je kroz podešenje zaštitnog uređaja (MPZU), na koji su povezani naponski transformatori (koji mere napon sa strane DSEE).

Prema ishodovanom UPP-u, na predmetnoj solarnoj elektrani potrebno je obezbediti:

- da se delovanjem MPZU na spojnom prekidaču izvrši automatsko odvajanje elektrane sa DSEE-a ako je sa strane DSEE-a prekinuto napajanje. Ponovno priključivanje elektrane na DSEE moguće je nakon 10 minuta od uspostavljanja normalnog naponskog stanja
- sinhronizaciju generatora (invertora) na DSEE preko spojnog prekidača, uz zadovoljenje uslova sinhronizacije definisanih „Pravilima o radu DSEE“ i datim u UPP-u
- da se u slučaju prekida pomoćnog napona za napajanje MPZU-a i strujnih krugova komandi rasklopnih aparata u elektrani obezbedi automatsko isključenje elektrane sa DSEE na spojnom prekidaču

Gore navedene stavke se obezbeđuju delovanjem sistemskih zaštita integrisanih u MPZU uz adekvatno podešavanje samog MPZU.

Kako je malopre navedeno, za zaštitu invertora ili bolje rečeno transformatora 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 mora se na spojnom prekidaču izvršiti automatsko prekidanje paralelnog rada elektrane sa DSEE.

U sistemsku zaštitu spadaju:

- 1) *Naponske zaštite* - reaguje na promenu balansa potrošnje i proizvodnje reaktivne energije. Sastoji se od:
 - **Nadnaponske zaštite ($U>$)** koju čini trofazni nadnaponski relej namanjeg opsega podešavanja $(0,9-1,2)U_n$, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja $(0,2-3)s$;
 - **Podnaponske zaštite ($U<$)** koju čini trofazni naponski relej namanjeg opsega podešavanja $(1,0-0,7)U_n$, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja $(0,2-3)s$;
- 2) *Frekventne zaštite* - koja reaguje na poremećaj ravnoteže između proizvodnje i potrošnje aktivne energije. Sastoji se od:
 - **Nadfrekventne zaštite ($f>$)** koju čini monofazni frekventni relej namanjeg opsega podešavanja $(49-52)Hz$, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja $(0,2-3)s$;
 - **Podfrekventne zaštite ($f<$)** koju čini monofazni frekventni relej namanjeg opsega podešavanja $(51-48)Hz$, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja $(0,2-3)s$;

Frekventni relej treba da bude sa funkcijom brzine promene frekvencije u intervalu 10 mHz.

U kablovsku zaštitu (zaštitu priključnog kablovskog voda elektrane) spadaju:

- 1) Prekostrujne zaštite - koja je trofazna vremenski nezavisna zaštita koja reaguje:
 - Sa vremenskom zadržkom pri strujnim opterećenjima koja prelaze vrednosti dozvoljenih strujnih opterećenja kabl.priključnog voda – **prekostrujna zaštita ($I>$)**.
 - Trenutno, sa bliskim kratkim spojevima – **kratkospojna zaštita ($I>>$)**.

Prekostrujni relaji su namenjeni za struju od 5A i za najmanji opseg podešavanja:

- (3-9)A za prekostrujnu zaštitu,
- (20-50)A za kratkospojnu zaštitu.

Najmanji opseg podešavanja vremenske zadržke prekostrujne zaštite $I>$ treba da bude (0,2-3)s.

Zemljospojna zaštita je izvedena je kao prekostrujna usmerena homopolarna zaštita $\vec{I}_0>$ za širok opseg vrednosti kapacitivnih struja.

Ovako izvedenim zaštitama integrisanim u MPZU u sklopu 20 kV prekidačke ćelije koja je u sastavnom delu 20 kV PRP unutar TS proizvodnje TS1 predmetne solarne elektrane, su **U POTPUNOSTI ZADOVOLJENI** svi uslovi definisani ishodom UPP-om koji se odnose na sve zaštitne i ostale uređaje namenjene kontroli uključenja i isključenja elektrane sa DSEE, odnosno **U POTPUNOSTI SU ZADOVOLJENE** sve stavke u sklopu tačke 6. ishodom UPP-a.

Sve gore navedene ćelije 20 kV razvodnog postrojenja unutar svake od TS proizvodnje TS1-TS8 se izrađuju kao slobodnostojeće konstrukcije izrađene od standardnih čeličnih elemenata i čeličnog dva puta dekapiranog lima minimalne debljine više od 2 mm. Svi metalni delovi ćelije su antikorozivno zaštićeni i obojeni mokrim postupkom ili plastificiranjem.

Gore navedene 20 kV ćelije se opremaju na prednjoj strani vratima od čeličnog lima na kojima se nalazi prozor, od sigurnosnog i izolacionog materijala, za vizuelnu kontrolu stanja rasklopnog aparata. Vrata se opremaju elementima za zatvaranje i završljivanje. Sa gornje strane svaka ćelija ima ugrađen zakretni poklopac (membranu) koji služi za relaksaciju pritiska nastalog u ćeliji usled pojave luka.

Sve gore navedene ćelije 20 kV razvodnog postrojenja unutar svake od TS proizvodnje TS1-TS8 su predviđene za direktnu montažu na kablovski kanal unutar svakog građevinskog objekta TS proizvodnje, predloženog ovim IDR-om.

Svi elementi gore navedenih ćelija 20 kV razvodnog postrojenja unutar svake od TS proizvodnje TS1-TS8 su označeni, a prednja strana ćelija i postrojenja je obeležena i opremljena odgovarajućom jednopolnom šemom i odgovarajućim opomenskim tablicama. Sve gore navedene ćelije 20 kV razvodnog postrojenja se izrađuju kao kompletno predfabrikovane tako da se na licu mesta izvode minimalni elektromontažni radovi.

Sve gore navedene ćelije 20 kV razvodnog postrojenja unutar svake od TS proizvodnje TS1-TS8, predložene ovim IDR-om, se izrađuju u stepenu mehaničke zaštite IP 51, namenjenog za unutrašnju montažu, što je u potpunosti u skladu sa tehničkom preporukom Elektro distribucije br. 1-a.

U tabeli broj 3 biće prikazane tehničke specifikacije gore pomenutih dovodno-odvodnih (vodnih) i transformatorskih ćelija u sklopu odgovarajućih TS proizvodnje TS1-TS8, dok će u tabeli broj 4 biti prikazane tehničke specifikacije prekidačke ćelije sa integrisanim mikroprocesorskim zaštitnim uređajem (MPZU) u sklopu trafostanice proizvodnje TS1, koji su predloženi za ugradnju na predmetnoj solarnoj elektrani ovim IDR-om.

Tabela 3: Tehničke specifikacije vodnih i trafo ćelija u sklopu odg. TS proizvodnje TS1-TS8

Tehničke karakteristike ćelija	
Nominalni napon:	24 kV
Radni napon:	20 kV
Frekvencija:	50 Hz
Suptranzijentna snaga kratkog spoja:	500 MVA
Nominalna struja rastavljača:	$I_n=630$ A
Nominalna struja sabirnica:	$I_n=630$ A
Kratkotrajno podnosiva termička struja kvara (1s):	$I_{th}=16$ kA
Podnosiva udarna struja:	50 kA
Stepen mehaničke zaštite:	IP51

Predlaže se korišćenje opreme proizvođača SIEMENS ili sličnog odgovarajućeg.

Tabela 4: Tehničke specifikacije prekidačke ćelije u sklopu TS proizvodnje TS1

Tehničke karakteristike prekidačke ćelije	
Nominalni napon:	24 kV
Radni napon:	20 kV
Frekvencija:	50 Hz
Suptranzijentna snaga kratkog spoja:	500 MVA
Nominalna struja rastavljača:	$I_n=630$ A
Nominalna struja sabirnica:	$I_n=630$ A
Nominalna struja prekidača:	$I_n=630$ A
Kratkotrajno podnosiva termička struja kvara (1s):	$I_{th}=16$ kA
Podnosiva udarna struja:	50 kA
Stepen mehaničke zaštite:	IP51

Predlaže se korišćenje opreme proizvođača SIEMENS ili sličnog odgovarajućeg.

Principijelna (blok) šema povezivanja trafostanica proizvodnje TS1-TS8, odnosno tačnije 20 kV razvodnih postrojenja u sklopu odgovarajućih TS proizvodnje TS1-TS8 biće prikazana u delu grafičke dokumentacije ovog IDR-a.

NAPOMENA: Kako je i rečeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, odnosno tačnije u projektima za građevinsku dozvolu (PGD) i/ili projektima za izvođenje predmetne solarne elektrane (PZI), može doći do **PROMENE TEHNIČKOG KONCEPTA** predmetne solarne elektrane predloženog ovim Idejnim rešenjem. To bi uzrokovalo i promene predloženih energetske grupacije na predmetnoj solarnoj elektrani i/ili broja i snaga TS proizvodnje i/ili predloženog međusobnog povezivanja 20 kV razvodnih postrojenja unutar odgovarajućih TS proizvodnje predloženih ovim Idejnim rešenjem. U slučaju da izmena ulaznih pretpostavki ovim Idejnim rešenjem bude smatrana opravdanom, gore naveden tehnički koncept međusobnog povezivanja kao i izbora opreme 20 kV razvodnih postrojenja u sklopu odgovarajućih TS proizvodnje TS1 – TS8 će biti modifikovan tako da na najbolji način odgovori novoustanovljenom rešenju.

Svakako će se, i ukoliko dođe do izmena u samom tehničkom konceptu predmetne solarne elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije, voditi računa da se **OBAVEZNO** ispoštuju svi uslovi definisani u ishodovanom UPP-u.

4.2.2.4. Tehničke specifikacije NN bloka u TS proizvodnje

Ovim Idejnim rešenjem se na predmetnoj solarnoj elektrani predviđa ukupno osam NN rasklopnih blokova smeštenih u osam prefabrikovanih montažno betonskih trafostanica-MBTS, ili sličnih odgovarajućih.

Takođe, kako je navedeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, ovim Idejnim rešenjem se predviđa da predmetna solarna elektrana bude fiktivno energetski podeljena u osam identičnih energetske celina. Svako od osam nezavisnih energetske celina pripada grupa FN modula i njima odgovarajućih invertora. Prvu energetsku celinu čini grupa od deset invertora izlazne aktivne snage 125 kW i 0,4 kV naponskog nivoa koja pripada NN rasklopnom bloku u sklopu TS proizvodnje TS1, predloženih ovim IDR-om. Ostalih sedam energetske celina je identična prvoj, kako je predloženo ovim Idejnim rešenjem, i pripada odgovarajućim NN rasklopnim blokovima u sklopu odgovarajućih TS proizvodnje TS2-TS8.

Shodno tome, unutar svih osam NN blokova koji se nalaze u sklopu odgovarajućih TS proizvodnje TS1-TS8 predviđa se ugradnja bakarnih sabirnica sa osiguračkim letvama za prijem deset (10) NN kablovskih izvoda, tipa PP00-A 4x240 mm² ili sličnih odgovarajućih, sa odgovarajućih razvodnih AC ormana invertora (RO-INV) svakih od 10 invertora koji čine jednu energetsku grupaciju za odgovarajuću TS proizvodnje, ugradnja zaštitnog trofaznog kompakt prekidača 2500 A sa nadnaponskim okidačem, ili sličnog odgovarajućeg, ugradnja strujnih mernih transformatora koji se koriste za merenje u mrežnom analizatoru, ugradnja mrežnog analizatora, ugradnja posebnog odeljka namenjenog za sopstvenu potrošnju elektrane i ugradnja posebnog odeljka za smeštanje opreme koja će služiti za monitoring date energetske grupacije u sklopu odgovarajuće TS proizvodnje na predmetnoj solarnoj elektrani (ugradnja Data Logger-a i tome slično).

Svih osam rasklopnih NN blokova, predloženih za ugradnju ovim IDR-om, se izrađuju od standardnih čeličnih elemenata kao slobodno-stojeće konstrukcije predviđene za montažu direktno na kablovski kanal unutar svakog građevinskog objekta TS proizvodnje, predloženog ovim IDR-om. Svih osam rasklopnih NN blokova se izrađuju od visokokvalitetnih limenih profila spojenih zavarivanjem i sa oklopom od dva puta dekapiranog čeličnog lima debljine veće od 2mm. Svi metalni delovi su bojeni mokrim postupkom ili plastificiranjem prethodno antikorozivno zaštićeni efikasnim metodama. Blokovi se izrađuju u stepenu zaštite IP40.

Ovim Idejnim rešenjem se predviđa da se kao materijal za izradu sabirnica, kako unutar svih osam NN rasklopnih blokova na predmetnoj solarnoj elektrani tako i za međusobno povezivanje energetskog transformatora i NN bloka unutar odgovarajuće TS proizvodnje TS1-TS8, koriste bakarne sabirnice: $2 \times [3 \times (100\text{mm} \times 10\text{mm})]$ za faze i $2 \times [1 \times (100\text{mm} \times 5\text{mm})]$ za nulu, ili slične odgovarajuće. Materijal za izradu sabirnica, predviđen ovim IDR-om, je: E Cu F30 prema DIN-u 40500. Predložene bakarne sabirnice ovim IDR-om se farbaju tako da su faze obojene žutom, zelenom i ljubičastom bojom, a nula je obojena plavom bojom. U svih osam NN blokova na predmetnoj solarnoj elektrani se montira i bakarna sabirnica zaštitnog uzemljenja žuto-zelene boje, dimenzija: $2 \times [1 \times (100\text{mm} \times 5\text{mm})]$, ili slična odgovarajuća, koja je obzirom na TN-C sistem zaštite koji se izvodi u svih osam NN rasklopnih blokova, direktno spojena sa sabirnicom nule u samom NN bloku unutar odgovarajuće TS proizvodnje TS1-TS8.

Ovim Idejnim rešenjem je predviđeno da se na gornjem delu svih osam NN blokova izvrši međusobno spajanje bakarnih sabirnica koje dolaze od energetskog transformatora i bakarnih sabirnica koje se nalaze unutar njemu odgovarajućeg NN bloka odgovarajuće TS proizvodnje TS1-TS8. Svaki od osam NN blokova, predviđenih za ugradnju ovim IDR-om u sklopu predmetne solarne elektrane, se isporučuje sa izvedenim sabirnicama u dovodnom polju koje izlaze van bloka za oko 130mm. Ova dužina sabirnica je dovoljna za izvođenje priključka sa njemu odgovarajućim energetskim transformatorom u sklopu odgovarajuće TS proizvodnje TS1-TS8. Ovim Idejnim rešenjem se predviđa horizontalno (pljoštice) polaganje sabirnica za međusobno povezivanje energetskog transformatora i njemu odgovarajućeg NN bloka u sklopu odgovarajuće TS proizvodnje TS1-TS8.

Svi spojevi bakarnih sabirnica moraju se izvesti pocinkovanim zavrtnjevima M12 x 40 prema SRPS N.B1.053 i pocinkovanim navrtkama SRPS N.B1.601, klase čvrstoće 8,8 sa momentom zatezanja zavrtnjeva od 70 Nm. Pocinkovane podloške su prema standardu SRPS N.B2.012.

Na spoljašnjem zidu svake od osam trafostanica proizvodnje predmetne solarne elektrane montira se TOTAL STOP taster (TOTAL_STOP) – ukupno 8 komada, koji u slučaju havarije ili eventualne pojave požara na predmetnoj solarnoj elektrani, potpuno prekida dovod električne energije, odnosno tačnije gasi naizmenični napon na izlaznoj AC strani svakog invertora koji pripada određenoj energetskoj grupaciji odgovarajuće TS proizvodnje TS1-TS8 na predmetnoj solarnoj elektrani.

Naime, u slučaju havarije ili eventualne pojave požara na predmetnoj solarnoj elektrani, pritiskom na taster TOTAL_STOP šalje se signal za isključenje na špulnu releja nadnaponske zaštite glavnog kompakt prekidača 2500 A u odgovarajućem NN bloku unutar svake od odgovarajuće TS proizvodnje TS1-TS8. Špulna releja glavnog prekidača 2500 A primiće pomoćne kontakte releja nadnaponske zaštite (promena uklopnog stanja pomoćnih kontakata releja nadnaponske zaštite glavnog kompakt prekidača u NN bloku odgovarajuće TS proizvodnje). Pomoćni radni (izvršni) kontakt releja nadnaponske zaštite glavnog kompakt prekidača promenom uklopnog stanja otvora kontakte glavnog kompakt prekidača 2500 A u tretiranom NN bloku odgovarajuće TS proizvodnje. Sa druge strane se, gotovo istovremeno, šalje signal za isključenje i na špulnu komandnog releja isključenja u tretiranom NN rasklopnom bloku odgovarajuće TS proizvodnje, koja primiće pomoćne kontakte komandnog releja (promena uklopnog stanja pomoćnih kontakata komandnog releja za isključenje). Pomoćni radni kontakt komandnog releja isključenja promenom uklopnog stanja šalje signal za isključenje na špulnu sklopke-rastavljača u trafo polju 20 kV rasklopnog bloka odgovarajuće TS proizvodnje predmetne solarne elektrane.

Na gore opisan način se isključuje naizmjenični (AC) napon 0,4 kV naponskog nivoa i 20 kV naponskog nivoa odgovarajuće energetske grupacije tretirane TS proizvodnje na predmetnoj solarnoj elektrani.

Svaki od ugrađenih invertora (svih 80 komada) koji su predloženi za ugradnju na predmetnoj solarnoj elektrani ima u sebi integrisane tzv. sistemske zaštite, u skladu sa standardom SRPS EN 50549-1:2020:

- *Podnaponska ($U<$)*
- *Podfrekventna ($f<$)*
- *Nadnaponska ($U>$)*
- *Nadfrekventna ($f>$)*

Shodno tome, isključivanjem naizmjeničnog napona na određenoj energetskej grupaciji koja pripada odgovarajućoj TS proizvodnje TS1 – TS8 na predmetnoj solarnoj elektrani pritiskom na taster TOTAL_STOP (bilo koji od 8 ugrađenih), svi invertori koji čine tretiranu energetske grupaciju povezanu u tretirani NN rasklopni blok odgovarajuće TS proizvodnje na predmetnoj solarnoj elektrani će se automatski ugasiti zbog reagovanja podnaponske ($U<$) i podfrekventne ($f<$) zaštite koja je integrisana u same invertore, čime se dobija potpuno beznaponsko stanje na AC strani svih invertora koji čine tretiranu energetske grupaciju povezanu u tretirani NN rasklopni blok odgovarajuće TS proizvodnje na predmetnoj solarnoj elektrani.

Ovim Idejnim rešenjem se za elektroenergetske opremu koja se predviđa za ugradnju unutar svih osam NN rasklopnih blokova unutar odgovarajućih TS proizvodnje TS1-TS8, predlaže korišćenje opreme proizvođača ABB ili sličnog odgovarajućeg.

NAPOMENA: Kako je i rečeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, odnosno tačnije u projektima za građevinsku dozvolu (PGD) i/ili projektima za izvođenje predmetne solarne elektrane (PZI), može doći do **PROMENE TEHNIČKOG KONCEPTA** predmetne solarne elektrane predloženog ovim Idejnim rešenjem. To bi uzrokovalo i promene predloženih energetske grupacije na predmetnoj solarnoj elektrani i/ili broja TS proizvodnje, a samim tim i broja i karakteristika predloženih NN rasklopnih blokova ovim Idejnim rešenjem. U slučaju da izmena ulaznih pretpostavki ovim Idejnim rešenjem bude smatrana opravdanom, gore naveden tehnički koncept izrade NN rasklopnih blokova na predmetnoj solarnoj elektrani kao i njihov tačan broj u sklopu odgovarajućih TS proizvodnje TS1 – TS8 će biti modifikovan tako da na najbolji način odgovori novoustanovljenom rešenju.

Svakako će se, i ukoliko dođe do izmena u samom tehničkom konceptu predmetne solarne elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije, voditi računa da se **OBAVEZNO** ispoštuju svi uslovi definisani u ishodovanom UPP-u.

4.2.2.5. Konstrukcija predloženih građevinskih objekata TS proizvodnje

Kao što je navedeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, ovim idejnim rešenjem, se predviđa da svih osam objekata trafostanica proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 budu konstruktivno identična. Ovim IDR-om se predviđa da svih osam objekata TS proizvodnje budu izvedena građevinski kao prefabrikovane montažno-betonske trafostanice-MBTS građevinski 2x1000 kVA, slične tipu EV-41A, proizvođača Betonjerka Sombor, dimenzija osnova prizmelja: 5,06m x 4,3m ili slične odgovarajuće, u koje će biti smeštena sva elektromontažna oprema (NN blok, transformator, SN blok i tome slično) za potrebe trafostanice snage 1x1600 kVA ili slične odgovarajuće, koja se u potpunosti uklapa u dimenzije navedenih predloženih objekata TS proizvodnje.

Objekti TS proizvodnje TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7 i TS8 se građevinski projektuju sa dva odvojena prostora, jedan za elektromontažnu opremu i jedan za transformator snage 1600 kVA ili sličan odgovarajući, pri čemu je unutar dela za opremu obezbeđeno minimalno rastojanje od 1 m između SN i NN rasklopnog bloka.

Obzirom da je ovim Idejnim rešenjem predloženo da svih osam građevinskih objekata TS proizvodnje TS1-TS8 budu konstruktivno identična, u nastavku ovog Idejnog rešenja biće obrađene konstrukcije jednog predloženog montažno-betonskog objekta TS proizvodnje (npr. konstrukcije predloženog montažno-betonskog objekta TS proizvodnje TS1). Konstrukcije preostalih sedam objekata trafostanica proizvodnje TS2-TS8 su apsolutno identične konstrukcijama predloženog montažno-betonskog objekta TS proizvodnje TS1, koji će biti detaljnije opisan u nastavku ovog odeljka tekstualne dokumentacije predmetnog idejnog rešenja.

Konstrukcija:

Konstrukcija je formirana od prefabrikovanih armirano betonskih elemenata, u daljem tekstu A.B. elemenata, međusobno povezani na način koji obezbeđuje laku montažu i demontažu objekta. Svi elementi su urađeni od armiranog betona MB 30. Kako su preseći elemenata malih dimenzija (korube, platna,...), a uz to izloženi atmosferskim uticajima, to se mora povesti posebna pažnja prilikom spajanja istih. Elementi se izrađuju u metalnim kalupima na vibrostolovima. Pravljanje betona je u fabrici prema unapred pripremljenoj recepturi u laboratoriji fabrike. Ugrađena armatura mora se praviti prema detaljima armiranja, očišćena od eventualne rđe i masnoće. Povezivanje A.B. elemenata u montaži vrši se pocinkovanim zavrtnjevima koji kod elemenata u zemlji moraju biti zaliveni bitumenom radi sprečavanja korozije.

Ukrućenje objekta je preko stubova uklještenim u betonske stope (čaišice), armirano betonskih fasadnih platana i krovnih koruba. Ispod temelja postavlja se sloj šljunka: $d=20\text{ cm}$. Temelji su računati za nosivost tla veću od 1 daN/cm^2 .

Kontrola kvaliteta prefabrikovanih A.B. elemenata vrši se prema SRPS U.E3.050.

Međusobno spajanje betonskih elemenata vrši se metalnim pločama povezanim čeličnim zavrtnjevima 12 prema detalju veze. Svi materijali upotrebljeni za pravljenje betona moraju biti prema standardima i propisima, a njihov kvalitet se ispituje u laboratoriji fabrike, pod nadzorom Instituta za ispitivanje materijala. Oblik i dimenzije elemenata moraju biti prema detaljima iz projektne dokumentacije, izrađen u metalnim kalupima na vibro stolovima. Površine betonskih elemenata moraju biti ravne i glatke sa maksimalnim odstupanjem od 3 cm na 1 m^2 .

Priprema, ugradnja i negovanje betona moraju biti prema SRPS-u. Svi betonski elementi moraju biti vidno obeleženi prema šemi montaže. Samu montažu moraju izvoditi stručno obučeni radnici.

Izgledi konstrukcija predloženog objekta TS proizvodnje – osnove temelja objekta TS proizvodnje, osnove prizemlja objekta TS proizvodnje, osnova krovne ravni objekta TS proizvodnje, frontalni preseći A-A i B-B objekta TS proizvodnje i izgledi fasade objekta TS proizvodnje dati su u delu grafičke dokumentacije ovog idejnog rešenja.

Obrada:

Pošto su betonski elementi rađeni u metalnoj oplati površine su glatke i ravne. Spoljne površine premazuju se fasadeksom. Zavisno od zahteva investitora moguće je zidne panoe obraditi disperzivnim bojama za beton. Unutrašnji zidovi i tavanica premazuju se polikolorom. Krovni panoi moraju biti vodonepropusni i premazani odgovarajućim vodonepropusnim premazima. Spojevi krovnih panoa pokrivaju se pocinkovanim limom debljine: $d=0,55\text{ mm}$ i vezuju se pocinkovanim trakama.

Bravarija:

Vrata i žaluzine izrađuju se od eloksiranog aluminijuma. Površine žaluzina (otvora) zaštićene su mrežom. Nosači transformatora izrađuju se od valjanih NP profila. Otvori u podnom panou dim. 69,5 cm x 69,5 cm pokrivaju se rebrastim limom d=45. Boja limarije je tamno braon, odnosno prema zahtevima investitora.

Izgledi fasade predloženog objekta TS proizvodnje biće takođe prikazani u delu grafičke dokumentacije ovog Idejnog rešenja.

NAPOMENA: Kako je i rečeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, odnosno tačnije u projektima za građevinsku dozvolu (PGD) i/ili projektima za izvođenje predmetne solarne elektrane (PZI), može doći do promene izbora tipa objekata TS proizvodnje, ali se mora voditi računa da novoizabrani objekti u potpunosti zadovolje sve neophodne tehničke karakteristike za smeštaj elektromontažne opreme TS snage 1600 kVA ili slične odgovarajuće i numeričke statičke proračune, kao i da se dimenzionu uklope u predložene dimenzije objekta TS proizvodnje ovim IDR-om.

4.2.3. Dispozicija opreme u okviru solarne fotonaponske elektrane

4.2.3.1. Dispozicija fotonaponskih modula (panela)

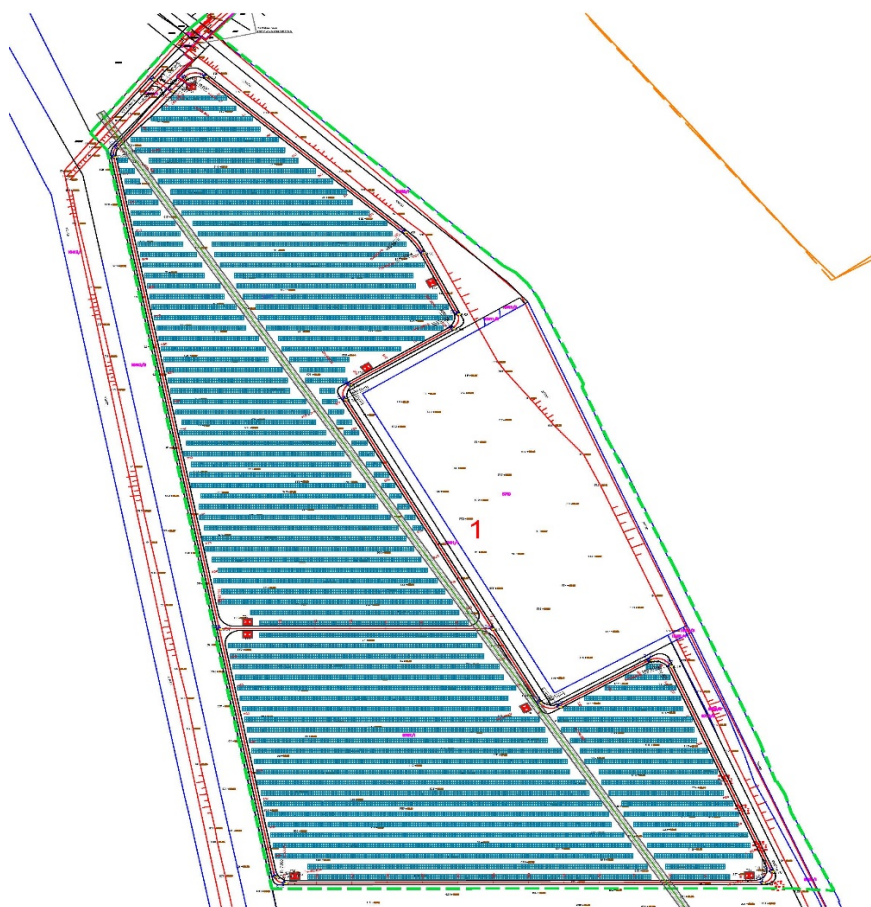
Kako je navedeno u tekstu iznad, ovim idejnim rešenjem se predlaže da solarna fotonaponska elektrana sadrži 80 invertorskih jedinica izlazne aktivne AC snage: 125 kW i 0,4 kV naponskog nivoa, kao i da se fotonaponski moduli postavljaju na noseću potkonstrukciju predviđenu za montažu solarnih panela na zemlji, pod uglom od 26 stepeni u odnosu na horizontalnu ravan okolnog tla i orijentisanu ka jugu, tako da azimutni ugao iznosi: 0°. Azimutni ugao je ugao koji noseća potkonstrukcija zauzima u odnosu na jug, sa pozitivnim predznakom prema zapadu. Ovim Idejnim rešenjem se predviđa ukupan broj FN modula od: 23.166, pojedinačne instalisane snage 550 Wp, tako da ukupna instalisana DC snaga u FN modulima iznosi: 12.741,3 kWp.

Zbog lakše manipulacije i pristupa, kao i dispoziciji trafostanica proizvodnje TS1-TS8 0,4/20 kV/kV, snaga 1600 kVA ili sličnih odgovarajućih, solarna elektrana je internom putnom infrastrukturuom (širina puta iznosi: 3,5 m) podeljena na dva segmenta. Duž trase interne putne saobraćajnice na predmetnoj solarnoj elektrani su postavljene predmetne trafostanice proizvodnje TS1-TS8 te im je omogućen lak pristup radi manipulacije i remonta.

Kako je i navedeno u tekstu iznad, obzirom na postojanje AKTIVNE gasovodne mreže koja preseca predmetnu k.p. na kojoj se planira izgradnja predmetne solarne elektrane, na osnovu dobijenih uslova od strane JP za poslove distribucije gasa „KOVIN-GAS“, broj: 02-581/01-23 od 04.08.2023. godine, ishodovanog za potrebe izrade Urbanističkog projekta, ovim IDR-om je ostavljen prazan prostor celom dužinom trase pomenute čelične gasovodne cevi + njegove zaštitne zone od po 3 m sa leve i desne strane gasovodne cevi. Odnosno, drugim rečima u navedenoj zaštitnoj zoni postojećeg gasovoda koji seče predmetnu k.p. 8707/1 k.o. Kovin **NIJE PREDVIĐENO** pobadanje nosećih ankera konstrukcije FN modula, ni postavljanje FN modula na odgovarajućim nosećim potkonstrukcijama istih, kao ni postavljanje objekata TS proizvodnje, što će biti i prikazano na situacionom planu predmetne solarne elektrane.

Predlog dispozicije FN modula na k.p. 8707/1 k.o. Kovin, na predmetnoj solarnoj elektrani ucrtan na situacionom planu (KT planu) solarne elektrane prikazan je na slici 5.

U daljem razvoju projekta može doći do promene tehničkog koncepta elektrane, odnosno promene instalisane snage, nagiba potkonstrukcije, izbora invertora i njihovih tehničkih karakteristika i snage, kao i dispozicije FN modula na predmetnoj solarnoj elektrani predložene ovim Idejnim rešenjem.



Slika 5: Dispozicija FN modula na predmetnoj solarnoj elektrani

4.2.3.2. Dispozicija invertora i ormana AC razvoda pojedinačnih invertora

Invertorske jedinice se fiksiraju na ankere (nosače) noseće potkonstrukcije po kojoj se vrši montaža FN modula. Do invertora dolaze kablovi DC razvoda FN elektrane, ispod FN modula, vođeni zbirno po regalnom razvodu ili kroz bužir creva (beshalogena) zaštićeni od mehaničkog i meteorološkog uticaja fiksiranjem za noseću konstrukciju FN modula elektrane.

Ovim Idejnim rešenjem je predviđena ugradnja razvodnih ormana naizmeničnog (AC) napona 0,4 kV naponskog nivoa, ili sličnog odgovarajućeg, svakog invertora ponaosob (RO-INV 1 – RO-INV 80). Razvodni orman naizmeničnog (AC) napona 0,4 kV naponskog nivoa, ili sličnog odgovarajućeg, svakog invertora ponaosob (RO-INV 1 – RO-INV 80), u koje se smešta sklopna i zaštitna oprema za svaki inverter ponaosob (zaštitni kompakt prekidači i odvodnici prenapona, kao obavezna prenaponska zaštita na 0,4 kV strani, za svaki inverter ponaosob) za bezbedno i brzo manipulisanje inverterima u polju, postavljaju se pored svakog odgovarajućeg invertora ponaosob.

Ormani AC razvoda 0,4 kV naponskog nivoa svakog invertora ponaosob na predmetnoj solarnoj elektrani sa spoljašnje strane imaju pločicu sa nazivom ormana i adekvatnim upozorenjima. Uvod kablova se vrši kroz uvodnice čime se zadržava visok stepen mehaničke zaštite tako da sprečava ulazak vode, vlage, insekata i glodara. Svi elementi i provodnici su vidno obeleženi, u ormanima stoji šema izvedenog stanja ormana radi brze manipulacije ukoliko je potrebno. Ormani su uzemljeni i povezani na zaštitno uzemljenje predmetne solarne elektrane.

Od svakog zaštitnog kompakt prekidača svih invertora ponaosob unutar odgovarajućeg RO-INV se vode energetske kablovski vodovi 0,4 kV naponskog nivoa, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili slični odgovarajući, do slobodnog izvoda (sloga) unutar odgovarajućeg NN bloka koji se nalazi u sklopu njemu pripadajuće TS proizvodnje koji pripadaju istoj energetskoj celini na predmetnoj solarnoj elektrani. Potom se proizvedene električne energije odgovarajuće energetske celine predaje energetskom transformatoru u sklopu pripadajuće TS proizvodnje, preko bakarnih sabirnica, gde se vrši transformacija električne energije na viši (20 kV) naponski nivo.

Dispozicija invertora na ankerima (nosačima) noseće potkonstrukcije biće prikazana u sklopu crteža preseka noseće potkonstrukcije FN modula i biće priložena u delu grafičke dokumentacije ovog Idejnog rešenja.

Takođe dispozicija svakog invertora ponaosob i njemu odgovarajućeg razvodnog AC ormana na predmetnoj solarnoj elektrani biće prikazana na situacionom planu predmetne solarne elektrane koji je sastavni deo grafičke dokumentacije ovog IDR-a.

Kako je i navedeno i ranijim delovima tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, u daljem razvoju projektne dokumentacije (projektima za GD ili projektima za izvođenje) može doći do promene tehničkog koncepta elektrane, odnosno do promene invertora i njima odgovarajućih razvodnih AC ormana predloženih ovim Idejnim rešenjem. Ukoliko dođe do promene gore navedene opreme, predložene ovim Idejnim rešenjem, nova oprema koja će se ugrađivati mora zadovoljiti sve tehničke kriterijume i zadovoljiti sve numeričke proračune potrebne za bezbedno korišćenje opreme na predmetnoj solarnoj elektrani.

4.2.4. DC razvod solarne elektrane

Predloženi invertori ovim idejnim rešenjem, imaju kutiju za priključenje nizova solarnih panela (stringova) putem brzih konektora tipa MC4. Svaki niz (string) poseduje osigurač kao zaštitu od kratkog spoja.

DC kablovi kojima se vrši povezivanje panela su namenjeni za spoljašnju montažu, otporni na UV zračenje i imaju širok opseg radne temperature (specijalizovani za solarne aplikacije). Kablovi se vode po regalnom razvodu ili kroz bužir creva (beshalogena) zaštićeni od mehaničkog i meteorološkog uticaja fiksiranjem za noseću potkonstrukciju FN modula na predmetnoj solarnoj elektrani.

Povezivanje se vrši isključivo konektorima tipa MC4 kojima se ostvaruje čvrst zatvoren kontakt, koji imaju različite tipove za pozitivne i negativne polove čime se minimizuje mogućnost greške povezivanja suprotnih polova prilikom instalacije.

U daljem razvoju projektne dokumentacije (projektima za GD ili projektima za izvođenje) može doći do promene tehničkog koncepta elektrane, odnosno promene koncepta povezivanja – stringovanja FN modula predloženih ovim Idejnim rešenjem. Ukoliko dođe do promene tehničkog koncepta elektrane, odnosno promene koncepta povezivanja – stringovanja FN modula predloženog ovim Idejnim rešenjem, novi način izvođenja stringovanja FN modula mora zadovoljiti sve tehničke kriterijume i zadovoljiti sve numeričke proračune potrebne za bezbedno korišćenje opreme na predmetnoj solarnoj elektrani.

4.2.5. AC razvod solarne elektrane

Naizmenični (AC) razvod predmetne FN elektrane se sastoji od sledećih podsegmenata:

- Invertora (INV1-80) u kojima se vrši DC/AC konverzija,
- Ormana AC razvoda RO-INV 1-80 za svaki inverter ponaosob u koji se smešta sklopna i zaštitna oprema za manipulaciju i bezbedan rad svakog invertora,
- NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa za povezivanje INV1-80 sa RO-INV1-80 i za povezivanje RO-INV1-80 i njima odgovarajućih slobodnih izvoda (slogova) unutar odg. TS proizv.
- Priključka u odgovarajući NN blok unutar odgovarajuće TS proizvodnje
- Osam NN rasklopnih blokova unutar TS proizvodnje TS1-TS8 u kojem je smeštena sklopna i zaštitna oprema za manipulaciju i bezbedan rad FN elektrane na 0,4 kV naponskom nivou,
- Osam energetske transformatora 0,4/20 kV/kV smeštenih unutar odgovarajućih objekata trafostanica proizvodnje TS1-TS8 preko kojih se vrši transformacija proizvedene el. energije na 20 kV naponski nivo na kojem se potom ukupna proizvedena el. energija predaje u DSEE u celosti, izuzev sopstvene potrošnje elektrane, preko odgovarajućeg PRP u sklopu TS proizvodnje TS1 na detaljno opisan način u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a
- 20 kV razvodnih postrojenja unutar svih osam TS proizvodnje TS1-TS8

U daljem razvoju projektne dokumentacije (projektima za GD ili projektima za izvođenje) može doći do promene tehničkog koncepta elektrane, odnosno do promene AC razvoda predmetne solarne elektrane, predloženog ovim Idejnim rešenjem. Ukoliko dođe do promene gore navedene opreme, predložene ovim Idejnim rešenjem, nova oprema koja će se ugrađivati mora zadovoljiti sve tehničke kriterijume i zadovoljiti sve numeričke proračune potrebne za bezbedno korišćenje opreme na predmetnoj solarnoj elektrani.

4.2.6. Sistem uzemljenja i ekvipot. metal. elem. na solarnoj elektrani

Uzemljenje i izjednačavanje potencijala solarne elektrane

Uzemljenje predmetne solarne elektrane, predloženo ovim IDR-om, je urađeno u potpunosti u skladu sa propisima, preporukama i važećim obaveznim uslovima za predmetnu solarnu elektranu, a sve u cilju zaštite ljudi pri korišćenju električnih instalacija objekata solarne elektrane.

Ovim Idejnim rešenjem se predviđa da zaštitno uzemljenje predmetne solarne elektrane bude izvedeno u obliku zatvorene konture od FeZn trake 25mm x 4mm postavljeno duž obima celokupne površine koju zauzima predmetna solarna elektrana. FeZn traka je ukopana na dubini od 0,8 m.

Noseće potkonstrukcije FN modula imaju pocinkovano čelične noseće stubove koji su mašinskim putem zabodeni u zemlju na dubini ne manjoj od 1,5 m. Na taj način, svaki PV lanac (string) poseduje sopstveni uzemljivač od stubova pobodenih u zemlju, što u rednoj i paralelnoj vezi sa ostalim PV lancima čini zaseban uzemljivač. Na odgovarajućim mestima, ovako povezan uzemljivač, je na više mesta povezan za zaštitnim uzemljivačem solarne elektrane izvodima od FeZn trake 25 mm x 4 mm čime se dobija dosta veća površina samog uzemljivača, a samim tim i niži otpor rasprostiranja uzemljivača.

Izjednačenje potencijala svih metalnih i elektroprovodnih elemenata na predmetnoj solarnoj elektrani se vrši u skladu sa standardom SRPS IEC 60364-4-41 i preporukama isporučioa opreme. Izjednačenje potencijala se vrši na svim pristupačnim izloženim elektroprovodnim delovima koji su u sklopu opreme solarne elektrane (FN moduli, potkonstrukcija, itd), a nisu predviđeni kao provodnici električne energije. Metalni ramovi FN modula su spojeni sa metalnom nosećom konstrukcijom pričvršćenom na noseće stubove zabodene u zemlju i povezanog na zaštitni uzemljivač predmetne solarne elektrane.

Na ovaj način se formira zaštitni uzemljivač predmetne solarne elektrane.

Izjednačavanje potencijala, odnosno ekvipotencijalizacija metalnih elemenata nosećih konstrukcija FN modula biće izvedena provodnicima tipa: P/f 1x16 mm² ili sličnim odgovarajućim, koji su, kako je gore navedeno, na krajevima povezani izvodima od FeZn trake na zaštitni uzemljivač solarne elektrane. Takođe, FN redovi (stringovi) FN modula su međusobno povezani P/f provodnikom 1x16 mm² ili sličnim odgovarajućim.

Ekipotencijalizacija metalnih elemenata predmetne solarne fotonaponske elektrane se vrši provodnikom P/f preseka ne manjim od 16 mm². Ovaj presek definiše standard SRPS IEC 60364-4-41, obzirom da zaštitni uzemljivač predmetne solarne elektrane ima i dopunsku funkciju gromobranske zaštite FN modula, obzirom da se ovim IDR-om ne predviđa izvođenje dodatne gromobranske zaštite na predmetnoj solarnoj elektrani.

Uzemljenje FN invertora (1-80) i njima pripadajućih priključnih AC razvodnih ormana (RO-INV 1-80) je ostvareno vezom kućišta invertora sa nosećim stubom preko P/f provodnika preseka 16 mm² ili sličnim odgovarajućeg preseka.

Ovim Idejnim rešenjem se predviđa da se, potpuno nezavisno združenom zaštitnom uzemljivaču solarne elektrane, izvede i uzemljenje transparentne žičane ograde koja se mora postaviti oko predmetne solarne elektrane. Predlaže se da se uzemljenje ograde izvede upotrebom FeZn trake 25mm x 4mm ukopane na dubini od 0,8 m formirajući na taj način zatvorenu konturu potpuno nezavisnu od zaštitnog uzemljivača solarne elektrane. Traka se, na odgovarajućim mestima, izvodima FeZn 25mm x 4 mm direktno povezuje na transparentnu žičanu ogradu predmetne solarne elektrane.

Uzemljenje transparentne žičane ograde se izvodi potpuno nezavisno od zaštitnog uzemljivača predmetne solarne elektrane, iz razloga da ukoliko dođe do eventualne pojave opasnog visokog potencijala na zaštitnom uzemljivaču (usled udara groma, kvara ili tome slično na solarnoj elektrani) opasni potencijal se u tom slučaju **NEĆE** preneti na žičanu ogradu i time direktno ugroziti čoveka ukoliko se uhvati rukom za ogradu ili kapiju. Odnosno tačnije nezavisno uzemljenje ograde od združenog uzemljivača predmetne solarne elektrane izvodi se kako bi se neutralizovala pojava visokog napona dodira i/ili koraka koja je opasna po ljudski život.

Uzemljenje i izjednačavanje potencijala unutar objekata TS proizvodnje TS1-TS8

Uzemljenje objekata TS proizvodnje TS1-TS8 projektovano je prema "Pravilniku o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000V" (Sl. list R.Srbije br. 4/74), "Pravilniku o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000V" (Sl. list R.Srbije br. 61/95), standardu SRPS EN 50522:2013, "Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica" (Sl. list R. Srbije br. 13/78), "Pravilniku o izmenama i dopunama pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica (Sl. list R. Srbije br. 37/95), zatim prema "Tehničkoj preporuci za izvođenje uzemljenja u distributivnim transformatorskim stanicama 35/10kV, 35/20kV, 10/0,4kV, 20/0,4kV i 35/0,4kV (TP br. 7 iz juna 1996) kao i prema "Obaveznim uslovima za izvođenje i dimenzionisanje uzemljenja u TS 20(10)/0,4kV Elektrovojvodine" izdatim septembra 1995.godine .

Prema Pravilniku, uzemljenje transformatorske stanice 20/0,4 kV/kV koja radi u uzemljenoj srednjonaponskoj mreži sa kablovskim uvođenjem u transformatorsku stanicu realizuje se kao združeno, tako što se izvodi zajednički uzemljivač za radno i zaštitno uzemljenje.

Prema tehničkoj preporuci 7 i komentaru tehničke preporuke 7, združeno uzemljenje predmetne MBTSPR čine unutrašnji i spoljašnji prsten, u obliku dve koncentrične pravougaone konture, sa četiri vertikalno ukopane cevi-sonde u uglovima spoljašnjeg prstena.

Temeljni uzemljivač čine armirano betonske konstrukcije temeljnih greda koje su međusobno galvanski spregnute tako da predstavljaju galvansku celinu u obliku pravougaone konture. Sve čelične šipke armature u temeljnim gredama su galvanski povezane zavarivanjem.

Izvodi sa temeljnog uzemljivača za priključenje sabirnih zemljovoda i za galvansku vezu sa susednom gredom izvedeni su u obliku čeličnih čaura za vijak M10. Čaure su električnim zavarivanjem spojene za uzengiju (armaturnu šipku) Ø10mm.

Galvanski spoj temeljnog uzemljivača sa sabirnim zemljovodima i sa drugim armirano betonskim elementima izvodi se upotrebom papučice sa pocinkovanim vijkom svi spojevi se moraju antikorozivno zaštititi efikasnim postupkom npr. premazivanjem tehničkom mašću.

Unutrašnja kontura uzemljivača je spojena zavarivanjem za temeljni uzemljivač i smeštena je odmah uz temelj TS proizvodnje, u visini temeljne ploče TS proizvodnje (na dubini od 0,5 m). Izvedena je u obliku trake FeZn 25mm x 4mm. Spojni provodnici za spajanje sa spušnim provodnicima i spoljnim prstenastim uzemljivačem su postavljeni eksterno i predviđeni su na pogodnim mestima.

Spoljašnja kontura uzemljivača se postavlja na udaljenosti 1m od unutrašnje konture, na dubini od 0,8 m. Takođe je izvedena u obliku trake FeZn 25mm x4mm i na četiri mesta je spojena sa unutrašnjom konturom.

Na obodima spoljašnje konture uzemljivača (na četiri mesta) pobodene su četiri FeZn sonde 76,1 mm , dužine 2 m. Sonde su zavarivanjem spojene za spoljašnju konturu uzemljivača prema SRPS.N.B4.932.

Naime, prema tehničkoj preporuci br.1b, armiranobetonska konstrukcija, montažno betonske trafostanice proizvodnje (u daljem tekstu MBTSPR) može da se koristi kao temeljni uzemljivač, pod uslovom da čelična armatura u temelju ima direktan kontakt (preko betona) sa tlom. Predviđeni montažno betonski objekat sličan tipu EV 41A 2x1000 kVA, proizvođača Betonjerka Sombor ili sličnog odgovarajućeg, koji se predlaže kao građevinski objekat TS proizvodnje ovim IDR-om, nema direktan kontakt sa tlom, jer se objekat formira od modularnih prefabrikovanih betonskih elemenata (ne lije se beton na licu mesta pri izgradnji trafostanice), pa se armirano betonska konstrukcija MBTSPR-e, ne može koristiti kao dodatni uzemljivač. Iz tog razloga se združeno uzemljenje predmetne MBTSPR izvodi, prema gore pomenutim tehničkim preporukama br. 7 i br. 1b, tako da se unutrašnji prsten od pocinkovane FeZn trake 25 mm x 4 mm, direktno vari za čeličnu armaturu prefabrikovanih betonskih elemenata ili se spaja sa njom ukrsnim komadom.

Dakle, prvi (unutrašnji) prsten (kontura) se polaže na poziciju temelja trafostanice proizvodnje, dimenzija je: 5,06 m x 4,3 m, na dubini 0,5 m. Prvi prsten se direktnim varenjem ili ukrsnim komadima spaja sa čeličnom armaturom unutar prefabrikovanih betonskih elemenata, na predviđenim mestima za to, ostavljenim od strane proizvođača i predstavlja zapravo temeljni uzemljivač predmetne trafostanice.

Spoljašnji prsten (kontura) se polaže na udaljenosti 1 m od unutrašnjeg prstena, dimenzija je: 7,06 m x 6,3 m, na dubini od 0,8m.

Uzemljivač mora ispuniti uslov :

$$r > l_1 \quad (1)$$

gde je:

- r - srednji geometrijski poluprečnik temeljnog uzemljivača
- l_1 - minimalna dužina uzemljivača prema Sl.2 SRPS IEC 1024-1

$$r_1 = \sqrt{\frac{P}{\pi}} = \sqrt{\frac{5,06 \cdot 4,3}{\pi}} = 2,63m \text{ (unutrašnja kontura)}$$

$$r_2 = \sqrt{\frac{7,06 \cdot 6,3}{\pi}} = 3,76m \text{ (spoljašnja kontura)}$$

- r_1 - prema dimenzijama unutrašnje konture
- r_2 - prema dimenzijama spoljašnje konture
- $l_1 = 5m$ za $\rho < 500 \Omega m$

$$r = \frac{r_1 + r_2}{2} = 3,2 m$$

Uslov (1) nije ispunjen, u slučaju da kada nemamo vertikalni uzemljivač – sonde.

Iz ovoga proizilazi zaključak da su sonde zaista neophodne.

U spoljnoj konturi uzemljivača su postavljene sonde (vertikalni uzemljivači) , dužine 2 m. U tom slučaju, uzemljivač mora da ispuni zahtev:

$$l_v \geq \frac{l_1 - r}{2} \quad (2)$$

$$2 \geq \frac{5 - 3,2}{2} = 0,9m$$

gde je:

- l_v - dužina vertikalnog uzemljivača - sonde.

Uslov (2) je zadovoljen, pa se može konstantovati da projektovani sistem uzemljenja TS proizvodnje u potpunosti **ZADOVOLJAVA** propisane zahteve.

Uzemljivačka kontura MBTSPR se galvanski povezuje sa sabirnim zemljovodima, upotrebom ukrasnih komada za prolazne žice izrađenih prema SRPS N.B4.934.

Na sistem uzemljenja TS proizv. TS1-TS8, preko sabirnih zemljovoda, neposredno ili posredno vezuju se:

- Svi metalni plaštev, ekrani i armature energetskih kablova
- Zaštitna i neutralna sabirnica u niskonaponskom rasklopnom bloku "N" i "PE"
- "E" sabirnica u rasklopnom bloku srednjeg napona
- Kućište energetskog transformatora
- Svi metalni delovi visokonaponskih i niskonaponskih uređaja i postrojenja koji u normalnom pogonu nisu pod naponom
- Sekundarna kola mernih transformatora
- Metalne mase u sklopu objekta TS koje u funkciji izjednačavanja potencijala treba povezati u cilju postizanja efekta izjednačavanja potencijala radi sprečavanja nedozvoljenih potencijalnih razlika, koje se mogu pojaviti između istovremeno pristupačnih provodnih delova u objektu TS.

Karakter gradnje objekta, odnosno tačnije armirano-betonska konstrukcija omogućuje potpuno povezivanje na jednostavan način svih betonskih plafona i elemenata u jedinstven sistem. Konstrukcijom i tehnologijom izrade armirano betonskih elemenata objekta obezbeđena je ugradnja čeličnih čaura spojenih za armature električnih zavarivanjem. Raspored čaura za galvansko povezivanje elemenata obezbeđuje pouzdan spoj svih susednih elemenata. Ulivene čaure u betonu se spajaju sa spojnim priborom ili metalnim profilima upotrebom pocinčanih vijaka sa sigurnosnom (zupčastom) podloškom i vrši se antikorozivna zaštita spojeva. Svi potrebni radovi za pripremu galvanskog povezivanja u funkciji izjednačavanja potencijala kontrolišu se pre izlivanja betona.

Građevinskim rešenjem ugradnje bravarije na objektu, kao što su okviri vrata, ventilacionih žaluzina i sl, predviđeno je da se ono pričvršćuje upotrebom vijaka koji se uvrću u čaure zavarene za armaturu elementa čime je obezbeđen pouzdan galvanski spoj. Pokretni delovi bravarije sa okvirima se vezuju upotrebom savitljivih bakarnih uzica preseka 16 mm². Pokretni delovi metalnih poklopaca kanala takođe se vezuju savitljivim bakarnim uzicama sa fiksnim izvodima armature ulivenim u beton.

Uzemljenje objekata TS proizvodnje TS1-TS8 je izvedeno potpuno nezavisno od zaštitnog „zdrženog“ uzemljivača solarne elektrane i ni na jednom mestu nije povezano sa istim.

4.2.7. Kriterijumi za priključenje solarne elektrane na DSEE

Pod tačkom 4.8. ishodovanog UPP-a, se navodi da za priključenje i bezbedan paralelan rad predmetne solarne elektrane sa DSEE, predmetna solarna elektrana mora da zadovolji šest osnovnih kriterijuma:

- 1) Kriterijum maksimalno dozvoljene snage generatora (invertora) u elektrani
- 2) Kriterijum dozvoljenih vrednosti napona u stacionarnom režimu
- 3) Kriterijum dozvoljenog strujnog opterećenja elemenata distributivne mreže
- 4) Kriterijum flikera
- 5) Kriterijum dozvoljenih struja viših harmonika i interharmonika
- 6) Kriterijum snage kratkog spoja

Prema tački 4.8. izdatog UPP-a, u svesci 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija predmetne solarne elektrane, koja je sastavni deo projekta za građevinsku dozvolu predmetne solarne elektrane, potrebno je sprovesti proveru gore navedenih kriterijuma pod brojevima: 1), 4), 5) i 6), sa tim da se gore navedeni kriterijumi pod brojevima: 1), 4) i 5) proveravaju prema odredbama Pravila o radu distributivnog sistema, dok se gore navedeni kriterijum pod brojem 6) proverava prema uslovu datom u tački 4.5. UPP-a.

U ovom stadijumu izrade projektno tehničke dokumentacije, odnosno tačnije prilikom izrade idejnog rešenja za predmetnu solarnu elektranu neophodnog za potrebe izrade urbanističkog projekta i/ili ishodovanje Lokacijskih uslova, **NIJE POTREBNO** proveraviti kriterijume za priključenje predmetne solarne elektrane na DSEE.

4.2.8. Priključenje solarne elektrane na DSEE

Prema „Pravilima o radu distributivnog sistema“ i Zakonu o energetici, izgradnja elektroenergetskih objekata do mesta priključenja na distributivni sistem električne energije, opremanje mesta priključenja na DSEE kao i opremanje mernog mesta u isključivoj je nadležnosti operatera distributivnog sistema (u daljem tekstu ODS). Sa tim u vezi, projektno-tehnička dokumentacija Priključka elektrane na DSEE, odnosno svega onoga što se nalazi iza merenja, gledano u smeru el. energije od predmetne elektrane ka DSEE, je u isključivoj nadležnosti ODS-a i mora biti deo posebne projektno-tehničke dokumentacije Priključka elektrane na DSEE, što svakako **NIJE** deo ovog idejnog rešenja, već će biti deo posebnog projekta **Priključka elektrane na DSEE**.

Na osnovu svega gore navedenog u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, za potrebe priključenja predmetne solarne elektrane na DSEE, zaključuje se da je predmet ovog IDR-a zapravo 20 kV kablovski priključni vod elektrane tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličan odgovarajući (jedan ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije) ili sličan odgovarajući i fiberoptički kabl sa minimalno 16 monomodnih vlakana koji polaze od prekidačke ćelije i NN odeljka prekidačke ćelije u kojoj je smešten mikroprocesorski zaštitni uređaj (+MPZU), respektivno, koja je sastavni deo 20 kV PRP-a unutar trafostanice proizvodnje TS1 predmetne solarne elektrane i završavaju se u novoj merno-izvodnoj ćeliji (+I207) koja se nalazi u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin“ i postojećem ormanu daljinskog nadzora i upravljanja-RTU, respektivno, u postojećoj trafostanici 110/20 kV/kV „Kovin“.

Nova merno-izvodna ćelija (+I207) koja se nalazi u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin“ pa nadalje (opremanje i adaptacija postojeće ćelije M21 u novu merno-izvodnu ćeliju +I207 sa prekidačem, rastavljačem, noževima za uzemljenje, strujnim i naponskim mernim transformatorima i zaštitnim uređajem; implementacija u postojeći SDNU i TK podsistem TS 110/20 kV/kV „Kovin“; novi uređaji automatske regulacije napona u TS 110/20 kV/kV „Kovin“ ; novi orman mernog mesta-OMM tipa MOMM-PI2 dimenzija 600x600x220mm (širina x visina x dubina) ; razvod pomoćnih napona itd.) je u isključivoj nadležnosti ODS-a i mora biti deo posebne projektno-tehničke dokumentacije, odnosno deo projektno-tehničke dokumentacije Priključka elektrane na DSEE, što svakako **NIJE** deo ovog projekta.

4.2.9. Kablovski priključni vodovi solarne elektrane

Od 20 kV prekidačke ćelije koja je sastavni deo 20 kV PRP-a i NN odeljka prekidačke ćelije u kojoj je smešten mikroprocesorski zaštitni uređaj (+MPZU) unutar trafostanice proizvodnje TS1 predmetne solarne elektrane na k.p. 8707/1 k.o. Kovin, respektivno, do nove merno-izvodne ćelije (+I207) koja se nalazi u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin“ i postojećeg ormana daljinskog nadzora i upravljanja-RTU unutar TS 110/20 kV/kV „Kovin“ koja se nalazi na k.p. 10744 k.o. Kovin, respektivno, polažu se novi 20 kV kablovski priključni vodovi tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličan odgovarajući (jedan ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije) i fiberoptički kabl sa minimalno 16 monomodnih vlakana koji se uvlači u zaštitno crevo-bužir ili se polaže direktno u tlo u zavisnosti od tehničkih karakteristika izabranog kabla. Na ovaj način se kablovski povezuje 20 kV prekidačka ćelija sa zaštitnim mikroprocesorskim relejem-MPZU koja je sastavni deo 20 kV PRP-a unutar trafostanice proizvodnje TS1 predmetne solarne elektrane i nova merno-izvodna ćelija (+I207) koja se nalazi u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin“ i vrši se implementacija predmetne solarne elektrane u postojeći orman daljinskog nadzora i upravljanja-RTU unutar trafostanice 110/20 kV/kV "Kovin" (tačnije vrši se prikupljanje statusa signala prekidača unutar prekidačke ćelije predmetne solarne elektrane i ostalih potrebnih signala sa zaštitnog mikroprocesorskog releja unutar prekidačke ćelije). Drugim rečima, na ovaj način se vrši priključenje predmetne solarne elektrane na DSEE i predaja ukupne proizvedene električne energije predmetne solarne elektrane u DSEE (izuzev sopstvene potrošnje elektrane).

20 kV kablovski priključni vodovi tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličan odgovarajući (jedan ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije) i fiberoptički kabl sa minimalno 16 monomodnih vlakana polažu se od 20 kV prekidačke ćelije koja je sastavni deo 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice proizvodnje TS1 predmetne solarne elektrane na **k.p. 8707/1 k.o. Kovin** (gradsko građevinsko zemljište – njiva 4. klase u privatnom vlasništvu društva „GOŠA MONTAŽA INŽENJERING“ D.O.O. Beograd) i paralelno se vode ili se ukrštaju sa katastarskim parcelama: **k.p. 10644/1 k.o Kovin** (nekategorisani put pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 10644/3 k.o Kovin** (kanal pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 10644/2 k.o. Kovin** (nekategorisani put pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 10410/1 k.o Kovin** (kanal pod nadležnošću VPD „Podunavlje“ D.O.O. Kovin – državna svojina), **k.p. 2505 k.o. Kovin** (ulica 1. Maja pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 4044 k.o. Kovin** (ulica Proleterska pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 4043/1 k.o. Kovin** (ulica 1. Maja pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 4042 k.o. Kovin** (ulica Svetozara Markovića pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 4020 k.o. Kovin** (železnička pruga pod nadležnošću JP „Železnice Srbije“ – državna svojina), **k.p. 2478 k.o. Kovin** (ulica Svetozara Markovića pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina), **k.p. 10652 k.o. Kovin** (lokalni put pod nadležnošću opštine Kovin – javna svojina) sve do **k.p. 10744 k.o. Kovin** (transformatorska stanica 110/20 kV/kV „Kovin“ u vlasništvu društva „Elektrovojvodina“ D.O.O. Novi Sad, a pod nadležnošću operatora distributivnog sistema „EPS DISTRIBUCIJA“ D.O.O. – državna svojina). Kako je gore i navedeno 20 kV kablovski priključni vodovi tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličan odgovarajući (jedan ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona

elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije) i fiberoptički kabl sa minimalno 16 monomodnih vlakana se završavaju u novoj merno-izvodnoj ćeliji (+I207) , koja se nalazi u sklopu postojećeg 20 kV razvodnog postrojenja unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin“ , i u postojećem ormanu daljinskog nadzora i upravljanja-RTU unutar trafostanice 110/20 kV/kV „Kovin“, respektivno. Trafostanica 110/20 kV/kV „Kovin“ je lokalizovana na k.p. 10744 k.o. Kovin.

Dužina trase predmetnih, gore navedenih, kablovskih vodova elektrane je oko: **2200 m**.

Gore navedeni kablovski vodovi predmetne solarne elektrane se polažu u rov dubine od 0,9 m-1,5 m i širine min. 0,6 m do maks. 0,8 m.

Celokupna procedura polaganja 20 kV priključnih kablovskih vodova solarne elektrane mora se izvesti u skladu sa odredbama Tehničkih preporuka broj 3 JP-EPS Direkcija za distribuciju V izdanje iz novembra 2012-te godine.

Tretirani 20 kV kablovski vod je sa umreženim polietilenom - XPE kao izolacionim materijalom odnosno polimerskim plaštom visoke gustine (HDPE) . Materijal provodnika je aluminijum u vidu užadi. Žile su izolovane umreženim polietilenom, ispod izolacije je slabo provodljiv sloj, a preko njega se nalazi bubreća traka (radi sprečavanja uzdužnog prodora vode i vlage) preko koje se postavlja termoplastična traka i spoljni plašt od crnog polietilena.

Izabrani 20 kV kabl tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličan odgovarajući, će biti položen direktno u zemlju, na dubini od 0,9 – 1,5 m. Temperatura zemlje na toj dubini i tom lokalitetu je procenjena na: 15°C, a maksimalna dopuštena radna temperatura izolacije tretiranog kabla je: 90°C . Specifična električna otpornost zemlje je: $1.5 \text{ K} \cdot \text{m}/\text{W}$, a faktor opterećenja: 1. Iz odgovarajuće tabele proizvođača datog kabla se očitava vrednost trajno dozvoljene struje kabla, pri polaganju u zemlju i za 20 kV naponski nivo. Ona iznosi: $I_{td}^{tab} = 417 \text{ A}$.

Kako na pojedinim delovima trase predmetnih kablovskih vodova dolazi do ukrštanja sa javnim saobraćajnicama i postojećom gasnom instalacijom, na tim mestima bi na tim delovima dubina rova mora biti dublja od 0,9 m. Preporuka je da se kablovski vodovi na tim mestima polažu na dubini od min. 1,5 m, a tačna dubina će se odrediti trasiranjem postojećih instalacija, tzv. „šlicovanjem“. Ukoliko uslovi na terenu ne dozvoljavaju propisanu dubinu rova od minimum 0,9 m potrebno je predvideti dodatne mere mehaničke zaštite 20 kV kablovskog voda u vidu postavljanja cevi, betonskih kablovica ili ploča.

Materijal od iskopa se privremeno odlaže na jednu stranu rova pri čemu mora biti udaljen minimum 30 cm od rova a da pri tom ne zatrpava druge delove komunalne infrastrukture .

Dno kablovskog rova mora da se poravna , očisti od kamenja i drugih nečistoća . Potom se pristupa izradi kablovske posteljice nasipanjem pa potom ručnim nabijanjem smeše peska i šljunka granulacije ne veće od 4mm.

Na pripremljenu posteljicu se polažu predmetni priključni kablovski vodovi elektrane ručno ili pomoću mehanizacije. U konkretnom slučaju zbog velike dužine trase polaganja predmetnih vodova, pretpostavka je da će se kablovski vodovi polagati pomoću mehanizacije. Prilikom polaganja predmetnog 20 kV kablovskog voda mora se voditi računa o tome da je dozvoljeni poluprečnik savijanja $15 \cdot D_1$, gde je D_1 - spoljašnji prečnik jednožilnog kabla. Dozvoljena vučna sila preko zatezne čarape za ovaj kabal je $15 \cdot D^2$, gde je D - spoljašnji prečnik kabla. Kabal se polaže blago krivudavo zbog sleganja terena (što je predviđeno i predmerom i predračunom kao veća dužina kabla).

Najniža dozvoljena temperatura pri koji se tretirani kablovski vodovi smeju polagati je -5°C . Izuzetno uz držanje u toploj prostoriji može se polagati kabal i pri nešto nižim temperaturama.

Polaganje tretiranog 20 kV kablovskog priključnog voda vrši se u takozvanom trouglastom snopu (dva kabla jedan pored drugog a treći iznad na njihov spoj) pri čemu se na svakih 1-2 m vrši njihovo prevezivanje PVC zaštitnom pozor trakom. Takav način polaganja opravdan je zbog smanjenja gubitaka u električnim zaštitama jednožilnih kablova.

Zbog ukupne dužine trase polaganja 20 kV kablovskog priključnog voda od cca. 2200 m to će se na trasi na više mesta raditi 20 kV spojnice. Preporuka je da se koriste toploskupljajuće spojnice renomiranih proizvođača Raychem ili sličnih odgovarajućih.

Po polaganju obavezno izvršiti obeležavanje kablova olovnim obujmicama sa podacima: tipa i preseka kabla, radni napon, godina polaganja i broj protokola.

Nakon polaganja predmetnih kablovskih vodova potrebno je pozvati stručno lice nadležne Geodetske službe da snimi trasu položenih kablova.

SN priključni kablovski vod elektrane je potrebno ispitati nakon polaganja i to :

-Rutinsko (obavezno) naponsko ispitivanje izolacije kabla korišćenjem jednofaznog naizmeničnog napona učestanosti 50 Hz koji se priključuje između provodnika i uzemljene električne zaštite. Ispitni napon U_{is} (kV) se postepeno podiže do vrednosti $2,5 \cdot U_0$ i nakon toga drži 5 minuta. U tom vremenu ne sme doći do proboja ili preskoka instalacije.

-Nivoa parcijalnih pražnjenja pri predhodno definisanom ispitnom naponu ne sme biti veći od 20 pC.

Postavljene, obeležene i ispitane kablove prekriti slojem sitnozrnaste probrane zemlje od iskopa na debljini oko 20 cm. Sadržaj nabiti ručno. Optički multimodni kablovski vod je potrebno postavljati u zaštitno crevo-bužir kao dodatni vid mehaničke zaštite, ukoliko tehničke karakteristike izabranog kabla budu to zahtevale.

Po tom sloju postaviti PVC štitnike po celoj širini i dužini rova radi mehaničke zaštite. Postupak prekrivanja ponoviti u slojevima i nastaviti do zatrpavanja. Pri tome se mora voditi računa da se na visini od 0,3 m od kablovskih vodova postavi prva signalna traka od PVC materijala sa upozorenjem da se ispod nalazi kablovski 20 kV vod i optički multimodni vod. Druga signalna traka se postavlja na visini 0,5 m od kabla obzirom da se radi o neregulisanom terenu.

Poslednji sloj kod zatrpavanja mora biti od istog materijala kao okolni deo i nabije se blago motornim nabijačem tako da modul stišljivosti bude najmanje 2,5 kN / cm².

Po završetku zatrpavanja neophodno je sav eventualni višak iskopanog materijala odvesti na, za to predviđenu, deponiju.

Obavezno je postavljanje kablovskih oznaka za SN kablovski priključni vod za pojednine slučajeve I to: KBOZ-40 trase , KBOZ-61 spojnice , KBOZ-80 skretanja trase.

Obzirom na prirodu trase 20 kV kablovskog voda radi se jedna vrsta završnica . Obe za unutrašnju montažu. Jedna kablovska završnica za unutrašnju montažu u prekidačkoj ćeliji koja je deo PRP-a TS proizvodnje TS1 i druga u novoj merno-izvodnoj ćeliji „I 207“ u sklopu 20 kV razvodnog postrojenja u postojećoj trafostanici TS 110/20 kV/kV "Kovin".

Trasa priključnog 20 kV kablovskog voda elektrane tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg, (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije) i fiberoptičkog kabla sa minimalno 16 monomodnih vlakana biće prikazani na KT planu vodova i priloženi u delu grafičke dokumentacije ovog IDR-a.

Na osnovu dobijenih uslova Imaoca javnih ovlašćenja za potrebe izrade urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, na projektovanoj trasi, novoprojektovani 20 kV kablovski priključni vod i fiberoptički kabl predmetne solarne elektrane se ukršta i paralelno vodi sa nizom drugih instalacija i to:

Ukrštanje 20 kV kablovskog voda i fiberoptičkog kabla sa cevima gasovoda

U skladu sa tehničkim uslovima JP za poslove distribucije gasa „KOVIN-GAS“ , broj: 02-581/01-23 od 04.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, trasa tretiranog 20 kV kablovskog priključnog voda tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 240 mm²] ili sličnog odgovarajućeg (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona elektrane u toku dalje razrade projektno-tehničke dokumentacije) i fiberoptičkog kabla sa minimalno 16 monomodnih vlakana, se paralelno vodi sa:

- 1) Distributivnom gasnom mrežom za široku postrošnju u naseljenom mestu Kovin, koja je izrađena od polietilenskih cevi za gas sa radnim pritiskom 1-4 bar-a.

Paralelno vođenje novoprojektovanog 20 kV kablovskog voda elektrane i fiberoptičkog kabla sa pomenutom postojećom distributivnom gasnom mrežom se dešava na cca 1200-tom metru od početka trase predmetnog priključnog 20 kV kablovskog voda i fiberoptičkog kabla.

U gore pomenutim uslovima, navedeno je da je dubina polaganja cevi postojećeg gasovoda cca 0,8 m u zelenoj površini, odnosno 1,35 m ispod saobraćajnice.

U gore pomenutim uslovima, naznačeno je da najmanje rastojanje u paralelnom vođenju novoprojektovanih kablovskih vodova elektrane i postojeće gasovodne mreže, mora biti min. 0,8 m (izuzetno 0,4m).

Uvidom u crtež prikaza 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla na podlogama KT plana postojećih podzemnih instalacija, koji je sastavni deo ovog IDR-a, uočava se da je najkritičnije rastojanje u paralelnom vođenju novoprojektovanih 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla predmetne solarne elektrane sa postojećom gasovodnom mrežom oko: **2,5m**.

Na osnovu ovoga se zaključuje da su gore pomenuti uslovi JP za poslove distribucije gasa „KOVIN-GAS“ , broj: 02-581/01-23 od 04.08.2023. godine u potpunosti **ZADOVOLJENI**.

Ukrštanje 20 kV kablovskog voda i fiberoptičkog kabla sa cevima vodovoda i kanalizacije

U skladu sa tehničkim uslovima JP za komunalno stambenu delatnost „KOVINSKI KOMUNALAC“ br. 03-2028/2-23 od 07.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, trasa tretiranih novoprojektovanih kablovskih priključnih vodova predmetne solarne elektrane se ukršta i/ili paralelno vodi sa:

- 1) Magistralnim cevovodom pijaće vode od PE materijala, prečnika $\varnothing 110$ mm, koji prolazi severoistočnom stranom k.p. 4044 k.o. Kovin u ulici Proleterska
- 2) Magistralnim kanalizacionim cevovodom prečnika $\varnothing 250$ mm od PVC materijala, koji prolazi severoistočnom stranom k.p. 4044 k.o. Kovin u ulici Proleterska
- 3) Magistralnim cevovodom pijaće vode od PE materijala, prečnika $\varnothing 110$ mm, koji prolazi južnom i severnom stranom k.p. 4043/1 k.o. Kovin u ulici 1. Maja
- 4) Magistralnim cevovodom pijaće vode od PE materijala, prečnika $\varnothing 250$ mm, koji prolazi severnom stranom k.p. 4043/1 k.o. Kovin u ulici 1. Maja
- 5) Magistralnim kanalizacionim cevovodom prečnika $\varnothing 250$ mm od PVC materijala, koji prolazi k.p. 4043/1 k.o. Kovin u ulici 1. Maja
- 6) Magistralnim cevovodom pijaće vode od azbest cementnog materijala, prečnika $\varnothing 80$ mm, koji prolazi južnom stranom k.p. 4042 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića
- 7) Magistralnim kanalizacionim cevovodom prečnika $\varnothing 250$ mm od PVC materijala, koji prolazi severnom stranom k.p. 4042 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića
- 8) Magistralnim cevovodom pijaće vode od azbest cementnog materijala, prečnika $\varnothing 80$ mm, koji prolazi severnom stranom saobraćajnice na k.p. 4020 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića
- 9) Magistralnim cevovodom pijaće vode od azbest cementnog materijala, prečnika $\varnothing 80$ mm, koji prolazi južnom stranom na k.p. 2478 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića
- 10) Magistralnim cevovodom pijaće vode od azbest cementnog materijala, prečnika $\varnothing 80$ mm, koji prolazi južnom stranom k.p. 10652 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića
- 11) Magistralnim cevovodom pijaće vode od PE materijala, prečnika $\varnothing 110$ mm, koji prolazi jugoistočnom stranom k.p. 10535 k.o. Kovin, koji prolazi ispod saobraćajnice na k.p. 10652 i povezan je na magistralni vod opisan u tački 10)

Ugao ukrštanja tretiranim novoprojektovanim kablovskih vodova predmetne solarne elektrane sa cevima vodovoda treba da bude 90° ali ne sme biti manji od 60° . Radove na mestu ukrštanja treba izvoditi isključivo ručno bez mehanizacije. Zatrpavanje rova na mestu ukrštanja vršiti isključivo peskom uz nabijanje do 30 cm iznad cevi vodovoda, a tek tada materijalom od iskopa.

Po završetku radova na ukrštanju tretiranih novoprojektovanih kablovskih vodova sa postojećim cevima vodovoda i kanalizacije neophodno je geodetski snimiti mesto ukrštanja i geodetski snimak dostaviti vladiku vodovodne i kanalizacione mreže.

Na mestima paralelnog vođenja tretiranih novoprojektovanih kablovskih vodova, sa gore navedenim postojećim instalacijama vodovoda i kanalizacije minimalno rastojanje novoprojektovanih kablovskih vodova predmetne solarne elektrane i postojećih instalacija vodovoda i kanalizacije treba da bude min. 0,5 m.

Uvidom u crtež prikaza 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla na podlogama KT plana postojećih podzemnih instalacija, koji je sastavni deo ovog IDR-a, uočava se da je najkritičnija rastojanja u paralelnom vođenju novoprojektovanih 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla predmetne solarne elektrane sa postojećim, gore navedenim, cevima vodovoda i kanalizacije iznose **cca 0,6 m** (pri paralelnom vođenju sa magistralnim cevovodom pijaće vode od azbest cementnog materijala, prečnika $\varnothing 80$ mm, koji prolazi južnom stranom k.p. 4042 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića i magistralnim kanalizacionim cevovodom prečnika $\varnothing 250$ mm od PVC materijala, koji prolazi severnom stranom k.p. 4042 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića) i **cca 0,8 m** (pri ukrštanju sa magistralnim cevovodom pijaće vode od PE materijala, prečnika $\varnothing 110$ mm, koji prolazi južnom i severnom stranom k.p. 4043/1 k.o. Kovin u ulici 1. Maja ; magistralnim kanalizacionim cevovodom prečnika $\varnothing 250$ mm od PVC materijala, koji prolazi k.p. 4043/1 k.o. Kovin u ulici 1. Maja i magistralnim cevovodom pijaće vode od azbest cementnog materijala, prečnika $\varnothing 80$ mm, koji prolazi severnom stranom saobraćajnice na k.p. 4020 k.o. Kovin u ulici Svetozara Markovića).

Na osnovu svega gore navedenog, odnosno obzirom da rastojanje pri paralelnom vođenju tretiranih novoprojektovanih 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla predmetne solarne elektrane sa postojećim instalacijama vodovoda i kanalizacije **NE PRELAZI** kritično rastojanje od 0,5 m kao i da ugao prilikom ukrštanja tretiranih novoprojektovanih 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla predmetne solarne elektrane sa postojećim instalacijama vodovoda i kanalizacije **NIJE ISPOD** 60° , zaključuje se da su gore pomenuti uslovi JP za komunalno stambenu delatnost „KOVINSKI KOMUNALAC” br. 03-2028/2-23 od 07.08.2023. godine u potpunosti **ZADOVOLJENI**.

Ukrštanje i paralelno vođenje kablovskih vodova sa TK instalacijama „Telekoma Srbije“

U skladu sa tehničkim uslovima br. D209/321312/2-2023 od 04.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, trasa tretiranih novoprojektovanih kablovskih priključnih vodova predmetne solarne elektrane se ukršta i/ili paralelno vodi sa postojećim podzemnim distributivnim TK bakarnim kablovima, kao i sa podzemnim optičkim TK kablovima koji su u vlasništvu „Telekoma Srbije“.

Tretirani novoprojektovani kablovski vodovi predmetne solarne elektrane se sa instalacijom „Telekoma Srbije“, odnosno tačnije sa postojećim optičkim kablovima u vlasništvu „Telekoma Srbije“ ukrštaju na 112-tom (na k.p. 4044 k.o. Kovin) i 221-tom metru (na k.p. 4043/1 k.o. Kovin) od početka trase novoprojektovanih kablovskih vodova predmetne solarne elektrane, dok se sa postojećim distributivnim TK bakarnim kablovima ukrštaju na 295-tom metru (na k.p. 4043/1 k.o. Kovin) od početka trase novoprojektovanih kablovskih vodova predmetne solarne elektrane.

Na svim gore navedenim mestima ukrštanja novoprojektovanih kablovskih vodova predmetne solarne elektrane sa postojećom instalacijom „Telekoma Srbije“, ugao ukrštanja iznosi približno: **90 °**. Predviđa se da na mestu ukrštanja novoprojektovani kablovski vodovi predmetne solarne elektrane prođu **ISPOD** postojeće instalacije „Telekoma“ na udaljenosti od **min. 0,5 m** od istih.

Tretirani novoprojektovani kablovski vodovi predmetne solarne elektrane se sa gore pomenutom postojećom instalacijom „Telekoma Srbije“ se i paralelno vode u dužini od cca **2088 m** (duž k.p. k.p. 4044 k.o. Kovin, k.p. 4043/1 k.o. Kovin, k.p. 4042 k.o. Kovin, k.p. 4020 k.o. Kovin, k.p. 2478 k.o. Kovin, k.p. 10652 k.o. Kovin). Početak paralelnog vođenja novoprojektovanih kablovskih vodova predmetne solarne elektrane je na 112-tom metru od početka trase. Prema tehničkim uslovima D209/321312/2-2023 od 04.08.2023. godine horizontalna udaljenost EK mreže „Telekoma Srbije“ i novoprojektovanog 20 kV kablovskog priključnog voda mora biti minimum: 1m za naponski nivo veći od 10 kV. Tokom cele dužine paralelnog vođenja kabla sa gore navedenom EK instalacijom ni u jednom trenutku se **NE NARUŠAVA** kritično horizontalno rastojanje od 1m između trase instalacije „Telekoma Srbije“ i novoprojektovanog 20 kV kablovskog voda elektrane, što se može videti uvidom u crtež prikaza 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla na podlogama KT plana postojećih podzemnih instalacija, koji je sastavni deo ovog IDR-a, čime su dati tehnički uslovi u potpunosti **ZADOVOLJENI**.

Pre početka izvođenja radova potrebno je, u saradnji sa nadležnom službom „Telekom Srbija“ – Služba za mrežne operacije Pančevo (Svetog Save 11, 26000 Pančevo), izvršiti identifikaciju i obeležavanje trase postojećih podzemnih kablova u zoni planiranih radova (pomoću instrumenta tragača kablova i po potrebi probnim iskopima na trasi), dubina i eventualna odstupanja od trasa definisana izdatim uslovima.

Pre početka izvođenja radova na određenoj lokaciji, Investitor je u obavezi da se najmanje 15 (petnaest) pre početka izvođenja radova na predmetnom objektu obrati u pisanom obliku na adresu preduzeća za telekomunikacije „Telekom Srbija“ A.D. – Služba za mrežne operacije Pančevo (Svetog Save 11, 26000 Pančevo), telefon 013/219-0045, zatraži određivanje stručnog lica koje će prisustvovati radovima, konstatovati da li se radovi izvode prema izdatim uslovima i važećim tehničkim propisima i radi provere da li su na predmetnom delu u međuvremenu izgrađeni novi TK objekti.

Zaštitu i obezbeđenje postojećih TK objekata i kablova treba izvršiti pre početka bilo kakvih građevinskih radova i preduzeti sve potrebne i odgovarajuće mere predostrožnosti kako ne bi, na bilo koji način, došlo do ugrožavanja mehaničke stabilnosti, tehničke ispravnosti i optičkih karakteristika postojećih TK objekata i kablova.

Planiranim radovima ne sme doći do ugrožavanja mehaničke stabilnosti i tehničkih karakteristika postojećih TK objekata i kablova, ni do ugrožavanja normalnog funkcionisanja TK saobraćaja, i mora uvek biti obezbeđen adekvatan pristup postojećim kablovima radi njihovog redovnog održavanja i eventualnih intervencija.

Građevinske radove u neposrednoj blizini postojećih TK objekata i kablova vršiti isključivo ručnim putem bez upotrebe mehanizacije i uz preduzimanje svih potrebnih mera zaštite (obezbeđenje od sleganja, probni iskopi i sl).

U slučaju eventualnog oštećenja postojećih TK objekata i kablova ili prekida TK saobraćaja usled izvođenja radova, investitor radova je dužan da preduzeću „Telekom Srbija“ a.d. nadoknadi celokupnu štetu po svim osnovama (troškove sanacije i naknadu gubitka usled prekida TK saobraćaja).

Ukoliko u toku važenja ovih uslova nastanu promene koje se odnose na situaciju trase - lokaciju predmetnog objekta, investitor radova je u obavezi da promene prijavi i zatraži izmenu uslova.

Na osnovu svega gore navedenog, zaključuje se da su tehnički uslovi br. D209/321312/2-2023 od 04.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, u potpunosti **ZADOVOLJENI**.

Ukrštanje i paralelno vođenje sa nadzemnom i podzemnom mrežom ED Srbije

Na osnovu tehničkih uslova br. 8C.1.1.0.-D.07.15.-326020-23 od 08.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, uočava se da u obuhvatu Urbanističkog projekta POSTOJE vodovi (prema karti u prilogu navedenih uslova) koji su od interesa za distributivni sistem električne energije (u daljem tekstu: DSEE).

Drugim rečima, trasa tretiranih novoprojektovanih kablovskih priključnih vodova predmetne solarne elektrane se ukršta i/ili paralelno vodi sa postojećom nadzemnom i podzemnom infrastrukturuom 0,4 kV odnosno 20 kV naponskog nivoa, koji su pod nadležnošću društva „Elektro distribucija Srbije“ D.O.O. Beograd, Bulevar umetnosti 12, 11070 Beograd.

Na osnovu dobijenih i gore navedenih uslova i uvidom u važeći Prostorni plan opštine Kovin, na crtežu prikaza novoprojektovanih 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla predmetne solarne elektrane na podlogama KT plana postojećih podzemnih instalacija, koji je sastavni deo grafičke dokumentacije ovog IDR-a, je uneta postojeća nadzemna i podzemna infrastruktura 0,4 kV odnosno 20 kV naponskog nivoa, koja je pod nadležnošću društva „Elektro distribucija Srbije“ D.O.O. Beograd, Bulevar umetnosti 12, 11070 Beograd.

Shodno gore navedenim tehničkim uslovima br. 8C.1.1.0.-D.07.15.-326020-23 od 08.08.2023. godine, Investitor predmetne solarne elektrane je u obavezi da poštuje sledeće:

- Prilikom izrade urbanističkog projekta neophodno je uvažiti sve zakone i propise, a posebno propise vezane za paralelno vođenje i ukrštanje elektroenergetskih vodova sa ostalom infrastrukturuom i propise vezane za međusobna rastojanja objekata, kao i uslove ostalih subjekata čiji se postojeći i planirani objekti nalaze u obuhvatu plana
- Dubina ukopavanja podzemnih elektroenergetskih kablova 20 kV naponskog nivoa mora da bude min 0,8 m
- Pri ukrštanju energetskih kablova, kabl višeg naponskog nivoa se polaže ispod kabla nižeg naponskog nivoa, uz poštovanje potrebne dubine svih kablova, na vertikalnom rastojanju od min. 0,4 m
- Horizontalni razmak podzemnog energetskog kabla od drugih energetskih kablova, u koje spadaju kablovi javne rasvete i semaforska instalacija, treba da iznosi najmanje 0,5 m
- Prilikom paralelnog vođenja podzemnih elektroenergetskih kablova istog naponskog nivoa, ukoliko postoji nedovoljna širina koridora, međusobni razmak energetskih kablova u istom rovu određuje se na osnovu strujnog opterećenja i NE SME da bude MANJI od 0,07 m pri paralelnom vođenju, odnosno 0,2 m pri ukrštanju. U tom slučaju je apsolutno neophodno obezbediti da se energetski kablovi istog naponskog nivoa međusobno NE DODIRUJU, tako da se između kablova celom dužinom trase postavlja niz opeka montiranih nasatice na međusobnom razmaku od 1m
- Horizontalni razmak elektronskog komunikacionog kabla od energetskog kabla treba da iznosi najmanje 0,5 m za kablove do 20 kV naponskog nivoa i 1 m za kablove 35 kV naponskog nivoa
- Pri ukrštanju elektronski komunikacioni kabl se postavlja IZNAD energetskog kabla na vertikalnom rastojanju od najmanje 0,5 m

- Ako je energetska kabl postavljen u zaštitnu elektroprovodljivu cev (celom dužinom paralelnog vođenja ili najmanje 3 m sa obe strane mesta ukrštanja), a elektronski komunikacioni kabl postavljen u elektroneprovodljivu cev, rastojanje mora da bude najmanje 0,3 m
- Ugao ukrštanja podzemnih energetskih instalacija mora da bude što bliže 90° , a u naselju najmanje 30° , a ukoliko je ugao ukrštanja manji, energetska kabl se mora postaviti u zaštitnu čeličnu cev
- Na mestima ukrštanja podzemnih instalacija je potrebno postaviti odgovarajuće oznake
- Investitor je u obavezi da novoprojektovane kablovske vodove elektrane uvede ispod ograde postojeće TS 110/20 kV/kV „Kovin“, kroz k.p. TS 110/20 kV/kV „Kovin“ (k.p. 10744 k.o. Kovin) do mesta na zgradi gde se predviđa ulaz tretiranih novoprojektovanih kablovskih priključnih vodova elektrane na buduću merno izvodnu ćeliju „I 207“ koja se nalazi u sklopu 20 kV razvodnog postrojenja i postojećeg ormana daljinskog nadzora u upravljanja i kroz zgradu do mesta vezivanja 20 kV kablovskog voda u ćeliju „I 207“ , odnosno fiberoptičkog kabla do mesta vezivanja u postojeći orman daljinskog nadzora i upravljanja u sklopu TS 110/20 kV/kV „Kovin“
- Novoprojektovani tretirani kablovski vodovi predmetne solarne elektrane se NE SME voditi kroz 110 kV postrojenje TS 110/20 kV/kV „Kovin“
- Iskop rova za polaganje tretiranih novoprojektovanih kablovskih vodova predmetne solarne elektrane u objektu i parceli TS 110/20 kV/kV „Kovin“ (k.p. 10744 k.o. Kovin) raditi izuzetno PAŽLJIVO, RUČNO uz stalno prisustvo nadzora
- U delu predmetne trase novoprojektovanih kablovskih vodova solarne elektrane koji se nalazi unutar ograde TS 110/20 kV/kV „Kovin“ kablove voditi u zaštitnim PVC cevima celom dužinom u skladu sa izdatom saglasnošću „Elektrodistribucija Srbije“ D.O.O. Beograd, ogranak Elektrodistribucija Pančevo
- Obavezno locirati postojeće 20 kV kablovske vodove unutar parcele TS 110/20 kV/kV „Kovin“ (k.p. 10744 k.o. Kovin) tzv. „šlicovanjem“ , a potom raditi ručni iskop za polaganje kabla elektrane. Polaganje kabla u tom delu raditi na minimalnoj horizontalnoj udaljenosti 1 m od krajnjeg kabla u postojećem rovu. NA ovom delu trase se NE DOZVOLJAVA ukrštanje 20 kV kablovskog voda elektrane i postojećih 20 kV kablova na parceli
- Kod nadzemne 0,4-20 kV mreže pri zemljanim radovima na mestu ukrštanja zabranjeno je postavljanje nasipa od zemlje, zbog umanjenja sigurnosne visine el. provodnika iznad zemlje
- ZABRANJUJU se sva raskopavanja u blizini nadzemne elektroenergetske mreže 0,4-20 kV naponskog nivoa na rastojanjima manjim od 2 m, kako se ne bi ugrozila njena stabilnost
- Građevinske radove u neposrednoj blizini elektroenergetskih objekata vršiti ručno, bez upotrebe mehanizacije i uz preduzimanje svih potrebnih mera zaštite

- Najkasnije 8 dana pre početka bilo kakvih radova u blizini elektroenergetskih objekata Investitor je u obavezi da se u pisanoj formi obrati „Elektro distribucija Srbije“ D.O.O. Beograd, ogranak ED Pančevo, Pančevo u kome će navesti datum i vreme početka radova, odgovorno lice za izvođenje radova i kontakt telefon
- Ukoliko nastanu promene koje se odnose na situaciju trase-lokacije predmetnog objekta, investitor je u obavezi da promene prijavi i zatraži izdavanje novih uslova
- U slučaju potrebe za izmeštanjem EE objekata moraju se obezbediti alternativne trase i infrastrukturni koridori uz prethodnu saglasnost „Elektro distribucija Srbije“ D.O.O. Beograd, ogranak Elektro distribucija Pančevo. Troškove postavljanja EE objekta na drugu lokaciju kao i troškove gradnje, u skladu sa čl. 217 Zakona o energetici („Sl.glasnik RS“ br. 145/14 i 95/2018), snosi investitor objekta zbog čije se izgradnje vrši izmeštanje

Na osnovu svih gore navedenih uslova i uvidom u crtež prikaza 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla na podlogama KT plana postojećih podzemnih instalacija, koji je sastavni deo ovog IDR-a, zaključuje se da su tehnički uslovi br. 8C.1.1.0.-D.07.15.-326020-23 od 08.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, u potpunosti **ZADOVOLJENI**.

Ukrštanje i paralelno vođenje sa saobraćajnom mrežom naselja Kovin

Na osnovu tehničkih uslova br. 343-68/2023 od 31.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, izdaju se tehnički uslovi za izgradnju 20 kV kablovskog priključnog voda i fiberoptičkog kabla predmetne solarne elektrane.

Shodno navedenim uslovima, Investitor je u obavezi da poštuje sledeće:

- Prilikom paralelnog vođenja instalacija, instalacije voditi na udaljenosti od min. 3m od krajnje tačke poprečnog profila puta (nožice nasipa ili spoljne ivice putnog kanala ili izuzetno od ivice asfalta)
- Ukrštanje instalacije sa priključnom saobraćajnicom predvideti isključivo ispod trupa puta, upravno na osovinu puta u propisanoj zaštitnoj cevi. Zaštitna cev mora biti u celoj dužini između krajnjih tačaka poprečnog profila rekonstruisanog puta uvećana za po min. 3m sa svake strane. Minimalna dubina instalacije i zaštitne cevi iznosi 1,35 m, od gornje kote kolovoza do gornje kote zaštitne cevi
- Investitor je u obavezi da pismenim putem obavesti nadležne organe o vremenu početka predmetnih radova
- Deo puta na kome se izvode radovi mora se obezbediti propisanom saobraćajnom signalizacijom u skladu sa Zakonom o putevima („Sl.glasnik RS“ broj 41/18 i 95/18), Zakonom o bezbednosti saobraćaja na putevima („Sl.glasnik RS“ broj 41/09, 53/10,101/11, 32/13, 55/14, 96/15, 9/16, 24/18, 41/18, 87/18 i 23/19)

- Eventualne štete na putu i zemljišnom pojasu puta koje nastanu usled izvođenja predmetnih radova podnosilac zahteva (Investitor) je dužan da o svom trošku otkloni, vraćanjem u prvobitno stanje, odmah, a najkasnije za 10 dana od dana nastanka. U protivnom otlanjanje štete će izvršiti treće lice na teret podnosioca zahteva pod pretnjom prinudne naplate
- Posle završetka radova, a najkasnije u roku od 10 dana, Investitor je obavezan da o svom trošku gradilište očisti od ostataka građevinskih materijala i dovede put i putno zemljište u pređašnje ispravno stanje. U protivnom će čišćenje gradilišta izvršiti treće lice na teret Investitora pod pretnjom prinudne naplate
- Izvođač radova je u obavezi da preuzme garanciju za bezbednu upotrebu saobraćajnica na mestu izvođenja radova u roku od dve godine od završetka i prijema radova, kao i da ukoliko, kao posledica izgradnje predmetnog objekta, na saobraćajnicama nastane šteta istu sanira
- Predmetni radovi NE SMEJU smetati postojećoj saobraćajnici niti umanjiti nivo usluge koju ona pruža

Na osnovu svih gore navedenih uslova i uvidom u crtež prikaza 20 kV kablovskih priključnih vodova i fiberoptičkog kabla na podlogama KT plana postojećih podzemnih instalacija, koji je sastavni deo ovog IDR-a, zaključuje se da su tehnički uslovi br. 343-68/2023 od 31.08.2023. godine, koji su sastavni deo uslova za izradu Urbanističkog projekta za predmetnu solarnu elektranu, u potpunosti **ZADOVOLJENI**.

Odgovorni projektant



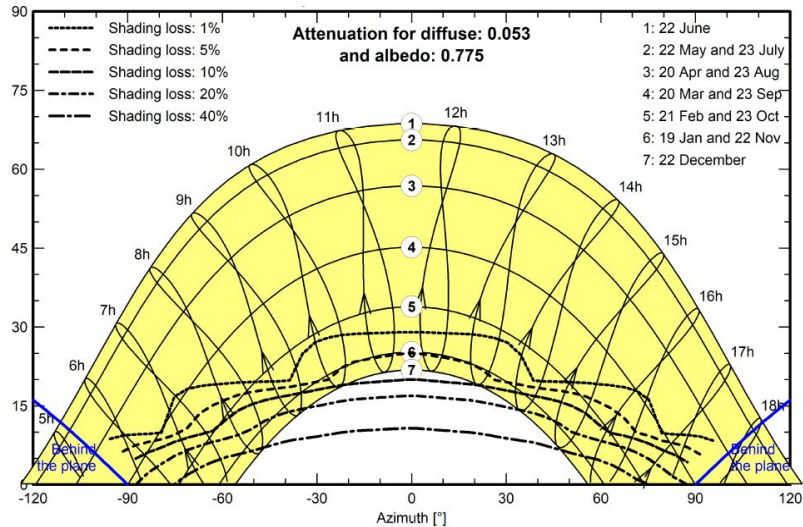
Komnenić Stevan, dipl. inž.el.

4.3. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

4.3.1. Proračun proizvodnje fotonaponske elektrane

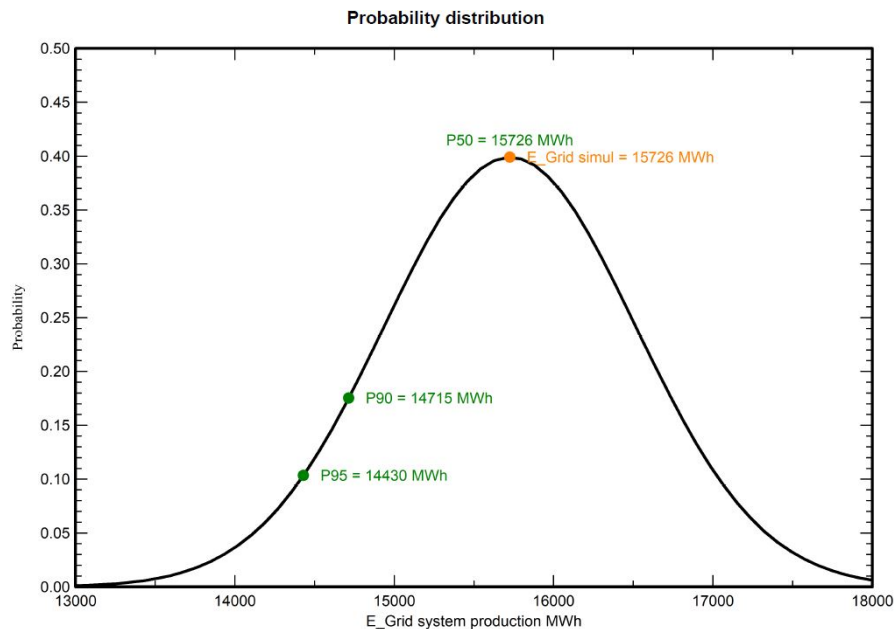
Proračun godišnje proizvodnje i simulacija rada elektrane rađena je u softverskom alatu *PVSyst* koji daje realnu sliku proizvodnje iz elektrane uz uračunavanje svih gubitaka usled zasenčenja, gubitaka u invertorima, gubitaka na FN modulima usled starenja, zaprljanosti, itd .

Trajektorija sunca i uticaj senke na predmetnoj solarnoj elektrani u toku godine prikazan je na slici 6.



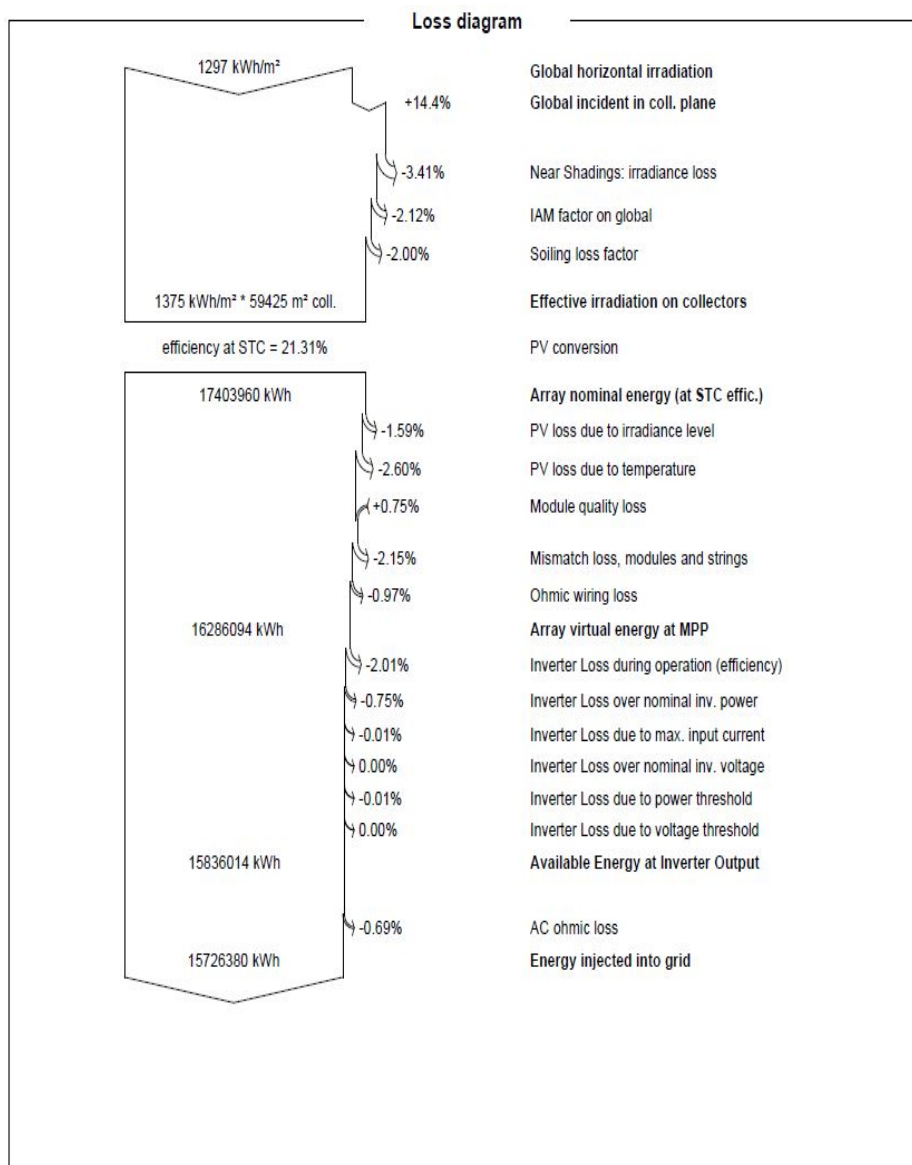
Slika 6: Trajektorija Sunca u toku godine uz prikaz linija gubitaka usled zasenčenja

Dijagram raspodele verovatnoće god. prinosa energije iz predmetne solarne elektrane dat je na slici 7.



Slika 7: Raspodela verovatnoće godišnje proizvodnje elektrane

Sa slike 7 se vidi podatak da očekivana godišnja proizvodnja iz elektrane, sa ugrađenom opremom i definisanom snagom predloženom ovim Idejnim rešenjem, iznosi: **P50=15.726,00 MWh** sa uračunavanjem svih gubitaka prikazanim na slici 8.



Slika 8: Prikaz gubitaka sistema unutar predmetne solarne elektrane

4.3.2. DC razvod – izbor kablova

Ovim idejnim rešenjem na predmetnoj solarnoj elektrani, predlaže se korišćenje DC kabla preseka 6 mm², ili sličnog odgovarajućeg, za povezivanje FN modula, odnosno izvođenje tzv. nizova (stringova) FN modula na predmetnoj solarnoj elektrani.

Kod odabira preseka kablova u DC razvodu FN elektrane kritičan je pad napona od najudaljenijeg niza FN modula do invertora. Pad napona za DC kola se računa na osnovu sledeće formule:

$$\Delta u(\%) = 100 \cdot \frac{\Delta U}{U} \quad (1)$$

gde je:

Δu – pad napona u procentima

ΔU – pad napona u apsolutnim jedinicama

U – referentna vrednost napona u DC kolu

Pad napona bakarnog provodnika u apsolutnim jedinicama se računa na osnovu formule:

$$\Delta U = 2 \cdot \rho \cdot \frac{L}{S} \cdot I_B \quad (2)$$

gde je:

I_B – struja koja protiče kroz DC kolo

L – dužina trase kabla

S – presek kabla

ρ – specifična otpornost bakra na radnoj temperaturi (70°C). Specifična otpornost bakra na temperaturi 20°C iznosi $\rho_0 = 1.7 \times 10^{-8} \Omega m$. Specifična otpornost materijala raste sa porastom temperature.

Udaljenost najdaljeg stringa (niza) FN modula od mesta ugradnje njemu odgovarajućeg invertora na predmetnoj solarnoj elektrani iznosi oko: **464 m**. Ukoliko se odabere bakarni provodnik preseka 6 mm², pad napona za najkritičniji slučaj iznosi:

$$\Delta u(\%) = 2,84 \% < 4 \%$$

što je prihvatljiva vrednost pada napona za najudaljeniji string FN modula (obzirom da je manji od kritičnih 4 %), te se zaključuje da je presek DC kabla od 6mm² **ZADOVOLJAVAJUĆI**.

NAPOMENA: U daljem razvoju projekta može doći do promene tehničkog koncepta elektrane, odnosno promene koncepta povezivanja – stringovanja FN modula predloženih ovim Idejnim rešenjem. Samim tim može doći i do dužih ili kraćih dužina najudaljenijeg stringa (niza) od meste smeštanja njemu odgovarajućeg invertora, tako da se **OBAVEZNO** mora izvršiti **PONOVO** provera za kritičan slučaj sa aspekta pada napona u tom slučaju.

4.3.3. AC razvod – izbor kablova

Kao što je navedeno, u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, od svakog zaštitnog kompakt prekidača svih invertora ponaosob unutar odgovarajućeg RO-INV se vode energetske kablovski vodovi 0,4 kV naponskog nivoa, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili slični odgovarajući, do slobodnog izvoda (sloga) unutar odgovarajućeg NN bloka koji se nalazi u sklopu njemu pripadajuće TS proizvodnje koji pripadaju istoj energetskej celini na predmetnoj solarnoj elektrani. Potom se proizvedena električna energija odgovarajuće energetske celine predaje energetskom transformatoru u sklopu pripadajuće TS proizvodnje, preko bakarnih sabirnica, gde se vrši transformacija električne energije na viši (20 kV) naponski nivo.

Svi proračuni izabranih NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa, ili sličnog odgovarajućeg, i provera zadovoljavanja potrebnih kriterijuma će biti urađeni u skladu sa važećim standardima i propisima.

Takođe, kako je navedeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, ovim Idejnim rešenjem se predviđa da predmetna solarna elektrana bude fiktivno energetskej podeljena u osam identičnih energetskej celina. Svakoje od osam nezavisnih energetskej celina pripada grupa FN modula i njima odgovarajućih invertora.

Prvu energetskej celinu čini grupa od deset invertora izlazne aktivne snage 125 kW i 0,4 kV naponskog nivoa koja pripada NN rasklopnom bloku u sklopu TS proizvodnje TS1, predloženih ovim IDR-om. Od svakog zaštitnog kompakt prekidača svih invertora ponaosob (svih 10 komada) unutar njemu odgovarajućeg RO-INV, koji pripadaju gore pomenutoj prvoj energetskej celini, se vode energetske kablovski vodovi 0,4 kV naponskog nivoa, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili slični odgovarajući, do slobodnog izvoda (sloga) unutar njemu odgovarajućeg NN bloka koji se nalazi u sklopu njemu pripadajuće TS proizvodnje TS1.

Analogno svemu iznad navedenom za prvu energetskej celinu u potpunosti važi i za ostalih sedam energetskej celina u sklopu njima odgovarajućim TS proizvodnje TS2-TS8.

Na osnovu dispozicije svih invertora ponaosob (svih 80 komada) i njima odgovarajućih razvodnih AC ormara (RO-INV 1-80) koji pripadaju njima odgovarajućim energetskim celinama na predmetnoj solarnoj elektrani, prikazanim na situacionom planu sa prikazom svih elektroenergetskej instalacija na predmetnoj solarnoj elektrani, koji je sastavni deo grafičke dokumentacije ovog IDR-a, zaključuje se da je prosečna dužina NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa **NAJVEĆA** kod energetske grupacije koja pripada trafostanici proizvodnje TS1, u odnosu na ostale energetske grupacije koje pripadaju preostalim trafostanicama proizvodnje TS2-TS8. Takođe, **NAJVEĆA** dužina NN kablovskog voda 0,4 kV naponskog nivoa, predloženog ovim IDR-om na predmetnoj solarnoj elektrani, je dužina NN kablovskog voda koji služi za povezivanje razvodnog ormara invertora koji pripada invertoru broj 10 (RO-INV10) energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS1 i njemu odgovarajućeg slobodnog sloga (izvoda) unutar NN rasklopnog bloka u sklopu trafostanice proizvodnje TS1 i iznosi oko: 193 m.

Shodno svemu gore navedenom, u ovom odeljku IDR-a će se izvršiti provera zadovoljenja osnovnih kriterijuma za predloženi tip NN kablovskih vodova, 0.4 kV naponskog nivoa, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili sličnih odgovarajućih, koji su deo energetske grupacije koja pripada trafostanici proizvodnje TS1. Ukoliko osnovni kriterijumi za predloženi tip NN kablovskih vodova, 0.4 kV naponskog nivoa, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili sličnih odgovarajućih, koji su deo energetske grupacije koja pripada trafostanici proizvodnje TS1 budu zadovoljeni, zaključuje se da će implicitno biti zadovoljeni i osnovni kriterijumi za predložene tipove NN kablovskih vodova, 0.4 kV naponskog nivoa, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili sličnih odgovarajućih, koji su deo energetskih grupacija koje pripadaju preostalim trafostanicama proizvodnje TS2-TS8.

Obzirom da su razvodni AC ormani (RO-INV 1-80) i njima odgovarajući invertori (svih 80 komada – INV1-80) na predmetnoj solarnoj elektrani smešteni praktično jedan pored drugog (dužina NN kablovskih vodova, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili sličnih odgovarajućih, predviđena za njihovo povezivanje, je **MANJA** od 5 m) provera zadovoljenja osnovnih kriterijuma, za gore navedeni, predloženi tip NN kablovskih vodova, koji služe za njihovo povezivanje je **ZANEMARENA**.

Uvažavajući sve prethodno navedeno, da bi gore navedeni NN kablovski vodovi, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili slični odgovarajući, mogli da se koristi, neophodno je da zadovolje osnovne kriterijume, tj. potrebno je da gore navedeni NN kablovski vodovi, tipa: PP00-A 4x240 mm² ili slični odgovarajući, predloženi ovim IDR-om, zadovoljave minimum kriterijume:

- *Kriterijum dozvoljene struje preopterećenja*
- *Kriterijum dozvoljenog pada napona*

❖ Kriterijum dozvoljene struje preopterećenja

Izbor provodnika prema trajno dozvoljenim strujama, za polaganje kablova u zemlju, vrši se prema IEC 60364-5-523:

$$I_Z = K \cdot I_{trdoz}^{tab} \quad (3)$$

gde je:

- K – faktor polaganja kabla
- I_Z – stvarna trajno dozvoljena struja kabla [A]
- I_{trdoz}^{tab} – trajno dozvoljena struja kabla prema tablici proizvođača

Maksimalna jednovremena struja za trofazno opterećenje se računa po formuli:

$$I_B = I_J = \frac{P_J}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi} [A] \quad (4)$$

- P_J – maksimalno jednovremeno opterećenje invertora i jednako je: 125 kW
- U_l – linijski napon i jednak je: 400V
- $\cos \varphi$ - faktor snage i jednak je: 1, prema tablici proizvođača invertora
- $I_B = I_J$ – maksimalna jednovremena struja invertora za trofazno opterećenje

Da bi izbor provodnika zadovoljio uslov trajno dozvoljenih struja, potrebno je da budu zadovoljeni sledeći uslovi:

$$I_B < I_Z \quad , \text{ odnosno} \\ I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (5)$$

gde je:

- I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja.

Zaštitni uređaji moraju biti predviđeni da prekidaju svaku struju preopterećenja koja protiče provodnicima pre nego što prouzrokuju povišenje temperature štetne po izolaciju, spojeve, stezaljke i okolinu. Za TN-C sistem zaštite, kakav je i predviđen unutar svih osam NN rasklopnih blokova na predmetnoj solarnoj elektrani, a samim tim i unutar NN rasklopnog bloka u sklopu TS proizvodnje TS1, prema standardu, uzima se da je dozvoljeno vreme trajanja kvara maksimalno do: **0,4 s**. Struja provodnika pri normalnim radnim uslovima rada električne instalacije mora biti manja od nazivne struje osigurača ili nazivne vrednosti struje delovanja uređaja za zaštitu od preopterećenja strujnog kola provodnika.

Kao zaštitni uređaj od preopterećenja projektovanog strujnog kola provodnika biraju se zaštitni kompakt prekidači nazivne struje **250 A** (podešen na struju reagovanja: **200 A**) unutar razvodnih AC ormana invertora (RO-INV 1-10) koji pripadaju energetske grupaciji TS proizvodnje TS1 sa jedne strane i visokoučinski nožasti osigurači tipa: **NVO 250/400 A gG** umetnuti na osiguračke letve njima odgovarajućih slobodnih slogova (izvoda) unutar NN bloka TS proizvodnje TS1, sa druge strane.

Zbog selektivnosti reagovanja zaštite, nominalna struja visokoučinskih osigurača umetnutih na osiguračke letve u NN bloku TS proizvodnje TS1 se bira za jedan stepen **VEĆA** od podešene struje reagovanja zaštitnih kompakt prekidača unutar razvodnih AC ormara invertora (RO-INV 1-10) koji pripadaju energetskej grupaciji trafostanice proizvodnje TS1.

Naime, radna karakteristika uređaja koji štiti električni vod od preopterećenja, prema SRPS N.B2.743, mora da ispuni sledeće uslove:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z \quad (6)$$

$$I_1 \leq 1,45 \cdot I_Z \quad (7)$$

gde je:

- I_B – struja za koju je projektovano strujno kolo, odnosno maks. jedn. struja invertora
- I_n – nazivna struja zaštitnog uređaja. Izabrano je da je: $I_n = 250 \text{ A}$ ($I_r = 200 \text{ A}$)
- I_Z – stvarna trajno dozvoljena struja tretiranog kabla
- I_1 – struja reagovanja zaštitnog uređaja ($I_1 = K \cdot I_n$).

Rezultati proračuna i provera zadovoljavanja neophodnih uslova, datih relacijama (6) i (7), za predloženi tip NN kablovskih vodova koji su deo energetske grupacije koja pripada TS proizvodnje TS1, su prikazani u tabeli 5.

Tabela 5: Rezultati proračuna i provera zadovoljavanja neophodnih uslova za predloženi tip NN kablovskih vodova koji su deo energetske grupacije koja pripada TS proizvodnje TS1

PODACI O POTROŠAČU										IZBOR I PROVERA PRESEKA KABLOVA												
OD	DO	DEONICA	LOKACIJA (namenat)	UKUPNA INSTALISANA SNAGA	KOEFIČIJENT JEDNOVREMENOSTI	JEDNOVREMENA SNAGA	NAPON	FAKTOR SNAGE	NOMINALNA STRUJA POTROŠAČA (struja za koju je kolo projektovano)	PODEŠENA VREDNOST STRUJE ZAŠTITNOG UREĐAJA (prekostrujna zaštita) $I_r = (0,5 \cdot I_n) \cdot I_n$	NOMINALNA STRUJA OSIGURAČA (nazivna struja zaštitnog uređaja)	TIP - VRSTA ZAŠTITNOG UREĐAJA (osigurač)	TIP I PRESEK PROVODNIKA KABLA (SABIRNICA)	(TRAJNO) DOZVOLJENA STRUJA (prema tabelama iz SRPS IEC 60364-5-52)	UKUPAN FAKTOR REDUKCIJE (prema tabeli za koeficijente)	(TRAJNO) DOZVOLJENA STRUJA $I_{d(2)} = k \cdot I_n$	FAKTOR ZAŠTITNOG UREĐAJA (OSIGURAČA)	STRUJA DELOVANJA ZAŠTITNOG UREĐAJA ($I = I_n \cdot I_r$)	1,45 x $I_{d(2)}$	POTREBAN USLOV $I_p (n) \leq I_{d(2)} \leq I_{d(2)}$	POTREBAN USLOV $I_{d(2)} \leq 1,45 \cdot I_{d(2)}$	POTREBAN USLOV $I_p (n) \leq I_{d(2)} \leq I_{d(2)} \cdot I_{d(2)} \leq 1,45 \cdot I_{d(2)}$
				ΣP_{in}	K_{jed}	ΣP_{mj}	U	$\cos \varphi$	$I_n (I_n)$	$I_r = (0,5 \cdot I_n) \cdot I_n$	$I_n (I_n)$		S	I_d	k	$I_d (I_d)$	k	$I (I_r)$				
				(kW)	1	(kW)	(V)	1	(A)	(A)	(A)		(mm ²)	(A)	1	(A)		(A)		ZAKLJUČAK	ZAKLJUČAK	ZAKLJUČAK
																				(+/-)	(+/-)	(+/-)
	TS1-RO-INV1	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV2	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV3	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV4	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV5	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV6	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV7	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV8	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV9	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+
	TS1-RO-INV10	NN blok NN-TS1	Polje	125,00	1,00	125,00	400	1,00	180,64	200	250	Kompaktni prekidač	PP00-A 4x240 mm2	305,00	0,67	204,35	1,20	240,00	296,31	+	+	+

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli br. 5, zaključuje se da izabrani tip NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa za povezivanje razvodnih ormara invertora RO-INV 1-10 koji pripadaju energetske grupaciji trafostanice proizvodnje sa njima odgovarajućim slobodnim slogovima (izvodima) unutar NN bloka trafostanice proizvodnje TS1 u potpunosti **ZADOVOLJAVAJU** uslove date relacijama (6) i (7).

Samim tim, uz prethodno uvažavanje svih ulaznih pretpostavki u ranijem delu teksta u sklopu ovog odeljka IDR-a, sledi zaključak da **SVI** izabrani tipovi NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa koji služe za povezivanje svakog invertora ponaosob (INV 1-80) sa njemu odgovarajućim zaštitnim kompaktnim prekidačem unutar AC razvodnog ormara invertora (RO-INV 1-80) , kao i za povezivanje od svakog zaštitnog kompaktnog prekidača svih invertora ponaosob unutar odgovarajućeg AC razvodnog ormara invertora (RO-INV 1-80) do slobodnog izvoda (sloga) unutar odgovarajućeg NN bloka koji se nalazi u sklopu njemu pripadajuće TS proizvodnje koji pripadaju istoj energetske celini na predmetnoj solarnoj elektrani, kao i izabrani zaštitni uređaji unutar svih AC razvodnih ormara invertora (RO-INV 1-80) i unutar svih NN rasklopnih blokova na predmetnoj solarnoj elektrani **ZADOVOLJAVAJU** potrebne uslove kriterijuma zaštite od preopterećenja, definisane relacijama (6) i (7).

❖ Kriterijum dozvoljenog pada napona

Izabrani preseki tretiranih NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa moraju biti tako odabrani da pad napona ni za jedan inverter na predmetnoj solarnoj elektrani ne sme iznositi više od 5%, u najnepovoljnijem slučaju.

Proračuni pada napona se računaju prema formuli:

$$\Delta u (\%) = \frac{\sqrt{3} \cdot I_B \cdot l \cdot \rho}{U_{nom} \cdot S} \cdot 100(\%) \quad (8)$$

gde je:

- Δu – procentualni pad napona na kablovima [%]
- I_B - maksimalna jednovremena struja invertora za trofazno opterećenje [A]
- U_{nom} - nominalni napon instalacije [V]
- S – presek kabla [mm²]
- l – dužina kabla [m]
- ρ - specifična otpornost provodnika [$\Omega \text{mm}^2 / \text{m}$].
Za aluminijumski provodnik iznosi: 0,0288 $\Omega \text{mm}^2 / \text{m}$

Rezultati proračuna i provera zadovoljavanja neophodnog uslova, za predloženi tip NN kablovskih vodova koji su deo energetske grupacije koja pripada TS proizvodnje TS1, su prikazani u tabeli 6.

Tabela 6: Rezultati proračuna i provera zadovoljavanja neophodnog uslova za predloženi tip NN kablovskih vodova koji su deo energetske grupacije koja pripada TS proizvodnje TS1

Redni broj	OD	DO	Tip kabla	Dužina [m]	Poprečni presek jedne faze [mm ²]	I _B [A]	ρ []	U _i [V]	Δu [r.j.]	Δu [%]	Δu [%] ≤ 5%
1	TS1-RO-INV1	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	23	240	180,64	0,0288	400	0,00215886	0,215885584	DA
2	TS1-RO-INV2	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	63	240	180,64	0,0288	400	0,00591339	0,591338773	DA
3	TS1-RO-INV3	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	88	240	180,64	0,0288	400	0,00825997	0,825997017	DA
4	TS1-RO-INV4	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	101	240	180,64	0,0288	400	0,00948019	0,948019303	DA
5	TS1-RO-INV5	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	115	240	180,64	0,0288	400	0,01079428	1,07942792	DA
6	TS1-RO-INV6	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	127	240	180,64	0,0288	400	0,01192064	1,192063877	DA
7	TS1-RO-INV7	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	154	240	180,64	0,0288	400	0,01445495	1,445494779	DA
8	TS1-RO-INV8	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	167	240	180,64	0,0288	400	0,01567517	1,567517066	DA
9	TS1-RO-INV9	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	180	240	180,64	0,0288	400	0,01689539	1,689539353	DA
10	TS1-RO-INV10	NN BLOK - NN-TS1	PP00-A 4x240 mm ²	193	240	180,64	0,0288	400	0,01811562	1,811561639	DA

Na osnovu rezultata prikazanih u tabeli br. 6, zaključuje se da izabrani tip NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa za povezivanje razvodnih ormana invertora RO-INV 1-10 koji pripadaju energetske grupaciji trafostanice proizvodnje sa njima odgovarajućim slobodnim slogovima (izvodima) unutar NN bloka trafostanice proizvodnje TS1 u potpunosti **ZADOVOLJAVAJU** kriterijum maksimalno dozvoljenog pada napona.

Samim tim, uz prethodno uvažavanje svih ulaznih pretpostavki u ranijem delu teksta u sklopu ovog odeljka IDR-a, sledi zaključak da **SVI** izabrani tipovi NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa koji služe za povezivanje svakog invertora ponaosob (INV 1-80) sa njemu odgovarajućim zaštitnim kompakt prekidačem unutar AC razvodnog ormana invertora (RO-INV 1-80) , kao i za povezivanje od svakog zaštitnog kompakt prekidača svih invertora ponaosob unutar odgovarajućeg AC razvodnog ormana invertora (RO-INV 1-80) do slobodnog izvoda (sloga) unutar odgovarajućeg NN bloka koji se nalazi u sklopu njemu pripadajuće TS proizvodnje koji pripadaju istoj energetske celini na predmetnoj solarnoj elektrani, u potpunosti **ZADOVOLJAVAJU** kriterijum maksimalno dozvoljenog pada napona.

NAPOMENA: U daljem razvoju projekta može doći do promene izbora tipa i preseka gore tretiranih NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa, predloženih ovim Idejnim rešenjem. Ukoliko dođe do promene izbora tipa i preseka i/ili naponskog nivoa gore tretiranih NN kablovskih vodova 0,4 kV naponskog nivoa **OBAVEZNO** se mora izvršiti ponovo provera zadovoljenja osnovnih kriterijuma za novopredloženi tip NN kablovskih vodova, 0,4 kV naponskog nivoa ili višeg.

4.3.4. Zagrevanje transformatora i proračun potrebnih uslova hlađenja

Na osnovu tehničkih specifikacija predloženih trafoa za ugradnju u objekte TS proizvodnje TS1-TS8 iz tabele 2 ovog Idejnog rešenja i na osnovu crteža konstrukcija predloženih objekata TS proizvodnje, koji će biti sastavni deo ovog Idejnog rešenja, mogu se izračunati minimalni potrebni efektivni preseki dovodnog otvora za uvod hladnog vazduha u trafo boks i minimalni potrebni presek odvodnog otvora (žaluzina) za izvlačenje toplog vazduha iz trafo boksa.

Na osnovu crteža konstrukcija predloženih objekata TS proizvodnje ovim Idejnim rešenjem, koji će biti sastavni deo grafičke dokumentacije ovog idejnog rešenja, može se videti da efektivna visina objekta TS iznosi: **2,45 m**.

Hlađenje transformatora prirodnim strujanjem vazduha (ONAN)

Minimalni potrebni efektivni presek dovodnog otvora za uvod hladnog vazduha u transformatorsku prostoriju, prema tehničkim preporukama EPS-a, dobijamo koristeći sledeću relaciju:

$$S_{1min}(m^2) = \sqrt{\frac{13,2 \cdot P_{gubitaka}^2 \cdot R}{\Delta\theta^3 \cdot h}} \quad (9)$$

gde je:

- $P_{gubitaka}(kW) = P_{Cu}(kW) + P_{Fe}(kW) = (14 + 1,7)kW = \mathbf{15,7 kW}$ - snaga ukupnih gubitaka u energetskom transformatoru
- $R = R_1 + m^2 \cdot R_2$ – koeficijent otpora vazдушnom strujanju

gde je:

- R_1 - sačinilac otpora i ubrzanja u dovodnom otvoru
- R_2 - sačinilac otpora i ubrzanja u odvodnom otvoru
- m - odnos preseka dovodnog i odvodnog otvora

Preporučuje se da presek odvodnog otvora za izbacivanje vrućeg vazduha bude minimalno 10 % veći od preseka dovodnog otvora za uvod hladnog vazduha .

Za uobičajene dispozicije prostorije za transformator, mogu se za pojedini udeo otpora i ubrzanje usvojiti sledeće vrednosti:

Za dovodni otvor:

- koeficijent ubrzanja	1,0
- koeficijent skretanja	1,5
- koeficijent žaluzine sa žičanom rešetkom	3,0
- koeficijent povećanja ulaznog preseka	0,55
Ukupno:	$R_1 = 6,05$

Za odvodni otvor:

- koeficijent ubrzanja	1,0
- koeficijent skretanja	1,5
- koeficijent žaluzine sa žičanom rešetkom	3,0
<hr/>	
Ukupno:	$R_2 = 5,5$

Ako je presek odvodnog otvora 10% veći od preseka dovodnog otvora, tada sledi da je:
 $m = S_1 / 1,1 \cdot S_1 = 0,91$

Sledi da je koeficijent otpora vazдушnom strujanju jednak:

$$R = R_1 + 0,91^2 \cdot R_2 = 6,05 + 0,8281 \cdot 5,5 = \mathbf{10,6}$$

- $h = h_z - h_{T_{sr}}$ – visina od sredine transformatora (po visini) do donje ivice izlazne (gornje) žaluzine. Gde je:
 - $h_z \approx h_{TS}/2 = 2,45/2 = 1,225 \text{ m}$ – visina donje ivice izlazne (gornje) žaluzine
 - $h_{T_{sr}} \approx 2,28/2 = 1,14 \text{ m}$ – visina sredine transformatora

Sledi da je visina od sredine transformatora (po visini) do donje ivice izlazne (gornje) žaluzine jednaka:

$$h = h_z - h_{T_{sr}} = 1,225 \text{ m} - 1,14 \text{ m} = \mathbf{0,085 \text{ m}}$$

- $\Delta\theta = 15^\circ\text{C}$ - dozvoljeno povećanje temperature u prostoriji sa energetskim transformatorom

Uvrštavajući gore dobijene vrednosti u relaciju (9), dobija se minimalni potrebni efektivni presek dovodnog otvora za uvod hladnog vazduha u prostoriju sa transformatorom:

$$S_{1min} = \sqrt{\frac{13,2 \cdot 15,7^2 \cdot 10,6}{15^3 \cdot 0,085}} = \mathbf{10,965 \text{ m}^2} \quad (10)$$

Minimalni potrebni presek odvodnog otvora, potrebnog za izbacivanje toplog vazduha, dobijamo kao:

$$S_{2min}(\text{m}^2) = 1,1 \cdot S_{1min}(\text{m}^2) \cong \mathbf{12,1 \text{ m}^2} \quad (11)$$

U grafičkoj dokumentaciji ovog Idejnog rešenja biće priložene osnove i tačne dimenzije predloženog objekta TS proizvodnje. Takođe na priloženim crtežima biće jasno naznačene i dimenzije ugrađenih žaluzina, odnosno dovodnih i odvodnih otvora za uvod hladnog odnosno izbacivanje vrućeg vazduha, respektivno, iz trafo boksa (prostorije sa transformatorom). Uvidom u priložene crteže jasno se vidi da ugrađene žaluzine **ZADOVOLJAVAJU** potrebne uslove za prirodno hlađenje transformatora.

Ovim zaključujemo da je hlađenje transformatora prirodnim strujanjem vazduha (bez dodatnog korišćenja ventilatora) u prostoriji gde će se nalazi uljni transformator, za predloženi tip građevinskog objekta TS proizvodnje ovim IDR-om, izborom ovakvih ventilacionih otvora (ili žaluzina) **ADEKVATNO**.

NAPOMENA: Kako je i rečeno u ranijem delu tekstualne dokumentacije ovog IDR-a, u daljem razvoju projektno-tehničke dokumentacije, odnosno tačnije u projektima za građevinsku dozvolu (PGD) i/ili projektima za izvođenje predmetne solarne elektrane (PZI), može doći do promene izbora tipa objekata TS proizvodnje. Ukoliko dođe do promene tipa građevinskog objekta za TS proizvodnje **OBAVEZNO** se moraju ponovo proveriti uslovi hlađenja u prostoriji gde će se nalazi uljni transformator, za novopredloženi tip građevinskog objekta TS proizvodnje.

4.3.5. Tropolni kratak spoj na 20 kV strani

Proračun struje kratkog spoja na 20 kV strani predmetne solarne elektrane, vršimo na osnovu dokumentacije EDB, Propisa o sigurnosti na radu br. 5, Kataloga zaštitne opreme - poglavlje Proračun kratkog spoja za izbor preseka prenosnih uzemljivača, decembar 1979. god. Odnosno, proračun struje kratkog spoja na 20 kV strani predmetne solarne elektrane biće realizovan u potpunosti u skladu sa standardima SRPS IEC 909 i SRPS IEC 781.

Osnovna veličina na kojoj je zasnovan ovaj proračun je suptranzijentna snaga tropolnog kratkog spoja na osnovu koje je i dimenzionisana SN oprema u TS proizvodnje TS1-TS8 predmetne solarne elektrane.

Prema odredbama SRPS IEC 909 i SRPS IEC 781 snaga tropolnog kratkog spoja u suptranzijentnom periodu, na 20 kV naponskom nivou, iznosi: $S_k'' = 500 \text{ MVA}$.

Proračun struje KS na 20 kV strani predmetne solarne elektrane, vršiće se pod pretpostavkom pojave struje KS na 20 kV strani predmetne solarne elektrane, odnosno na primer negde unutar 20 kV PRP predmetne solarne elektrane koja se nalazi unutar trafostanice proizvodnje TS1.

Struja tropolnog kratkog spoja u suptranzijentnom periodu na 20 kV predmetne solarne elektrane, računa se prema formuli:

$$I_k'' = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{kvara}''} \quad (12)$$

gde je:

- $U_n = 20 \text{ kV}$ – nominalni linijski napon na 20 kV strani
- Z_{kvara}'' – efektivna vrednost impedanse petlje kvara u suptranzijentnom periodu
- c – naponski koeficijent koji zavisi od naponskog nivoa sistema. Prema tabeli 3 u standardu SRPS IEC 781, za naponski nivo $U_n > 1 \text{ kV}$ iznosi: $c = 1$. Uvođenje ovog koeficijenta neophodno je kako bi se uzele u obzir dozvoljene varijacije napona u mreži datog naponskog nivoa.

Kompleksna vrednost impedanse petlje kvara u suptranzijentnom periodu, jednaka je:

$$\underline{Z}_{kvara}'' = \underline{Z}_{M_{20 \text{ kV}}}'' \quad (13)$$

Odavde sledi da je moduo, odnosno efektivna vrednost kompleksne impedanse petlje kvara jednaka:

$$|Z_{kvara}| = Z_{kvara}'' = Z_{M_{20 \text{ kV}}}'' \quad (14)$$

gde je:

- $Z_{M_{20 \text{ kV}}}''$ – efektivna vrednost impedanse mreže u suptranzijentnom periodu, svedena na 20 kV naponski nivo:

$$Z_{M_{20 \text{ kV}}}'' = \frac{c \cdot U_{nM}^2}{S_k''} = \frac{1 \cdot 20^2}{500} = 0,8 \, \Omega \quad (15)$$

Prema izdatom UPP-u, odnos parametara mreže na mestu priključenja elektrane na DSEE je: $R_M/X_M'' = 0,05 \, \Omega$. Odavde sledi da je: $R_M = 0,05 \cdot X_M''$

Efektivna vrednost impedanse mreže, svedene na 20 kV naponski nivo, računa se po formuli:

$$Z_{M20kV}'' = \sqrt{R_{M20kV}^2 + X_{M20kV}''^2} \quad (16)$$

Zamenom relacije $R_M = 0,05 \cdot X_M''$ i dobijene efektivne vrednosti impedanse mreže svedene na 20 kV naponski nivo: $Z_{M20kV}'' = 0,8 \Omega$ iz relacije (15) u relaciju (16), dobijamo vrednost za reaktansu mreže, svedenu na 20 kV naponski nivo, u suptranzijentnom periodu:

$$X_{M20kV}'' = 0,799 \Omega \quad (17)$$

Sledi da je aktivna otpornost mreže, svedena na 20 kV naponski nivo, jednaka:

$$R_{M20kV} = 0,05 \cdot X_{M20kV}'' = 0,04 \Omega \quad (18)$$

Tako da je kompleksna impedansa mreže, svedena na 20 kV naponski nivo, jednaka:

$$\underline{Z_{M20kV}} = (0,04 + j0,799)\Omega \quad (19)$$

Uvrštavanjem vrednosti dobijene relacijom (15) u relaciju (12), uz uvažavanje relacije (14), dobijamo vrednost struje trofaznog kratkog spoja u suptranzijentnom periodu na 20 kV strani predmetne solarne elektrane:

$$I_k'' = 14,43 \text{ kA} \quad (20)$$

Udarana vrednost struje kratkog spoja u suptranzijentnom periodu, na 20 kV strani predmetne solarne elektrane se izračunava pomoću formule:

$$I_{ud}'' = \sqrt{2} \cdot k_{ud} \cdot I_k'' \quad (21)$$

gde je:

- k_{ud} – udarni koeficijent u distributivnim mrežama. On se prema standardu SRPS IEC 181 računa kao:

$$k_{ud} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3,14 \cdot R_m / X_m''} \quad (22)$$

Efektivna vrednost termičke struje kratkog spoja u suptranzijentnom periodu, na 20 kV naponskom nivou, određuje se preko n-m metode, kao :

$$I_{th}'' = I_k'' \cdot \sqrt{m + n} \quad (23)$$

Faktori $n=f(k_{ud}, t_{kvara})$ i $m=f(k_{ud}, f \cdot t_{kvara})$, predstavljaju funkcijsku zavisnost udarnog koeficijenta k_{ud} od vremena trajanja kvara (t_{kvara}). Sa grafika SRPS IEC 865-1 (str.43, slika 12a) se očitava vrednost za faktor m , dok se za distributivne mreže usvaja da je $n=1$ (pošto je $I_k''/I_k \approx 1$ za distributivne mreže).

Kratkospojna zaštita 20 kV kablovskog priključnog voda predmetne solarne elektrane u MPZU (releju) unutar NN odeljka prekidačke ćelije, koja je sastavni deo 20 kV PRP-a unutar trafostanice proizvodnje TS1, je podešena na vreme reagovanja od: **0,2 s**, dok se prekostrujna zaštita 20 kV kablovskog priključnog voda predmetne solarne elektrane u MPZU (releju) unutar NN odeljka prekidačke ćelije, koja je sastavni deo 20 kV PRP-a unutar trafostanice proizvodnje TS1, podešava na vreme reagovanja: **> 0,2 s**.

Gore pomenute komponente struje kvara u suptranzijentnom periodu na 20 kV naponskom nivou (udarna struja kvara i termička struja kvara) se mogu izračunati analitički korišćenjem relacija (21), (22) i (23) uz adekvatno očitavanje vrednosti faktora m sa grafika datog u standardu SRPS IEC 865-1 (str.43,slika 12a) ili se mogu odrediti korišćenjem nekih od specijalizovanih softverskih alata.

Radi što preciznijeg određivanja komponenti struja kvara na 20 kV strani predmetne solarne elektrane, na *Slici 9* biće prikazane dobijene vrednosti za gore pomenute komponente struje kvara u suptranzijentnom periodu na 20 kV strani predmetne solarne elektrane, korišćenjem specijalizovanog softverskog alata za računanje komponenti struje kvara.

TRAJANJE KVARA (s)	TERM.STRUJA (kA)		
0.40000	15.52695		
VREME ISKLJ.(s)	STR.ISKLJ.(kA)	KUD	IUD(kA)
0.20000	14.53870	1.85761	37.90834
koeficijent m			
0.15782			

Slika 9: Dobijene vrednosti za koeficijent m , udarni koeficijent k_{ud} i termičku struju kvara korišćenjem specijalizovanog softverskog alata

Sa slike 9 očitavaju se vrednosti za udarnu struju kvara u suptranzijentnom periodu i termičku struju kvara u suptranzijentnom periodu, respektivno, na 20 kV strani predmetne solarne elektrane:

$$I_{ud}'' = 37,90834 \text{ kA} \quad (24)$$

$$I_{th}'' = 15,52695 \text{ kA} \quad (25)$$

4.3.6. Procenjena vrednost investicije predmetne solarne elektrane

Procenjena vrednost investicije predmetne solarne elektrane, na osnovu predloga opeme datim ovim idejnim rešenjem i uz uvažavanje svih navedenih stavki u ovom Idejnom rešenju, prikazana je u tabeli 7.

Tabela 7: Procenjena vrednost investicije solarne elektrane

Nagib:	26°
Azimut:	0°
FN moduli (paneli):	23.166 x 550 Wp = 12.741.300,00 Wp
Noseće konstrukcije FN modula:	620 x [2 x 18] i 47 x [2 x 9],
Invertori:	80 x 125 kW = 9.999,00 kW
Trafostanice proizvodnje - komplet sa svom rasklopnom NN i SN opremom i transformatorom snage 1600 kVA i sa NN i SN kablovskim vodovima za povezivanje :	8 x 1.600 kVA
Procenjena vrednost investicije izgradnje: predmetne solarne elektrane:	1.269.381.445,00 RSD (10.830.105,00 €)

Odgovorni projektant

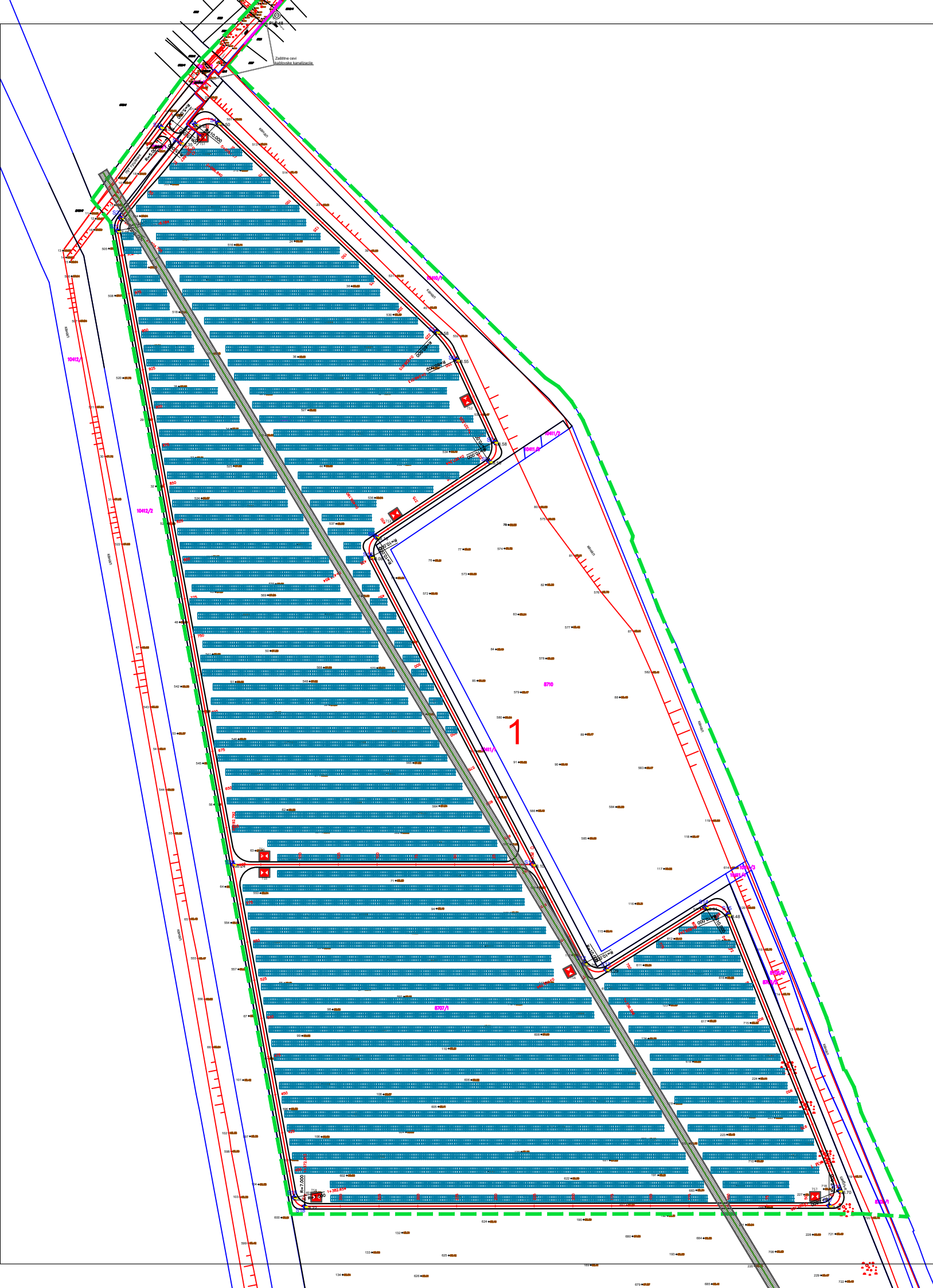


Komnenić Stevan, dipl. inž.el.

4.4. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

4.4.1. Situacioni plan predmetne solarne elektrane	2
4.4.1.1. Dispozicija opreme u sklopu solarne elektrane na KT planu	1
4.4.1.2. Prikaz svih elektroenergetskih instalacija na KT planu	1
4.4.2. Principijelne (blok) šeme solarne elektrane	9
4.4.3. Crteži noseće potkonstrukcije FN modula	3
4.4.3.1. Osnove (izgled) noseće potkonstrukcije FN modula	2
4.4.3.2. Presek A-A noseće potkonstrukcije FN modula	1
4.4.4. Trasa kabl. priklj. vodova el. na KT planu vodova	3
4.4.5. Crteži konstrukcija TS proizvodnje TS1-TS8	6
4.4.5.1. Osnove temelja TS proizvodnje TS1-TS8	1
4.4.5.2. Osnove prizemlja TS proizvodnje TS1-TS8	1
4.4.5.3. Osnove krova TS proizvodnje TS1-TS8	1
4.4.5.4. Presek A-A TS proizvodnje TS1-TS8	1
4.4.5.5. Presek B-B TS proizvodnje TS1-TS8	1
4.4.5.6. Izgledi fasade TS proizvodnje TS1-TS8	1
4.4.6. Crteži NN energetske kablova na solarnoj elektrani	3
4.4.6.1. Izgled i konstr. materijali NN kabl. voda tipa: PP00-A 4x240 mm ²	1
4.4.6.2. Izgled kabl. zavr. za unutr. montažu za NN energetske kablove	1
4.4.6.3. Izgled oznaka za kabl. završ. za unutr. mont. za NN en. kablove	1

4.4.7. Crteži kablovskih priključnih vodova solarne elektrane	11
4.4.7.1. Izgled i konstruktivni materijali 20 kV kablovskog priključnog voda	1
4.4.7.2. Izgled optičkog multimodnog voda sa min. 16 monomodnih vlakana	1
4.4.7.3. Izgled radne jame-rova na mestu izrade 20 kV spojnice	1
4.4.7.4. Izgled toploskupljajuće 20 kV kablovske spojnice	1
4.4.7.5. Izgled i dimenzije rova za polaganje priključnih kablovskih vodova	1
4.4.7.6. Izgled i dimenzije 20 kV kablovske završnice za unutr. montažu	1
4.4.7.7. Detalj ukrštanja 20 kV kablovskog voda sa TT instalacijama	1
4.4.7.8. Detalj ukrštanja 20 kV kablovskog voda sa cevima gasovoda	1
4.4.7.9. Detalj ukrštanja 20 kV kabl. voda sa cevima vodovoda i kanalizacije	1
4.4.7.10. Detalj načina polaganja 20 kV kablovskog voda ispod puta	1
4.4.7.11. Izgled kablovskih oznaka i pozor trake za 20 kV kablovski vod	1



Legenda:

- Granica obuhvata plana
- 8710

Broj parcele
- 20 kV kablovski vod elektrane tipa:3 x [XHE 49-A 1x240 mm²] ili sličan odgovarajući (jedan ili dva komada u paraleli u zavisnosti od daljih proračuna pada napona na predmetnoj solarnoj elektrani) za povezivanje prekidačke ćelije unutar 20 kV razvodnog postrojenja trafostanice proizvodnje TS1 u sklopu predmetne solarne elektrane i nove merno-izvodne ćelije (+I207) unutar 20 kV razvodnog postrojenja u TS 110/20 kV/kV "Kovin" (mesto priključenja predmetne solarne elektrane na DSEE)
- Optički multimodni vod (fiberoptički kabl sa minimalno 16 monomodnih vlakana) elektrane za povezivanje mikroprocesorskog zaštitnog releja +MPZU unutar prekidačke ćelije koja se nalazi u sklopu 20 kV razvodnog postrojenja unutar TS proizvodnje TS1 koja je deo predmetne solarne elektrane i postojećeg ormara daljinskog nadzora i upravljanja unutar TS 110/20 kV/kV "Kovin" (prikupljanje statusa signala prekidača unutar prekidačke ćelije i ostalih potrebnih signala sa elektrane)
- Trafostanice proizvodnje 0,4(0,8) kV / 20 kV
- FN moduli postavljeni na odgovarajućoj nosećoj konstrukciji na predmetnoj solarnoj elektrani

AL & SA

PROJEKTI BIRI I USLUGE

PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO
P A N Č E V O
Miloša Trebinjca 78
E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs
aleksa.komnenic@alisadoo.rs
TEL: 013/ 331 - 578 , 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671

DATUM:
Septembar 2023.

BR.PR.:
41/23-IDR

RAZM.:
1:2500

BR.CR.:
4.4.1.1.

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:
IDR - Idejno rešenje

CRTEŽ:
Dispozicija opreme u sklopu predmetne solarne elektrane na KT planu

INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD
Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd
M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201

OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin

GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA:
Nova gradnja

MESTO GRADNJE:
k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin

VRSTA PROJEKTA:
4 - Projekat elektroenergetskih instalacija

Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing.
licenca br. 350 1826 03 IKS

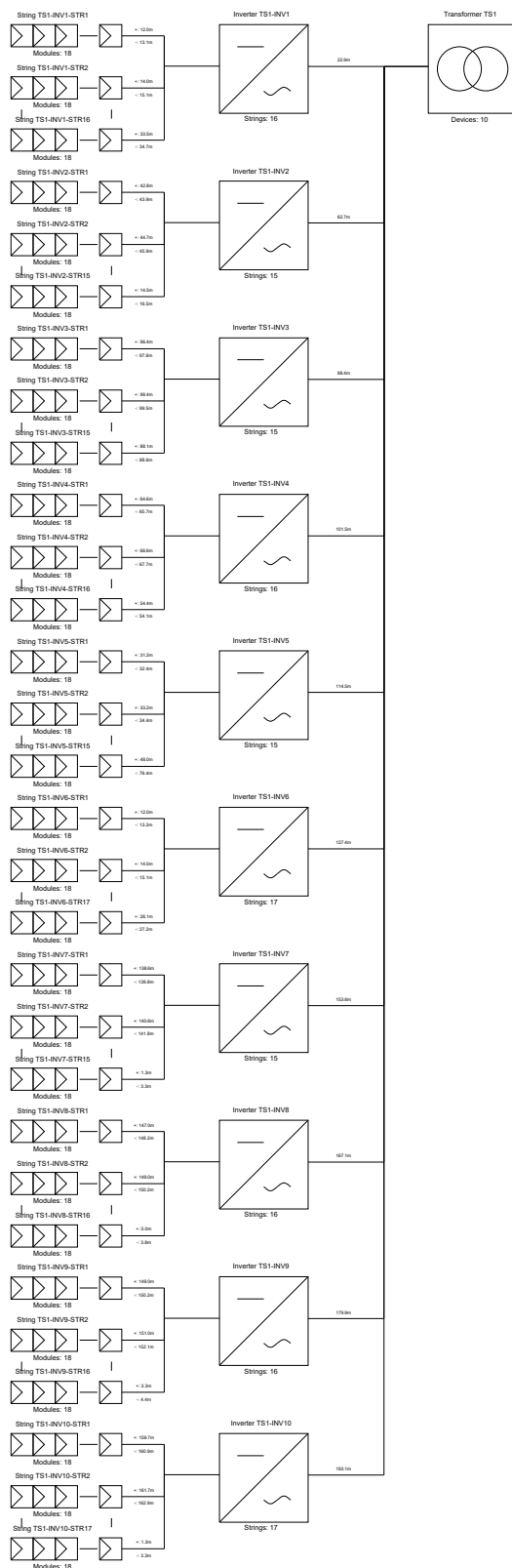
ИНЖЕЊЕРСКА КОМПА СРБИЈЕ



Стеван Г. Комненић

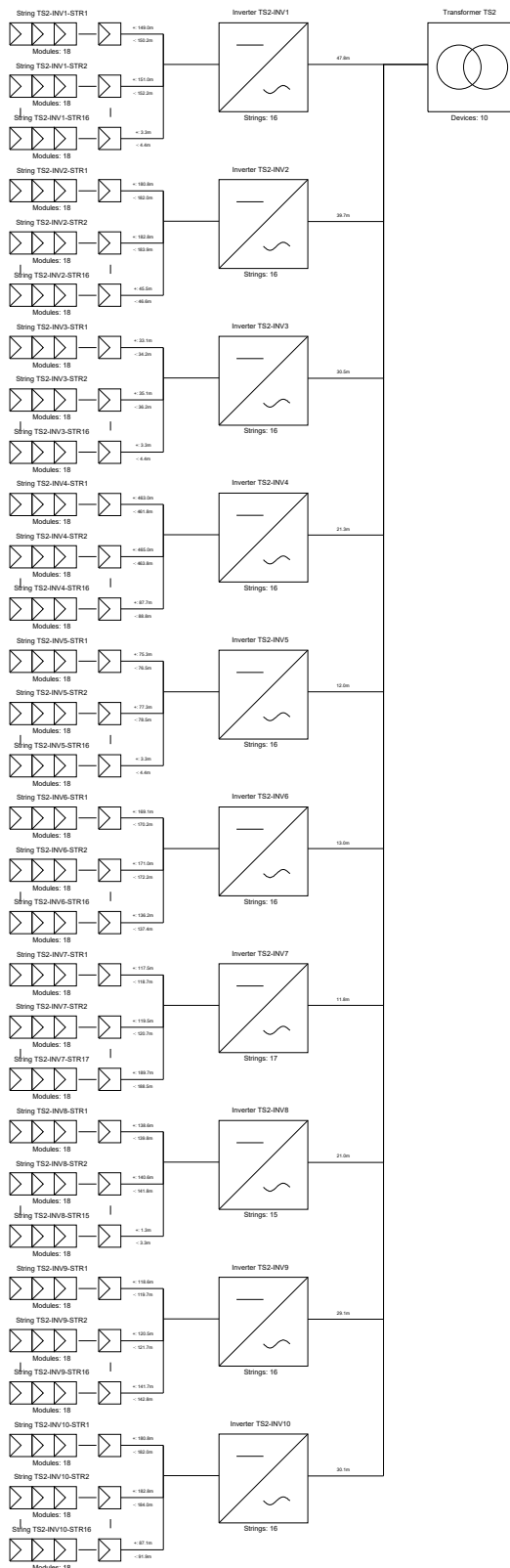
ДИПЛОМ. ИНЖ. СТ.

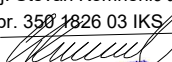

350 1826 03

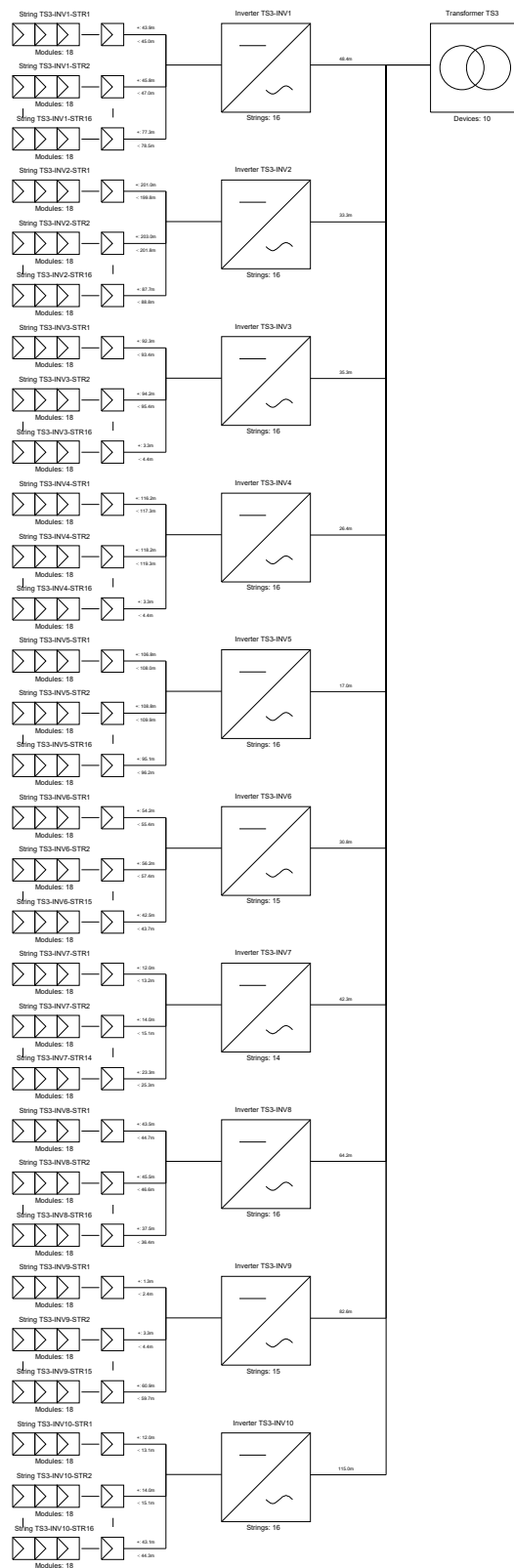
ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ





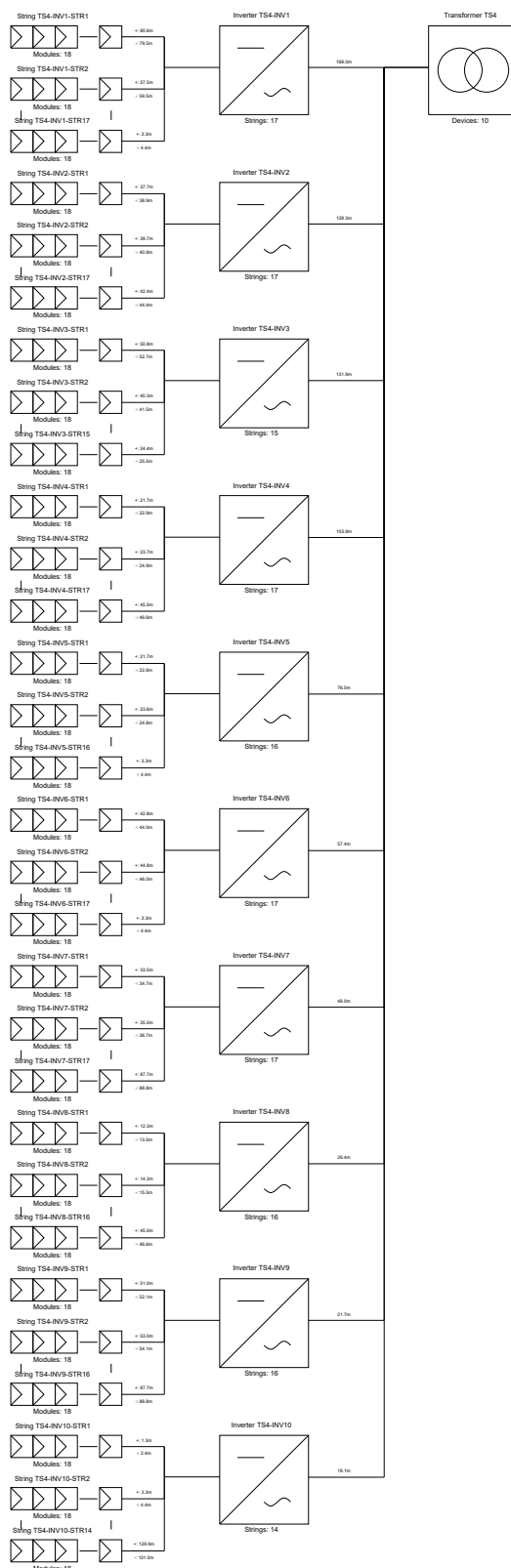
 <p>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p>				INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201 OBJEKT: Solarna fotonaoponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 
DATUM: Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.2. - List 2			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje						
CRTEŽ: Principijelna (blok) šema energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS1 na predmetnoj solarnoj elektrani						



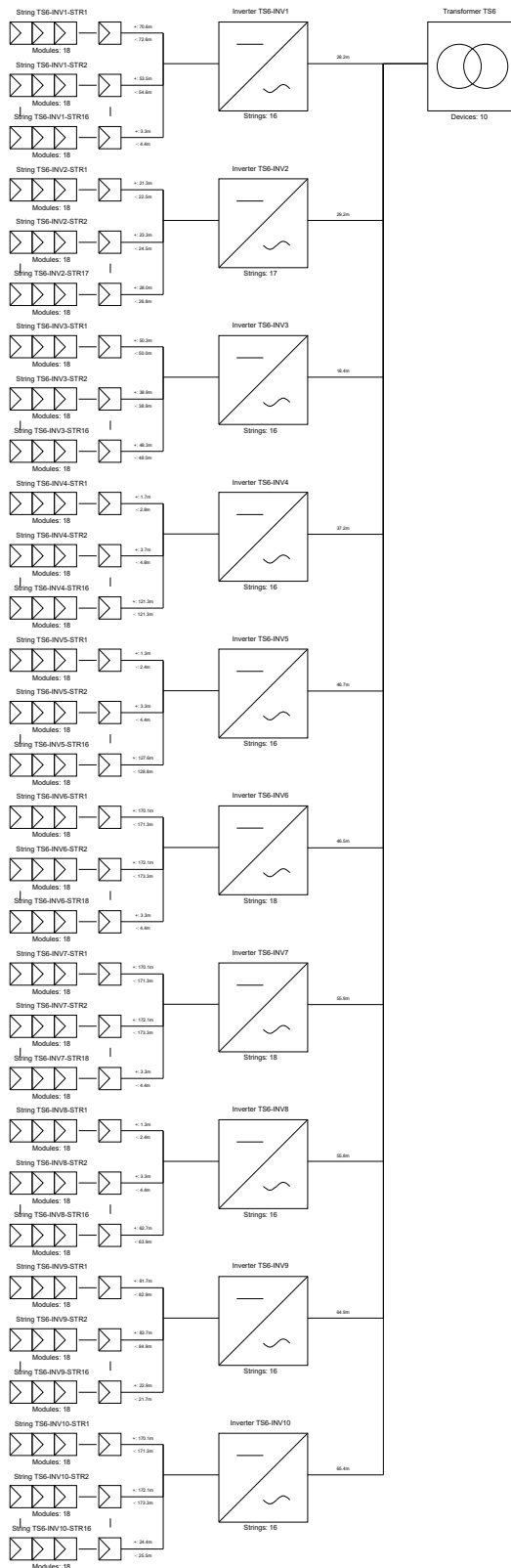
<div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRO I USLUGE</div><div>TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</div></div> <div>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs</div>				<div>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</div> <div>OBJEKT: Solarna fotonaopnska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</div>				<div>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</div> <div></div>			
<div>DATUM: Septembar 2023.</div>		<div>BR.PR.: 41/23-IDR</div>		<div>RAZM.: 1:</div>		<div>BR.CR.: 4.4.2. - List 3</div>		<div>GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</div>			
<div>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</div>								<div>MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</div>			
<div>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</div>								<div></div>			
<div>CRTEŽ: Principijelna (blok) šema energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS2 na predmetnoj solarnoj elektrani</div>											




 <p>PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoor.rs aleksa.komnenic@alisadoor.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p>		<p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</p> <p>OBJEKT: Solarna fotonaopnska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 1505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		<p>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</p> 			
<p>DATUM: Septembar 2023.</p>		<p>BR.PR.: 41/23-IDR</p>		<p>RAZM.: 1:</p>		<p>BR.CR.: 4.4.2. - List 4</p>	
<p>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</p>		<p>GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</p>		<p>MESTO GRAĐNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 1505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		<p>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p>	
<p>CRTEŽ: Principijelna (blok) šema energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS3 na predmetnoj solarnoj elektrani</p>							



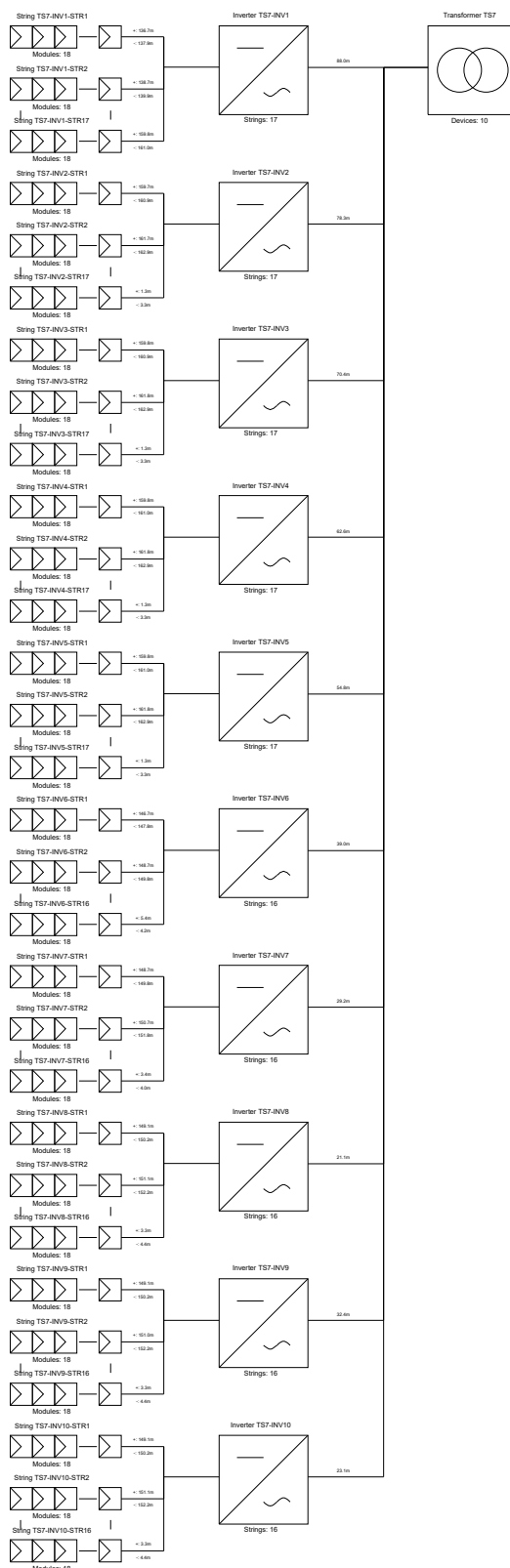
<div><div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRO I USLUGE</div><div>TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</div></div><div><div>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoor.rs aleksa.komnenic@alisadoor.rs</div></div></div>				<div>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</div> <div>OBJEKT: Solarna fotonaopska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</div>				<div>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</div> <div></div>	
DATUM: Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.2. - List 5	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja				
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje					MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin				
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija									
CRTEŽ: Principijelna (blok) šema energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS4 na predmetnoj solarnoj elektrani									

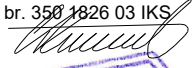


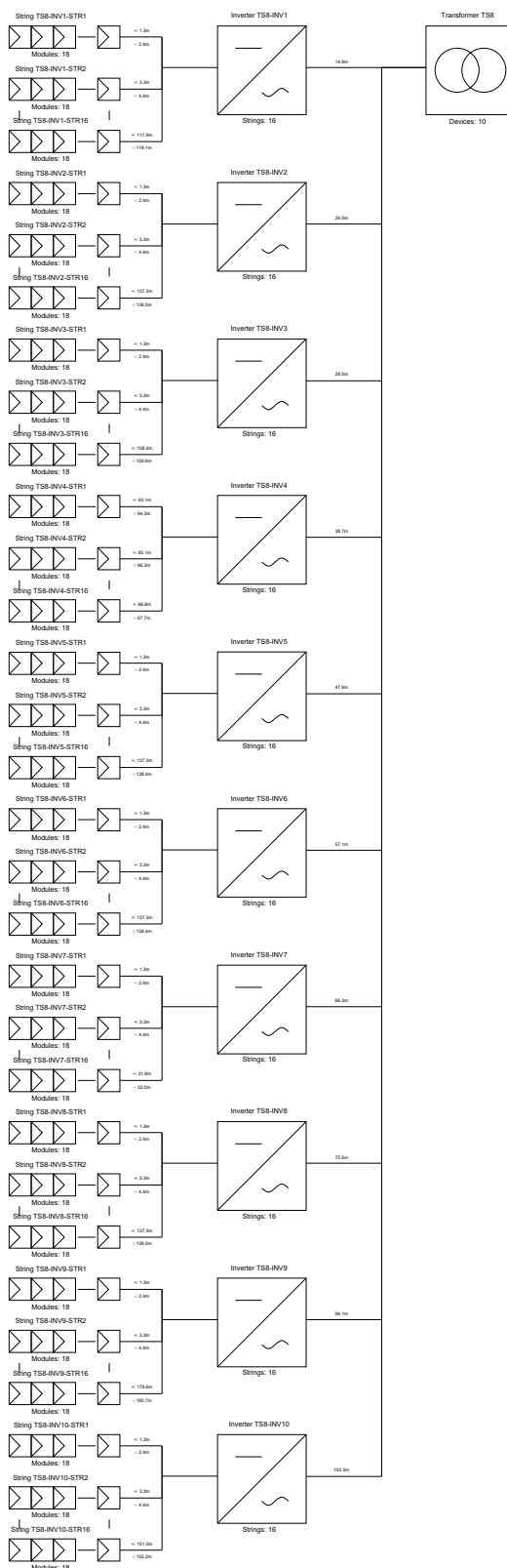
 PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201 OBJEKT: Solarna fotonaopska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin	
DATUM: Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.2. - List 7
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje		GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija		MESTO GRAĐNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin	
CRTEŽ: Principijelna (blok) šema energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS6 na predmetnoj solarnoj elektrani			


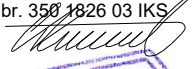
Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing.
 licenca br. 350 1826 03 IKS





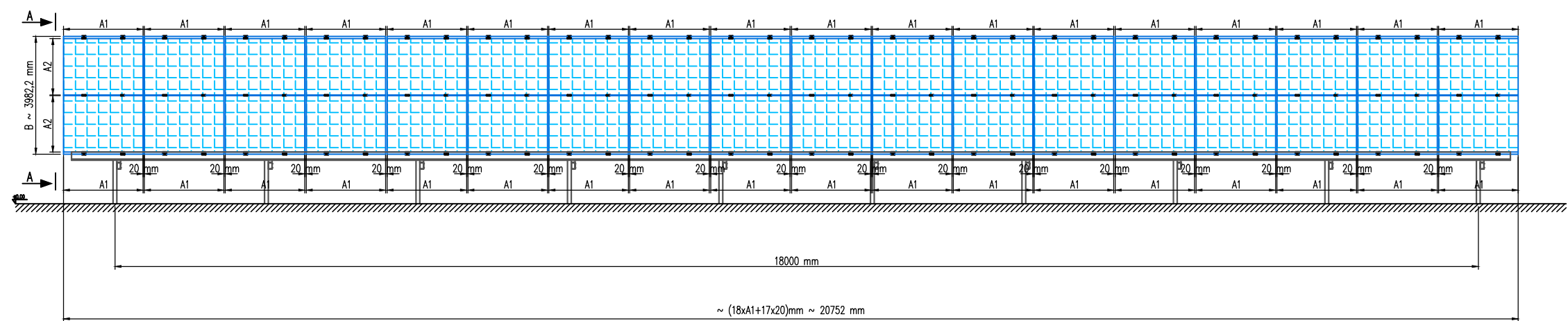
<div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRO I USLUGE</div><div>TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</div></div> <div>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs</div>				<div>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</div> <div>OBJEKT: Solarna fotonaopnska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</div>				<div>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</div> <div></div>			
DATUM: Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.2. - List 8	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja						
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje					MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin						
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija											
CRTEŽ: Principijelna (blok) šema energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS7 na predmetnoj solarnoj elektrani											



 <p>PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p>		<p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376; PIB: 112617201</p> <p>OBJEKT: Solarna fotonaopanska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		<p>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</p> 			
<p>DATUM: Septembar 2023.</p>		<p>BR.PR.: 41/23-IDR</p>		<p>RAZM.: 1:</p>		<p>BR.CR.: 4.4.2. - List 9</p>	
<p>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</p>		<p>GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</p>		<p>MESTO GRAĐNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		<p>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p>	
<p>CRTEŽ: Principijelna (blok) šema energetske grupacije trafostanice proizvodnje TS8 na predmetnoj solarnoj elektrani</p>							



Montažna jedinica 2 x 18 . Nagib 26° u odnosu na horizontalnu ravan,
orijentacija ka jugu (azimutni ugao: 0°). Ukupno 36 FN modula po konstrukciji.



LEGENDA:

- 1) Dimenzije jednog FN modula: A1 = 1134 mm
A2 = 2279 mm
- 2) B ≈ 3982,2 mm - širina jedne noseće potkonstrukcije za montažu FN modula koja uzima u obzir i nagib potkonstrukcije od 26° u odnosu na horizontalnu ravan-zemlju

AL & SA

PROJEKTI BIRI I USLUGE

PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO

PANČEVO

Miloša Trebinjca 78

E-mail: steyan.kommenic@alisadoo.rs

aleksa.kommenic@alisadoo.rs

TEL: 013/331-578, 063/354-267, 069/354-2671

DATUM :
Septembar 2023.

BR.PR.:
41/23-IDR

RAZM.:
1:

BR.CR.:
4.4.3.1. - List 1

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:
IDR - Idejno rešenje

CRTEŽ:
Osnove (izgled) noseće potkonstrukcije FN modula u konfiguraciji: [2x18]

INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD
Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd
M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201

OBJEKT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin

GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA:
Nova gradnja

MESTO GRADNJE:
k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin

VRSTA PROJEKTA:
4 - Projekat elektroenergetskih instalacija

Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing.
licenca br. 360 1826 03 IKS

ИНЖИЊЕРСКА КОМПАНИЈА СРБИЈЕ

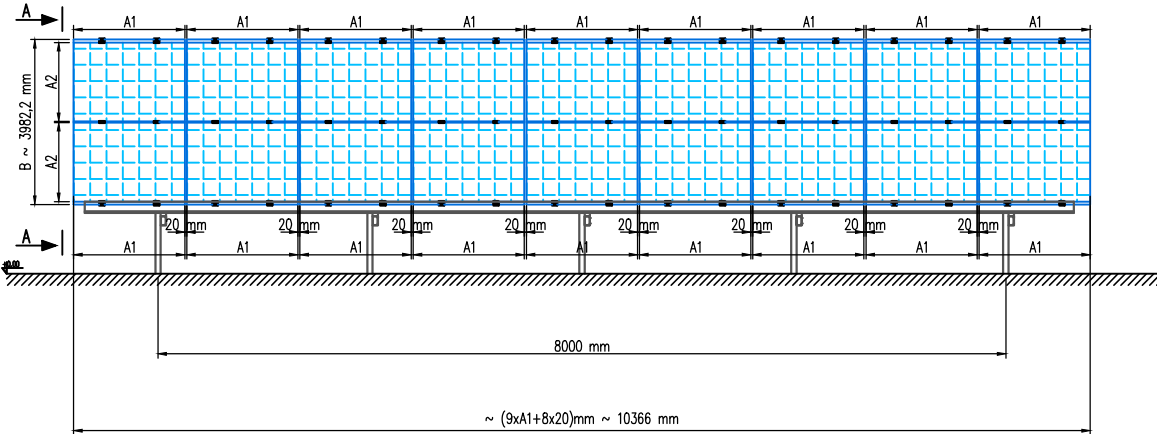
Стеван Г. Комненић

ДИПЛОМ. ИНЖ. ЕЛ. СРБ.

360 1826 03


ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

Montažna jedinica 2 x 9
Nagib 26° u odnosu na horizontalnu ravan,
orijentacija ka jugu (azimutni ugao: 0°).
Ukupno 18 FN modula po konstrukciji.



LEGENDA:

- 1) Dimenzije jednog FN modula: A1 = 1134 mm
A2 = 2279 mm
- 2) B ≈ 3982,2 mm - širina jedne noseće potkonstrukcije za montažu FN modula koja uzima u obzir i nagib potkonstrukcije od 26° u odnosu na horizontalnu ravan-zemlju



PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO
P A N Č E V O
Miloša Trebinjca 78
E-mail: stevan.komnec@alisadoo.rs
aleksa.komnec@alisadoo.rs
TEL: 013/ 331 - 578 , 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671

DATUM :
Septembar 2023.

BR.PR.:
41/23-IDR

RAZM.:
1:

BR.CR.:
4.4.3.1. - List 2

VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:
IDR - Idejno rešenje

CRTEŽ:
Osnove (izgled) noseće potkonstrukcije FN modula u konfiguraciji: [2x9]

INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD
Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd
M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201


OBJEKT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin

GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA:
Nova gradnja

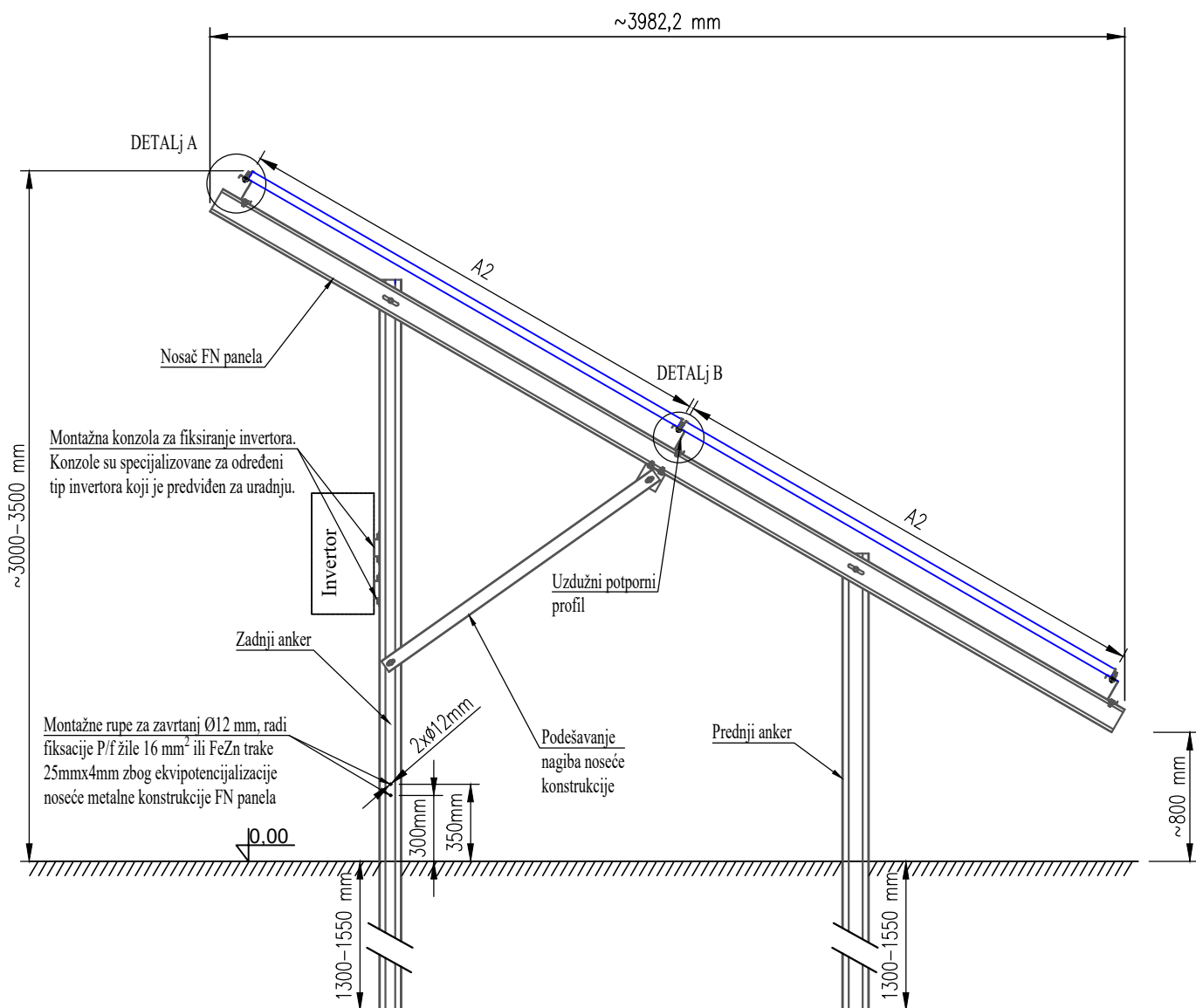
MESTO GRADNJE:
k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin

VRSTA PROJEKTA:
4 - Projekat elektroenergetskih instalacija

Odg.proj. Stevan Komnec dipl.el.ing.
licenca br. 350 1826 03 IKS



(Orjentacija noseće konstrukcije je čisto ka jugu)



AL & SA

PROJEKTI BIRO I USLUGE

TEL: 031/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671

PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO
PANČEVO
Milaša Trebinjca 78
E-mail: stevan.kommenic@alisadoo.rs
aleksa.kommenic@alisadoo.rs

INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD
Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd
M.B.: 12167376; PIB: 112617201

OBJEKAT: Solarna fotopanopska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama
proizvodnje, sa 20 kV kabelskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1,
10644/1, 10644/3, 10644/4, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 -
sve k.p. Kovin, opština Kovin

DATUM :
Septembar 2023.

BR.PR.:
41/23-IDR

RAZM.:
1:

BR.CR.:
4.4.3.2.

GRAĐENJE /IZVOĐENJE RADOVA:
Nova gradnja


VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:
IDR - Idejno rešenje

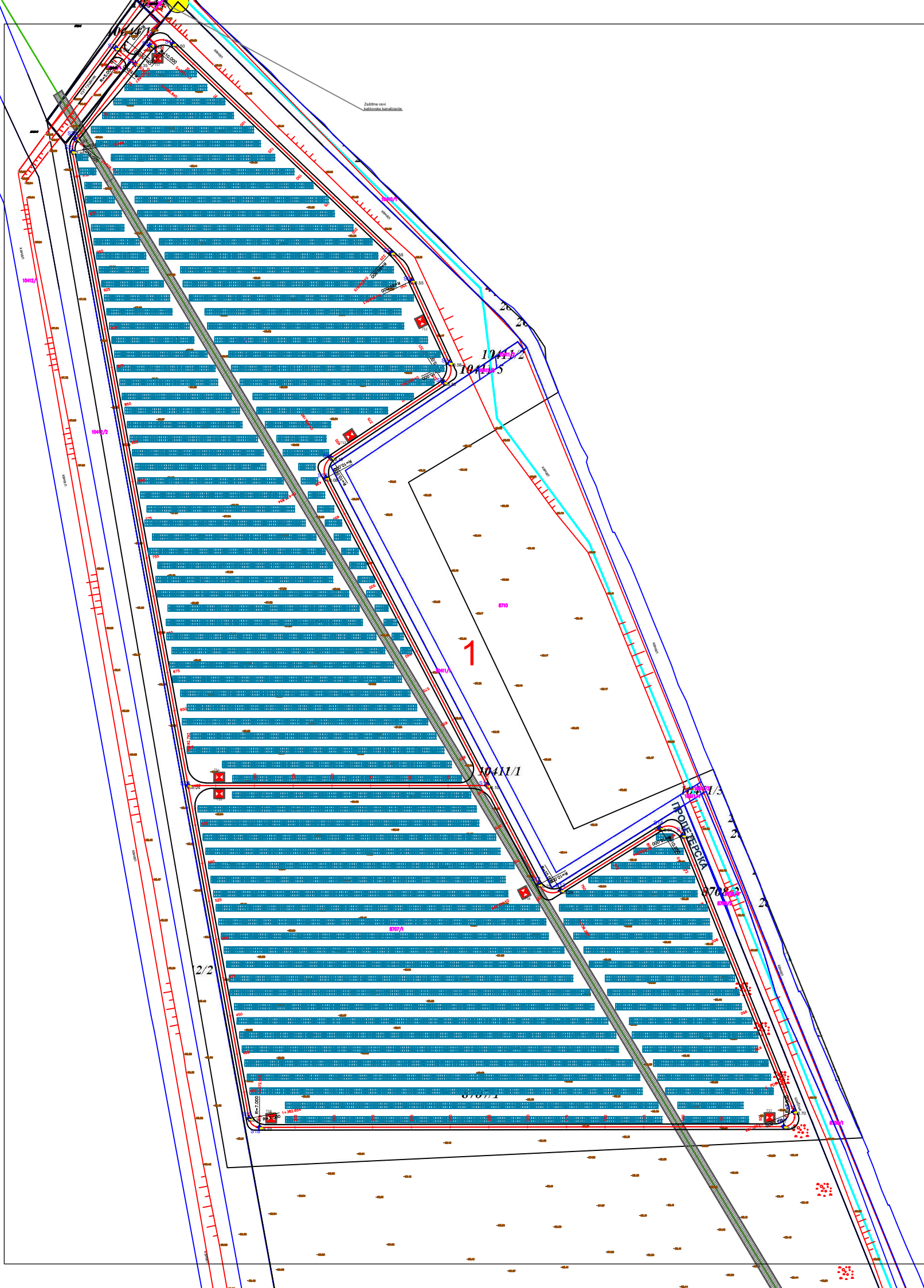
MESTO GRADNJE:
k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/4, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1,
4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.p. Kovin, opština Kovin

VRSTA PROJEKTA:
4 - Projekat elektroenergetskih instalacija

CRTEŽ:
Presek A-A noseće potkonstrukcije FN modula sa detaljem montaže invertora na nosećem ankeru

Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing.
Icenca br. 360 1826 03 IKS





Legenda:

Granica obuhvata plana

8710

Broj parcele

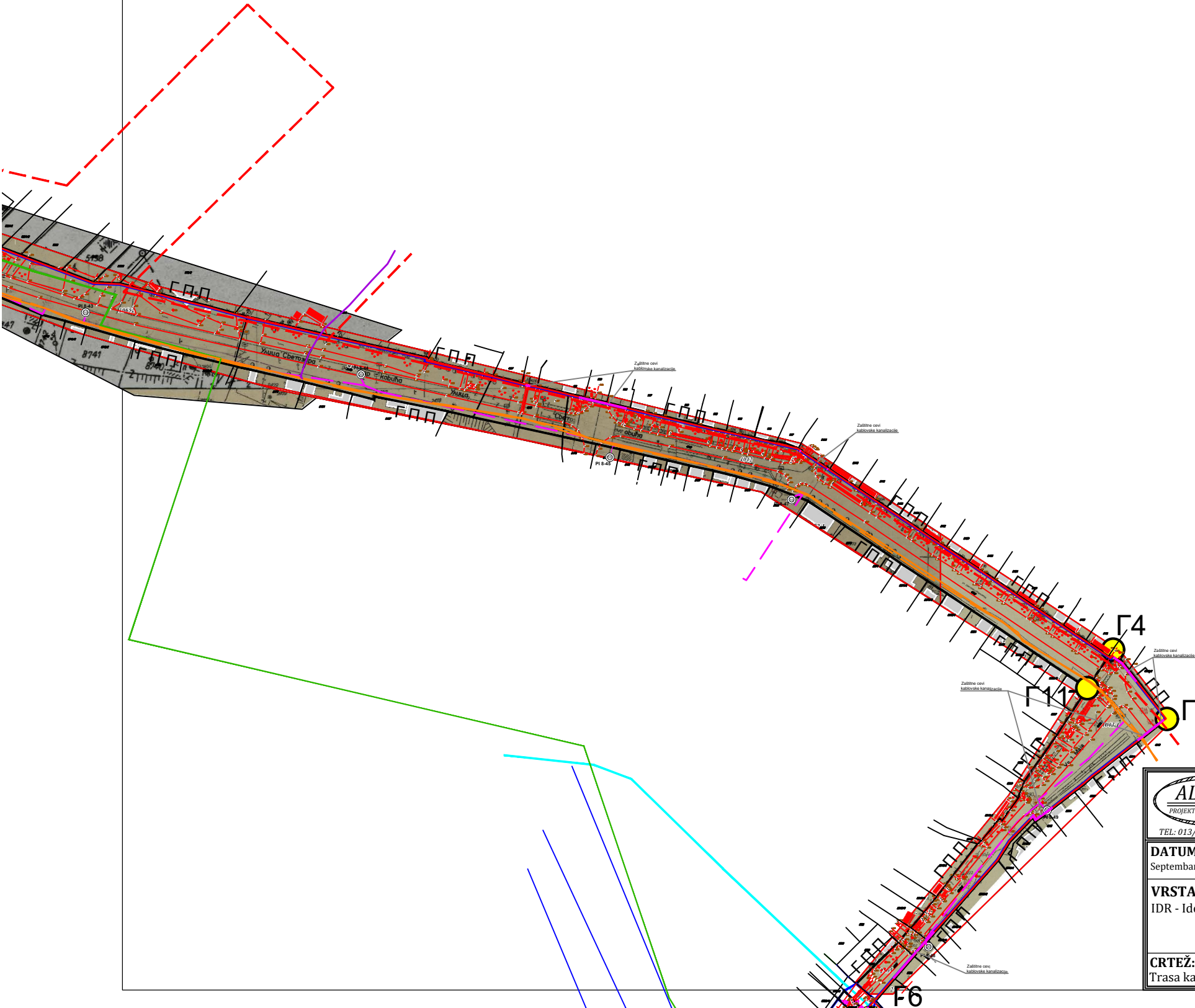
20 kV kablovski vod elektrane tipa:3 x [XHE 49-A 1x240 mm²] ili sličan odgovarajući (jedan ili dva komada u paraleli u zavisnosti od daljih proračuna pada napona na predmetnoj solarnoj elektrani) za povezivanje prekidačke ćelije unutar 20 kV razvodnog postrojenja trafostanice proizvodnje TS1 u sklopu predmetne solarne elektrane i nove merno-izvodne ćelije (+I207) unutar 20 kV razvodnog postrojenja u TS 110/20 kV/kV "Kovin" (mesto priključenja predmetne solarne elektrane na DSEE)

Optički multimodni vod (fiberoptički kabl sa minimalno 16 monomodnih vlakana) elektrane za povezivanje mikroprocesorskog zaštitnog releja +MPZU unutar prekidačke ćelije koja se nalazi u sklopu 20 kV razvodnog postrojenja unutar TS proizvodnje TS1 koja je deo predmetne solarne elektrane i postojećeg ormara daljinskog nadzora i upravljanja unutar TS 110/20 kV/kV "Kovin" (prikupljanje statusa signala prekidača unutar prekidačke ćelije i ostalih potrebnih signala sa elektrane)

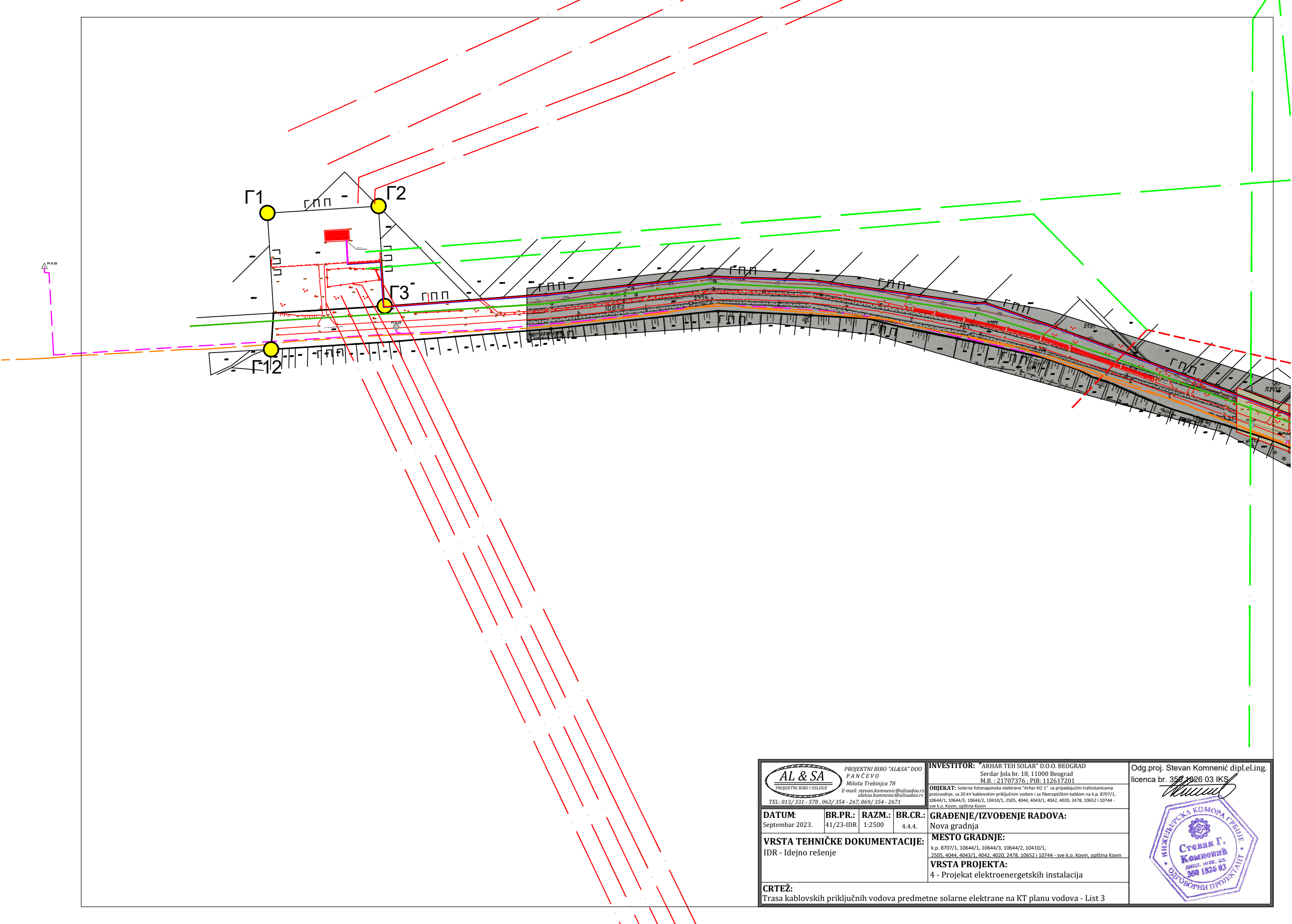
Trafo stanice proizvodnje 0,4(0,8) kV / 20 kV



FN moduli postavljeni na odgovarajućoj nosećoj konstrukciji na predmetnoj solarnoj elektrani

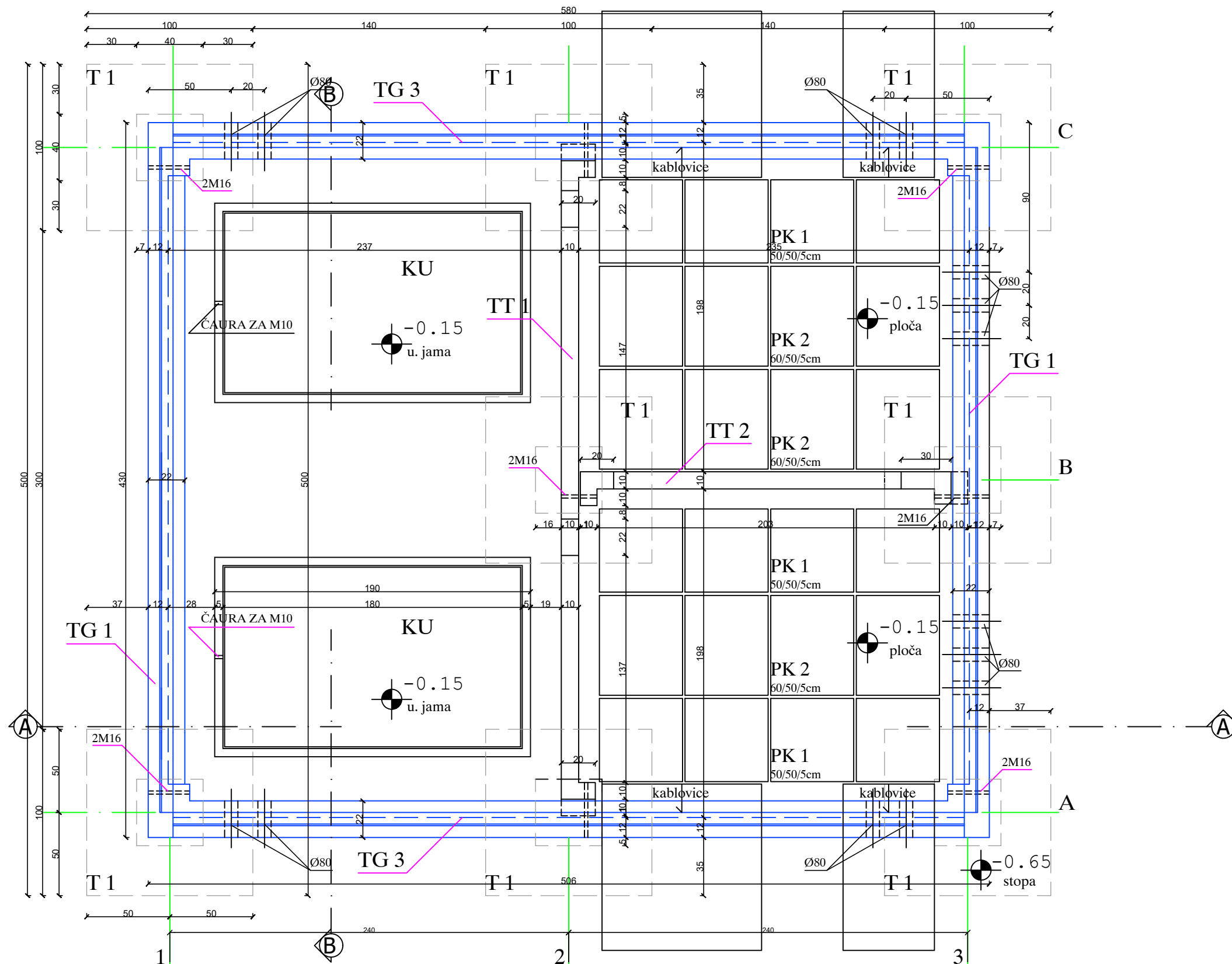
<div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRI I USLUGE</div><div>PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: steyan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</div></div>				INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201		<div>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 026 03 IKS</div> <div></div>
DATUM: Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:2500	BR.CR.: 4.4.4.	GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje					MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin	
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija						
CRTEŽ: Trasa kablovskih priključnih vodova predmetne solarne elektrane na KT planu vodova - List 1						




<div><div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRO I USLUGE</div></div><div>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alisadoo.rs aleksa.kommenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</div></div>			<div>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</div> <div>OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</div>			<div>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</div> <div></div>						
<div>DATUM: Septembar 2023.</div>		<div>BR.PR.: 41/23-IDR</div>		<div>RAZM.: 1:2500</div>			<div>BR.CR.: 4.4.4.</div>					
<div>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</div>								<div>GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</div>				
<div>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</div>								<div>MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</div>				
<div>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</div>												
<div>CRTEŽ: Trasa kablovskih priključnih vodova predmetne solarne elektrane na KT planu vodova - List 2</div>												

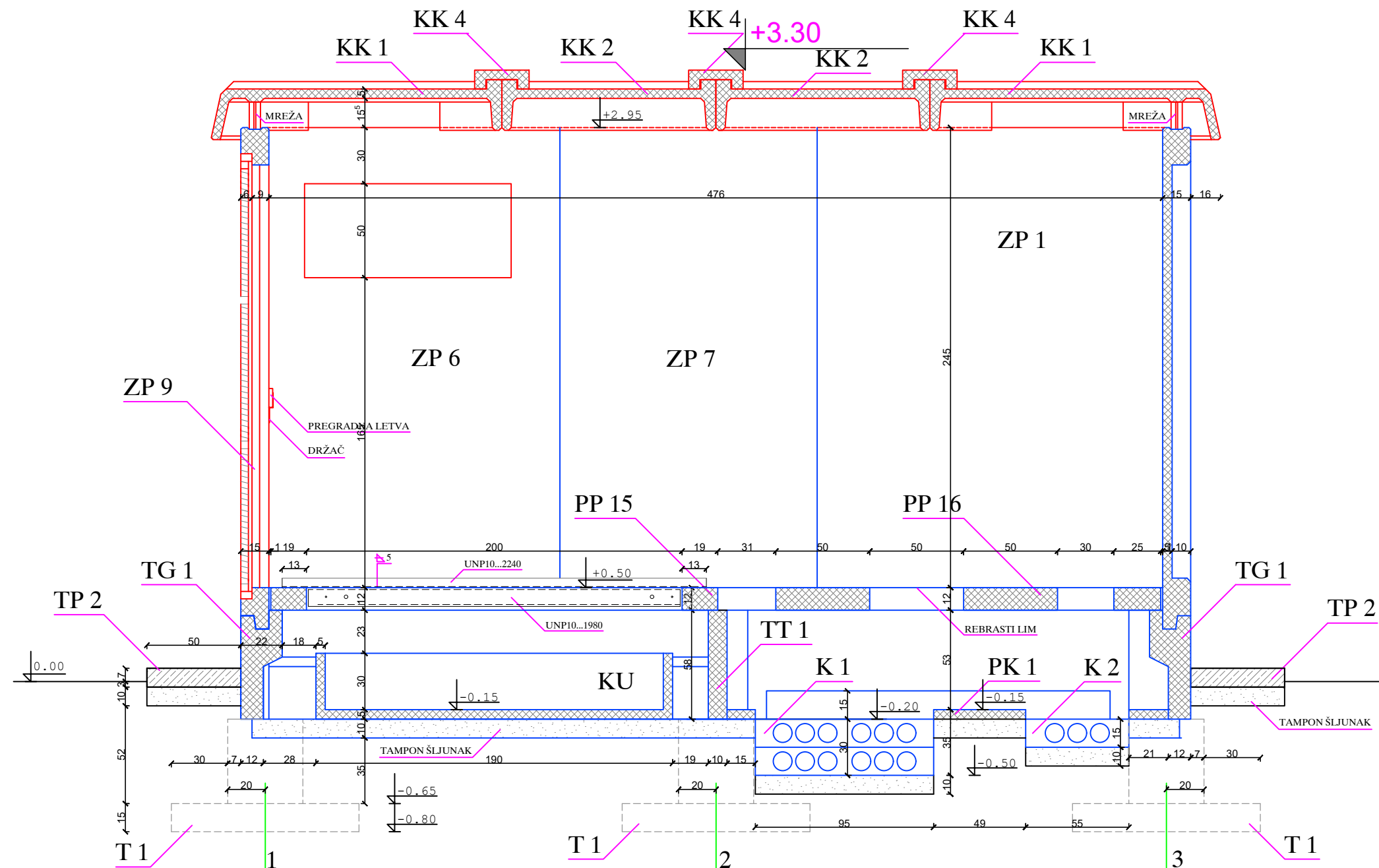



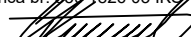
 <p>PROJEKTNI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnec@alisadoo.rs aleksa.komnec@alisadoo.rs TEL: 013/331 - 578, 063/354 - 267, 069/354 - 2671</p>				<p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</p> <p>OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		<p>Odg.proj. Stevan Komnec dipl.el.ing. licenca br. 358/826 03 IKS</p> 	
<p>DATUM: Septembar 2023.</p>		<p>BR.PR.: 41/23-IDR</p>	<p>RAZM.: 1:2500</p>	<p>BR.CR.: 4.4.4.</p>	<p>GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</p>		
<p>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</p>					<p>MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		
					<p>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p>		
<p>CRTEŽ: Trasa kablovskih priključnih vodova predmetne solarne elektrane na KT planu vodova - List 3</p>							



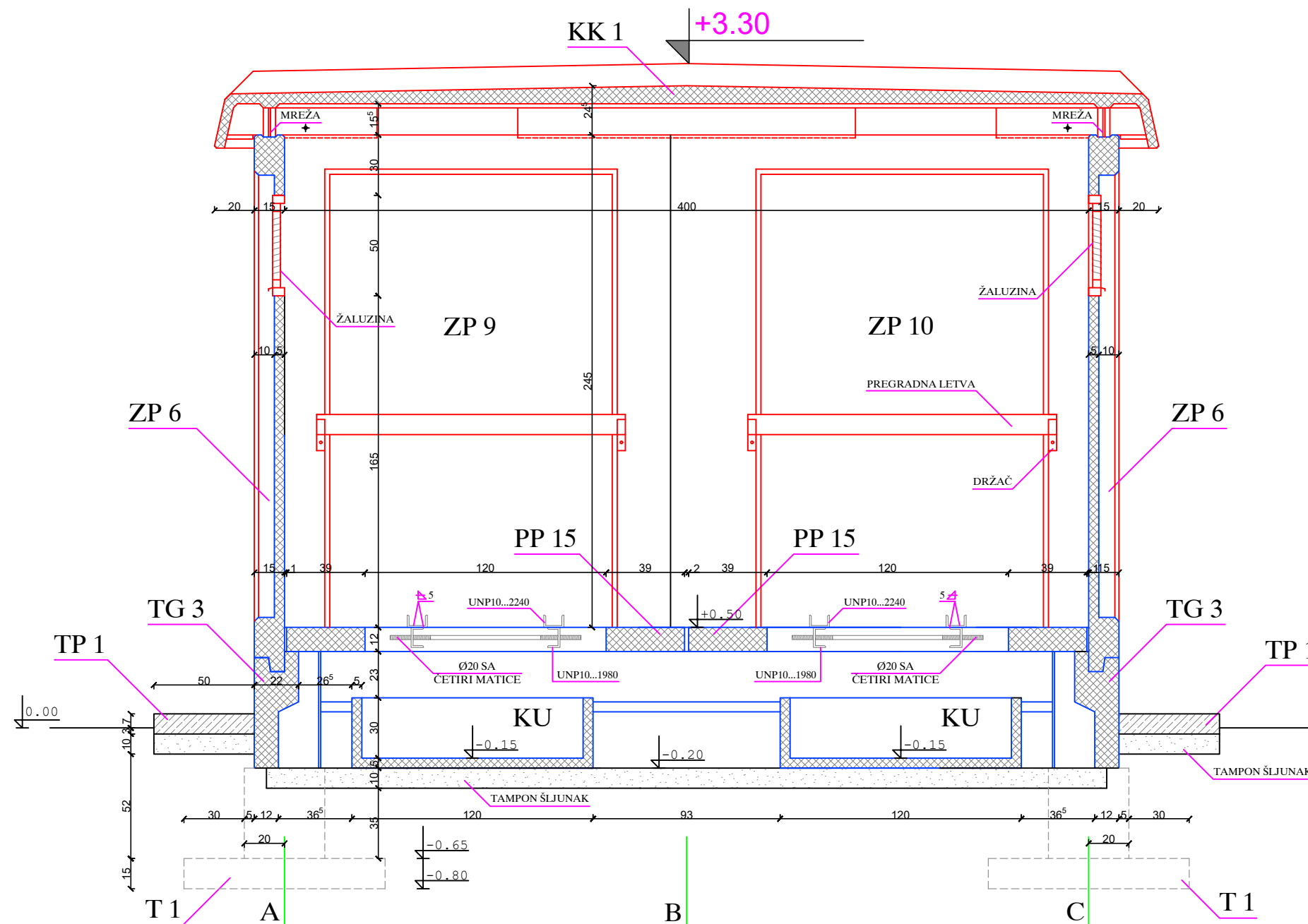
 <p>PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: steyan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p>		<p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</p> <p>OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 360 1826 03 IKS					
DATUM : Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR		RAZM.: 1:25		BR.CR.: 4.4.5.1.		GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje		MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija					
CRTEŽ: Osnove temelja objekata trafostanica proizvodnje TS1-TS8									

PRESEK A-A :



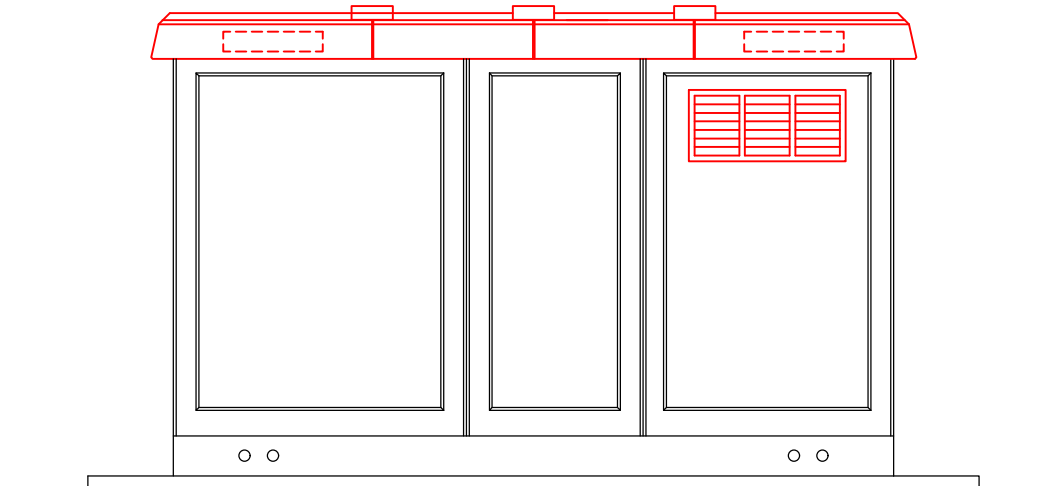
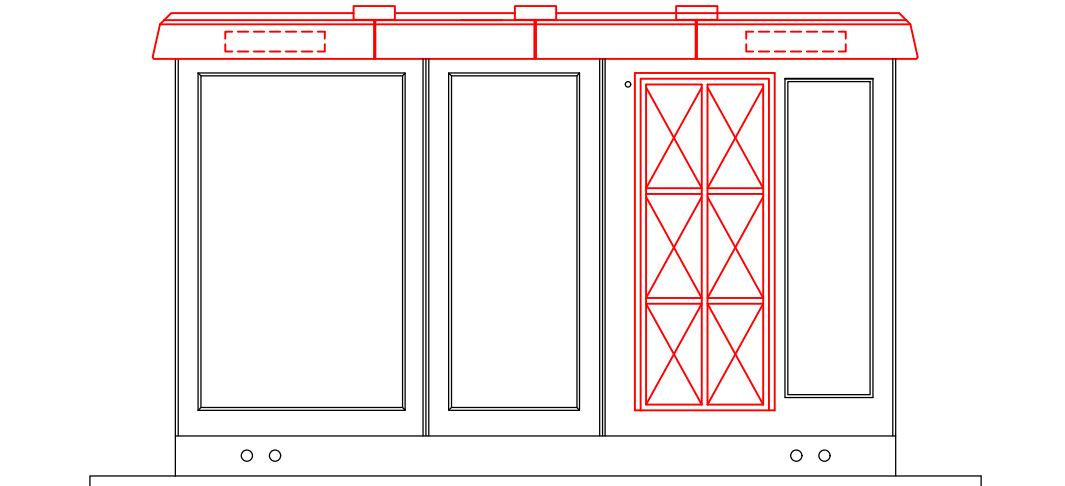
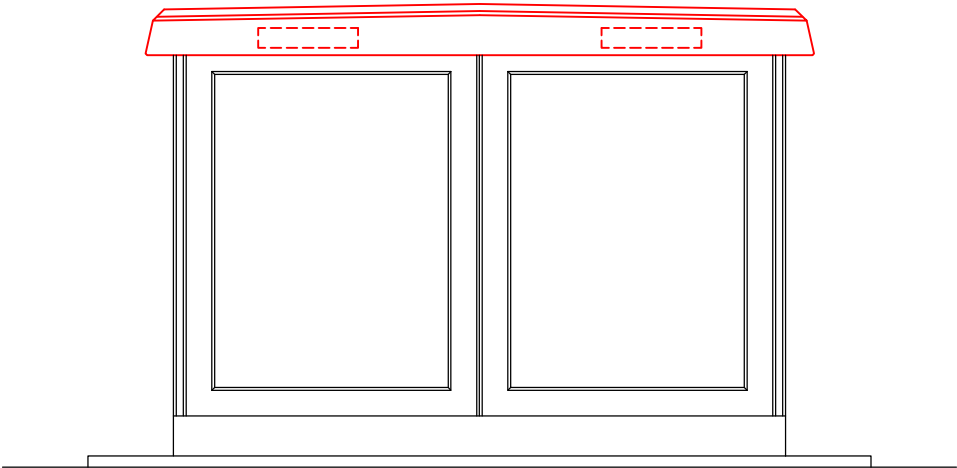
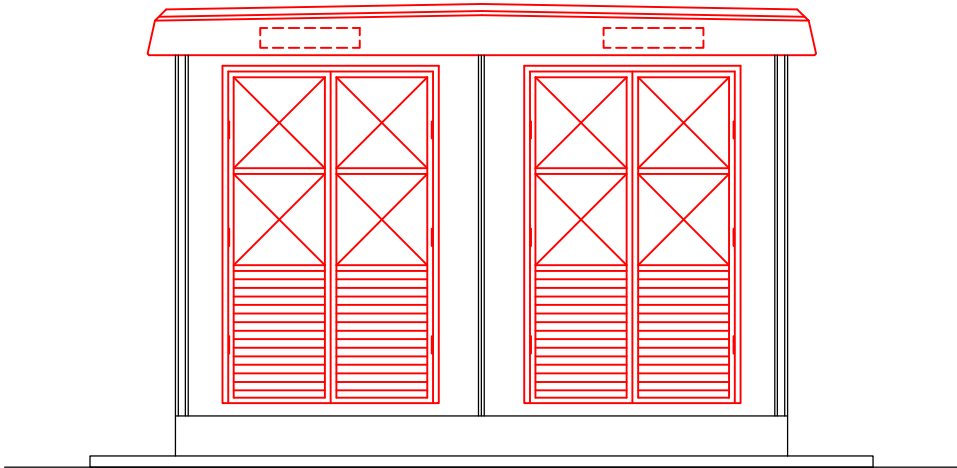
 <p>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alisadoor.rs aleksa.kommenic@alisadoor.rs TEL: 013/331-578, 063/354-267, 069/354-2671</p>				<p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201</p> <p>OBJEKT: Solarna fotopanopsona elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652/1 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>				<p>Odg.proj. Stevan Komnenic dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</p> 	
<p>DATUM : Septembar 2023.</p>		<p>BR.PR.: 41/23-IDR</p>	<p>RAZM.: 1:25</p>	<p>BR.CR.: 4.4.5.4.</p>	<p>GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</p>				
<p>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</p>					<p>MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652/1 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p> <p>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p>				
<p>CRTEŽ: Presek A-A objekta trafostanica proizvodnje TS1-TS8</p>									

PRESEK B-B :



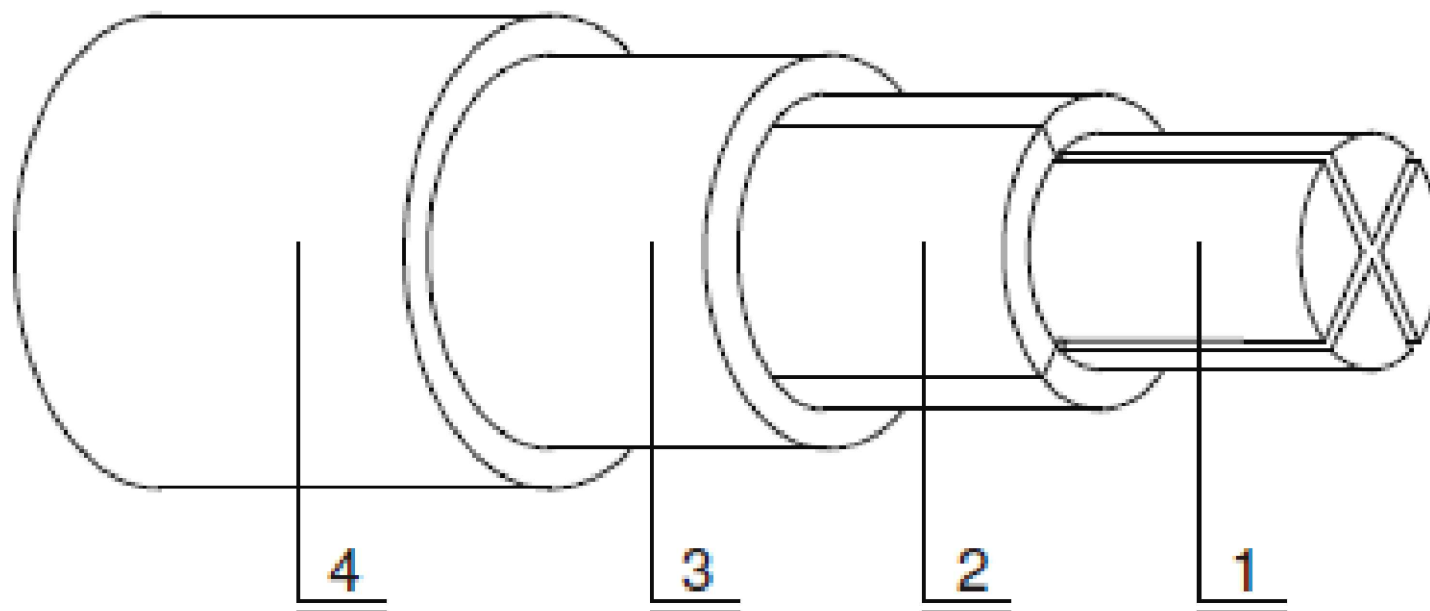
<div><div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRO I USLUGE</div></div><div>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</div></div>				<div>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</div> <div>OBJEKT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</div>				<div>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 360 1826 03 IKS</div> <div></div>	
DATUM : Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:25	BR.CR.: 4.4.5.5.	GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja				
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje					MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin				
CRTEŽ: Presek B-B objekta trafostanica proizvodnje TS1-TS8					VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija				

FASADE:



 <p>PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578 , 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p>				<p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201</p> <p>OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>				Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 360 1826 03 IKS			
DATUM : Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:50	BR.CR.: 4.4.5.6.	GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja						
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje					MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin						
					VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija						
CRTEŽ: Izgledi fasade objekata trafostanica proizvodnje TS1-TS8											


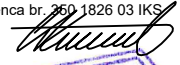




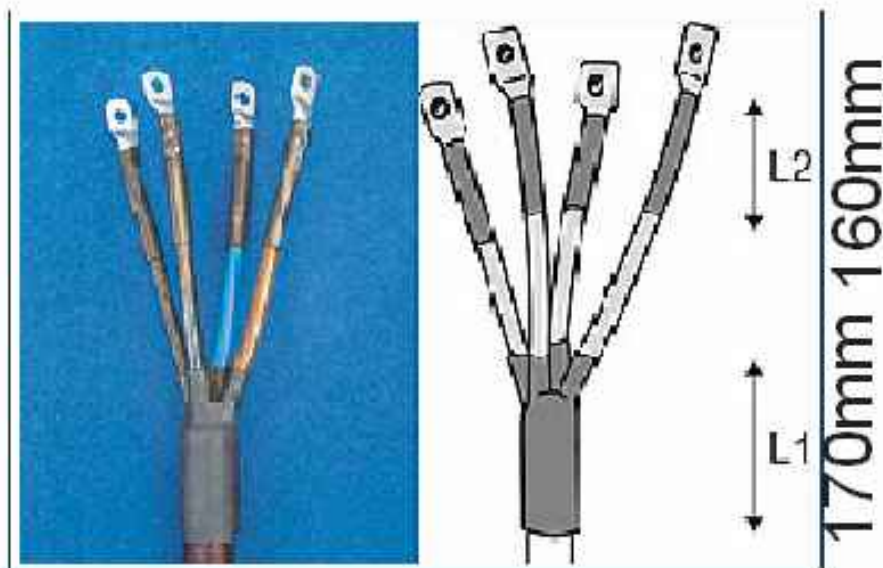
1. ALUMINIJUMSKI PROVODNIK
2. PVC IZOLACIJA - unutrašnja izolacija
3. PVC (GUMENA) ISPUNA
4. PVC IZOLACIJA - spoljašnja izolacija

BOJE ŽILA:

PRVA FAZNA ŽILA CRNA
 DRUGA FAZNA ŽILA BRAON
 TREĆA FAZNA ŽILA SIVA
 ŽILA NULTOG PROV PLAVA

 PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Srdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201 OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 260 1826 03 IKS 
DATUM : Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.6.1.	GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin
CRTEŽ: Izgled i konstruktivni materijali NN kablovskog voda tipa: PP00-A 4x240 mm ²				VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija





Završetak kablova se vrši primenom toploskupljajuće četvoropolne razdelne račve oslojene lepkom i toploskupljajućih cevčica isto sa lepkom koje vrše izolaciju spoja između kablovske papučice i izolacije žila kablova.

 PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alissaduo.rs aleksa.komnenic@alissaduo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201 OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 	
DATUM : Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.6.2.	GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin	
				VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija	
CRTEŽ: Izgled kablovske završnice za unutrašnju montažu za NN energetske kablovske vodove					

1.KONSTRUKCIJA

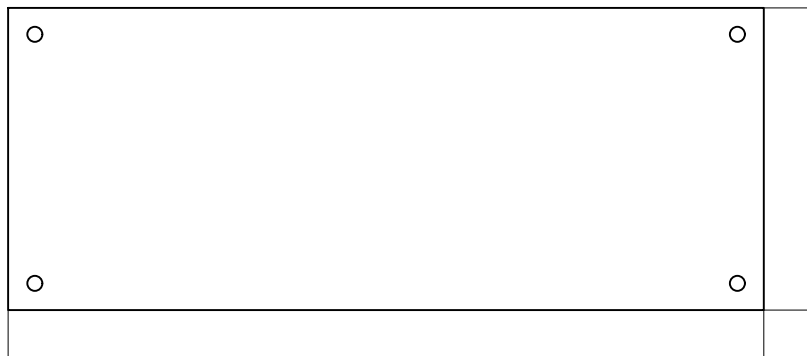
-Juvidur pločica od tri sloja(crna, bela, crna), debljine 3mm
sa ugraviranim tekstom:

*naziv ili šifra kablovskog voda

*broj i presek provodnika

*napon

2.IZGLED



3.UPOTREBA

Način upotrebe

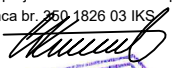
*Vezati za kablovsku završnicu najlonom (koncem) Ø1mm.

Mesto upotrebe

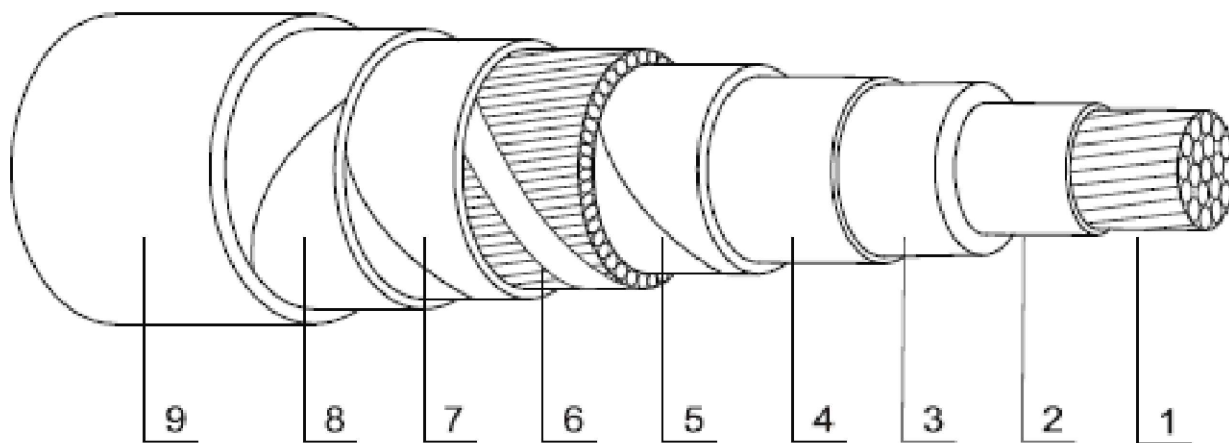
*Kod svih kablovskih završnica za unutrašnju i spoljašnju montažu

4.OZNAČAVANJE


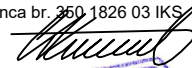
Ugravirana slova i brojevi.Visina slova i brojeva 6mm.

 PROJEKTI BIR "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201 OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 	
DATUM : Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.6.3.	GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin	
				VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija	
CRTEŽ: Izgled i oznaka za kablovsku završnicu za unutrašnju montažu za NN energetske kablove					

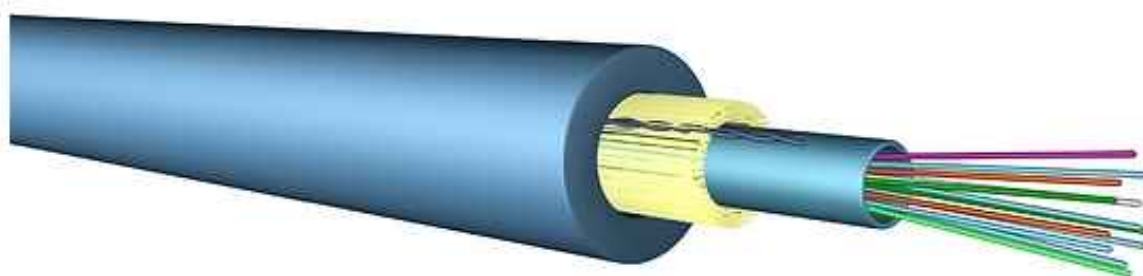



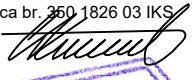


1. alumijumski provodnik
2. slaboprovodni sloj provodnika
3. izolacija od umreženog polietilena XPE
4. slaboprovodni sloj izolacije
5. slaboprovodna bubreća traka
6. električna zaštita od bakarnih žica i trake
7. slaboprovodna bubreća traka
8. alumijumska polimer traka
9. polimerski plašt visoke gustine (HDPE)

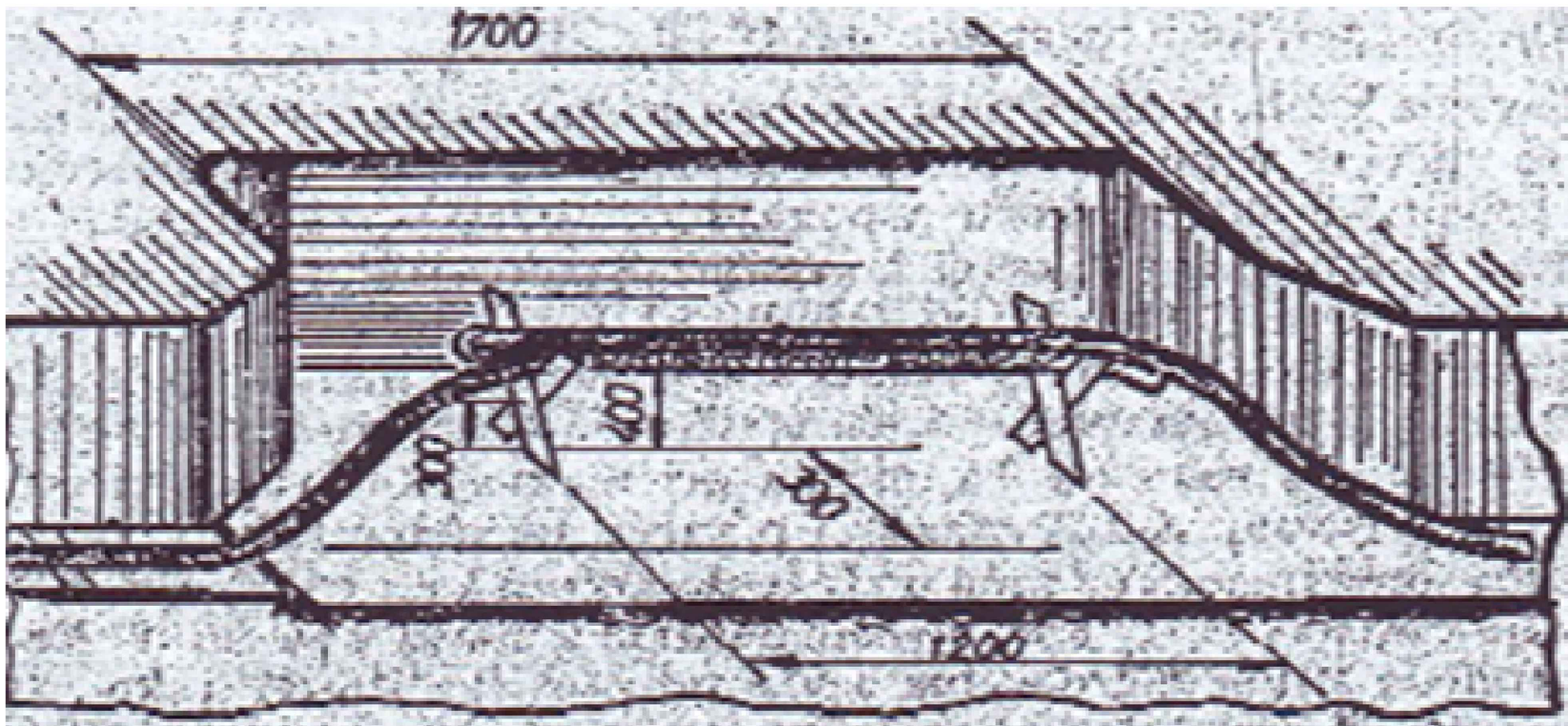
		PROJEKTNI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201 OBJEKT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 	
DATUM : Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.7.1.	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin			
				VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija			
CRTEŽ: Izgled i konstruktivni materijali 20 kV priključnog kablovskog voda tipa: XHE 49-A 1x240 mm ²							


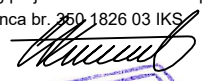



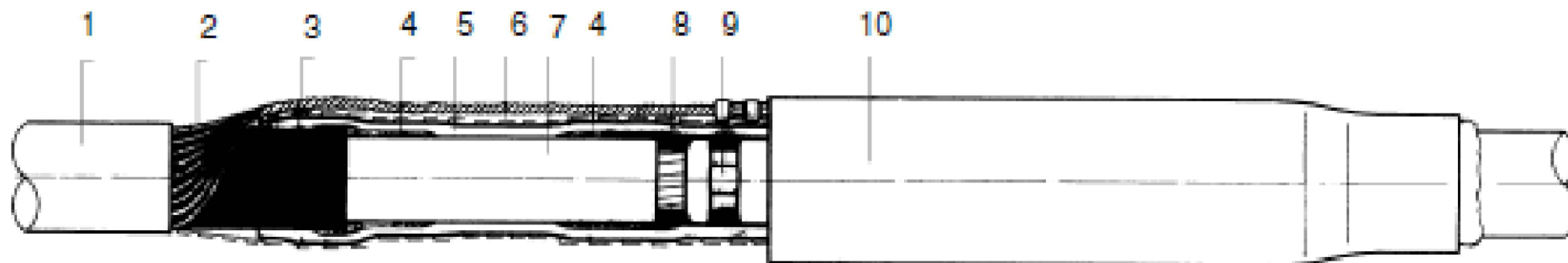


 PROJEKTNJI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671				INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Srdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376 ; PIB: 112617201 OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 	
DATUM :	BR.PR.:	RAZM.:	BR.CR.:	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA:			
Septembar 2023.	41/23-IDR	1:	4.4.7.2.	Nova gradnja			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:				MESTO GRADNJE:			
IDR - Idejno rešenje				k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin			
				VRSTA PROJEKTA:			
				4 - Projekat elektroenergetskih instalacija			
CRTEŽ:							
Izgled optičkog multimodnog voda (fiberoptičkog kabla) sa min. 16 monomodnih vlakana							





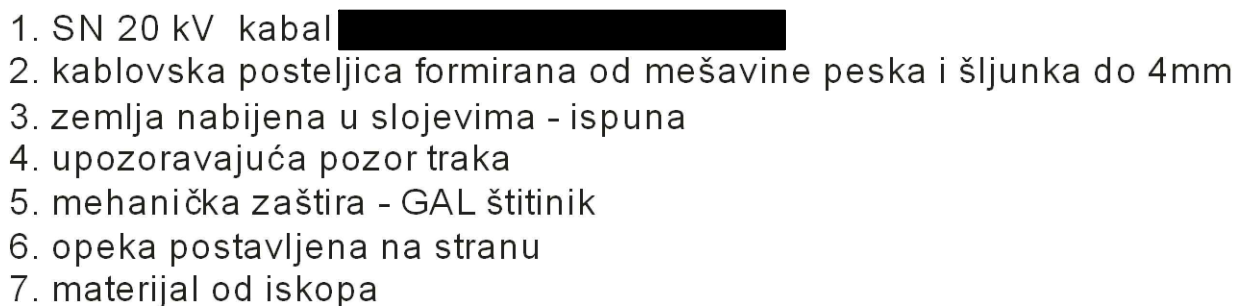



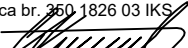
		PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS  
DATUM : Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.7.3.	OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje		GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja		MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		
				VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija		
CRTEŽ: Izgled radne jame-rova na mestu izrade 20 kV spojnice na 20 kV kabl. priklj. vodu tipa: XHE 49-A 1x240 mm ²						

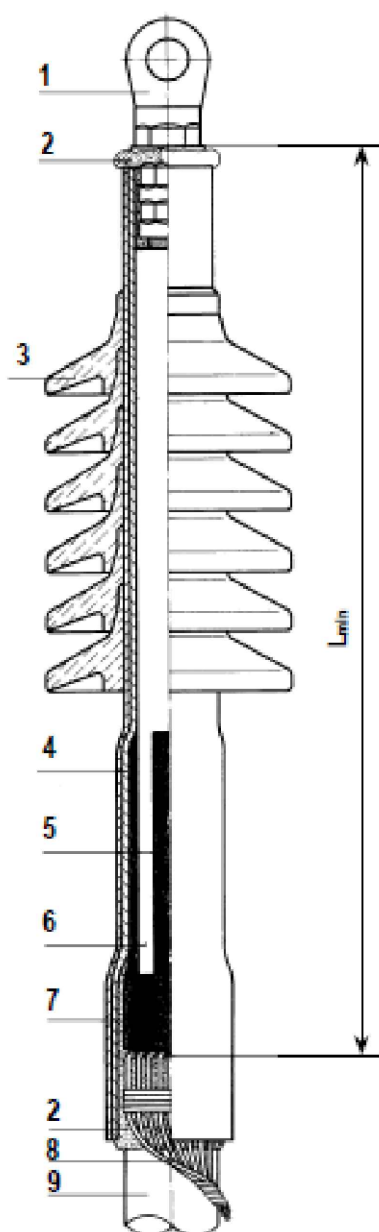


1. spoljašnji HDPE plašt kabla
2. električna zaštita
3. slaboprovodni sloj
4. maramica za regulaciju električnog polja
5. dvoslojna kompozitna toploskupljajuća cev
6. bakarna mrežasta traka
7. izolacija kabla
8. slaboprovodna traka
9. spojne čaure za presovanje
10. spoljašnja zaštitna toploskušljajuća cev

 PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 260 1826 03 IKS 		
DATUM : Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:		BR.CR.: 4.4.7.4.	OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje		GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja				
MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija				
CRTEŽ: Izgled toploskupljajuće 20 kV kablovske spojnice za 20 kV kabl. priklj. vod tipa: XHE 49-A 1x240 mm ²						


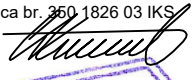



<div><p>PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alisadoo.rs aleksa.kommenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p></div>				<div><p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 11267201</p><p>OBJEKT: Solarna fotopanska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p></div>		<div><p>Odg.proj. Stevan Komnenic dipl.el.ing. Icenca br. 350 1826 03 IKS</p></div>			
<div><p>DATUM : Septembar 2023.</p></div>		<div><p>BR.PR.: 41/23-IDR</p></div>		<div><p>RAZM.: 1:</p></div>		<div><p>BR.CR.: 4.4.7.5.</p></div>		<div><p>GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</p></div>	
<div><p>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</p></div>								<div><p>MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p></div>	
<div><p>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p></div>									
<div><p>CRTEŽ: Izgled i dimenzije rova za polaganje kablovskih priključnih vodova predmetne solarne elektrane na DSEE</p></div>									

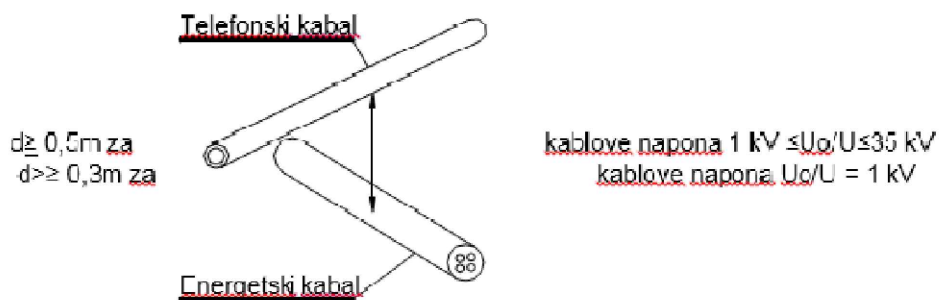


- 1 кабловска папуча;
- 2 гумена трака за испуну и заптивање;
- 3 изолациони чланци;
- 4 двослојна композитна топлоскупљајућа цев;
- 5 марамица за регулацију електричног поља;
- 6 изолација кабла;
- 7 слабопроводни слој;
- 8 електрична заштита и уже за уземљење;
- 9 спољашњи HDPE плашт кабла.

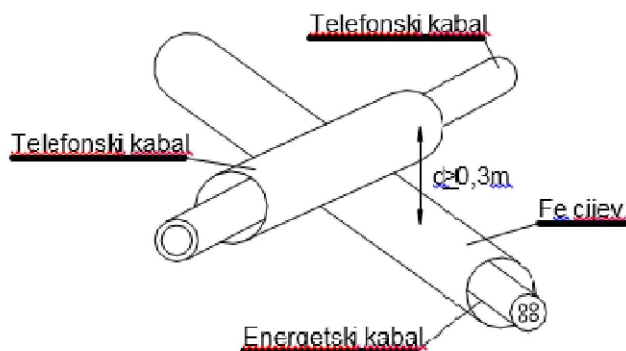
Кабл	L_{min} [m]
10 kV	0,55
20 kV	0,58
35 kV	0,68


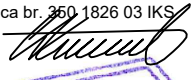

		PROJEKTNJI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201 OBJEKT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 	
DATUM : Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.7.6.	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin			
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija							
CRTEŽ: Izgled i dimenzije 20 kV kablovske završnice za unutrašnju montažu za 20 kV kabl. priklj. vod tipa: XHE 49-A 1x240 mm ²							

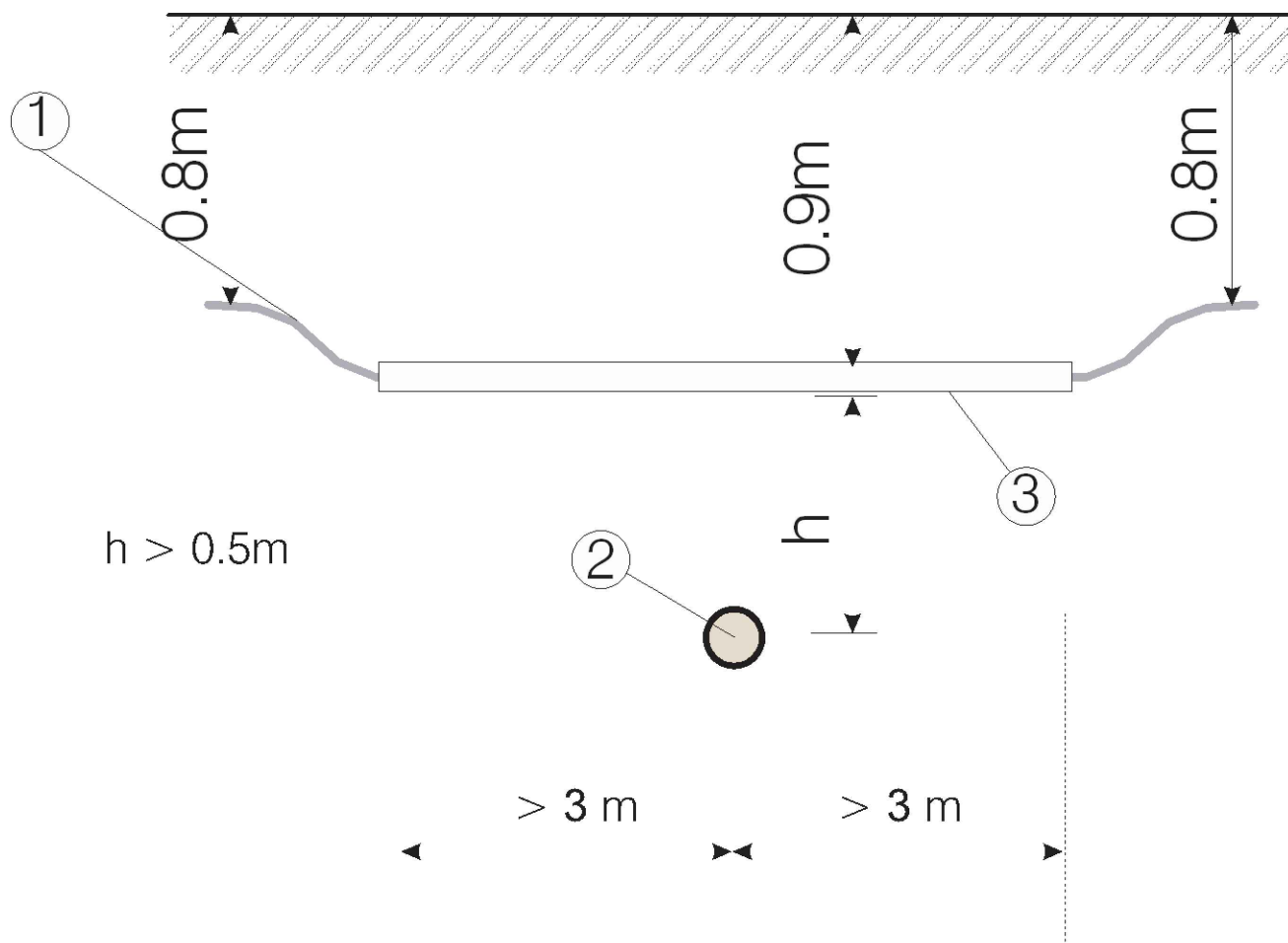
A) BEZ DODATNE ZAŠTITE



B) UZ DODATNU ZAŠTITU




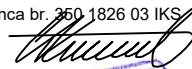

		PROJEKTNJI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201 OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 	
DATUM : Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.7.7.	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja			
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin			
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija							
CRTEŽ: Detalj ukrštanja 20 kV kablovskog priključnog voda predmetne solarne elektrane sa TT instalacijama							

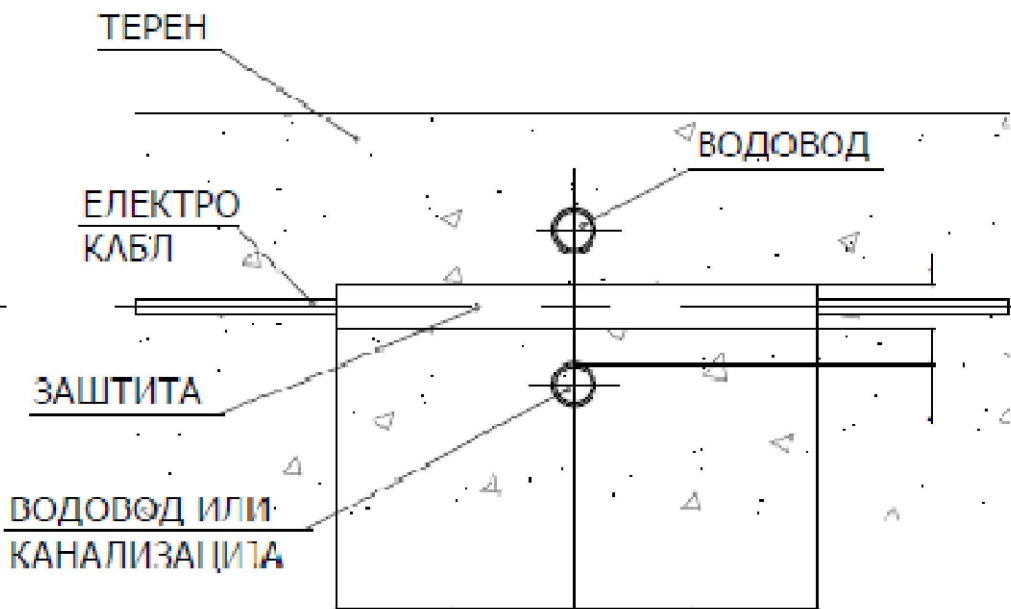
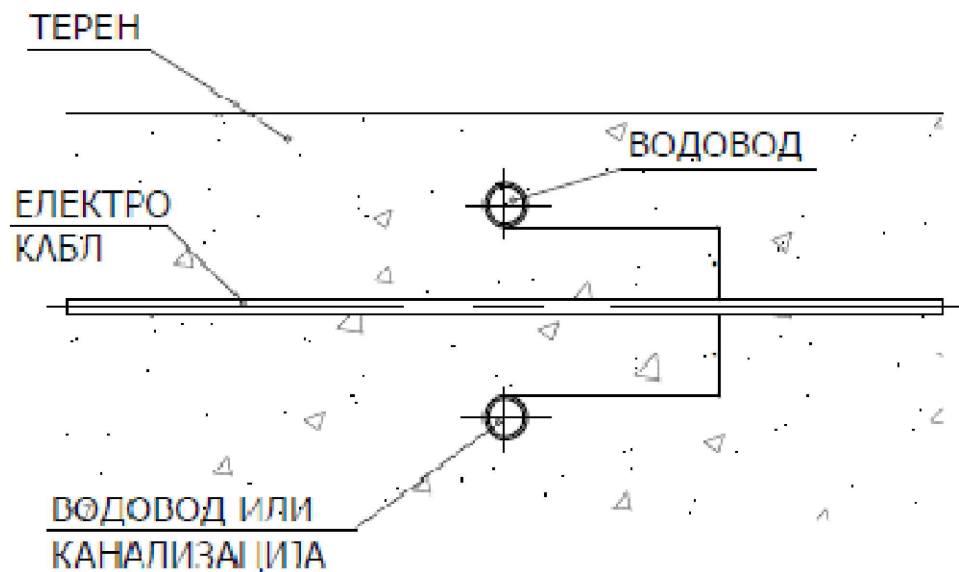




① ELEKTROENERGETSKI KABL

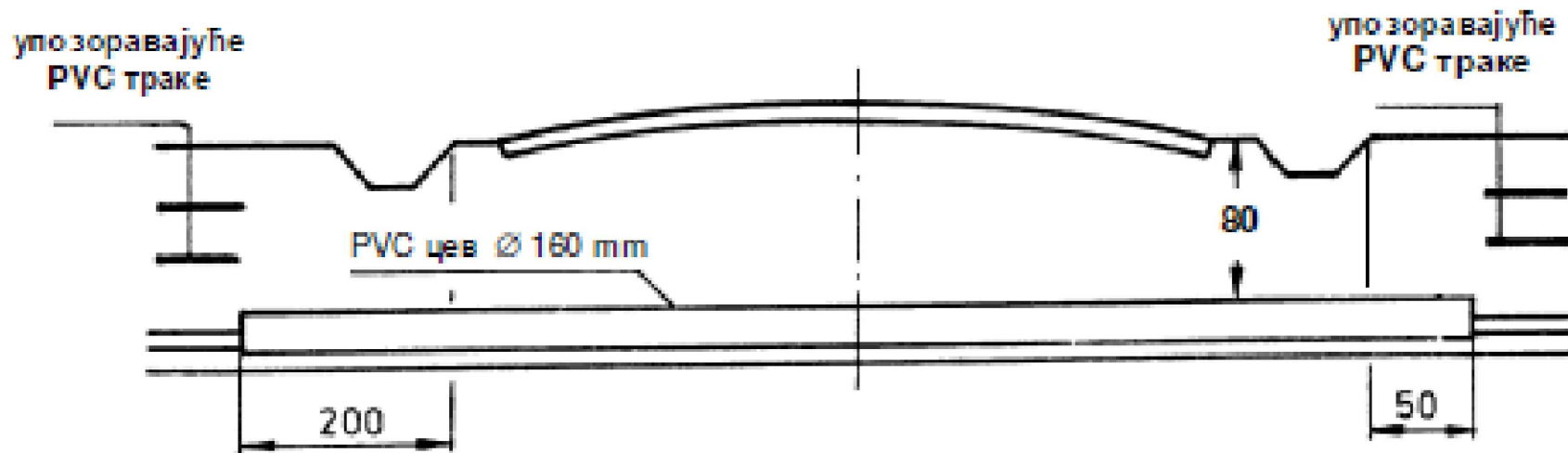
② CEVI GASOVODA

③ PVC CEV $\varnothing 110\text{mm}$

 PROJEKTNI BIRO "AL&SA" DOO PANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201 OBJEKT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 360 1826 03 IKS 
DATUM : Septembar 2023.	BR.PR.: 41/23-IDR	RAZM.: 1:	BR.CR.: 4.4.7.8.	GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija				
CRTEŽ: Detalj ukrštanja 20 kV kablovskog priključnog voda predmetne solarne elektrane cevima gasovoda				

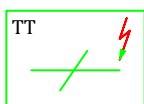
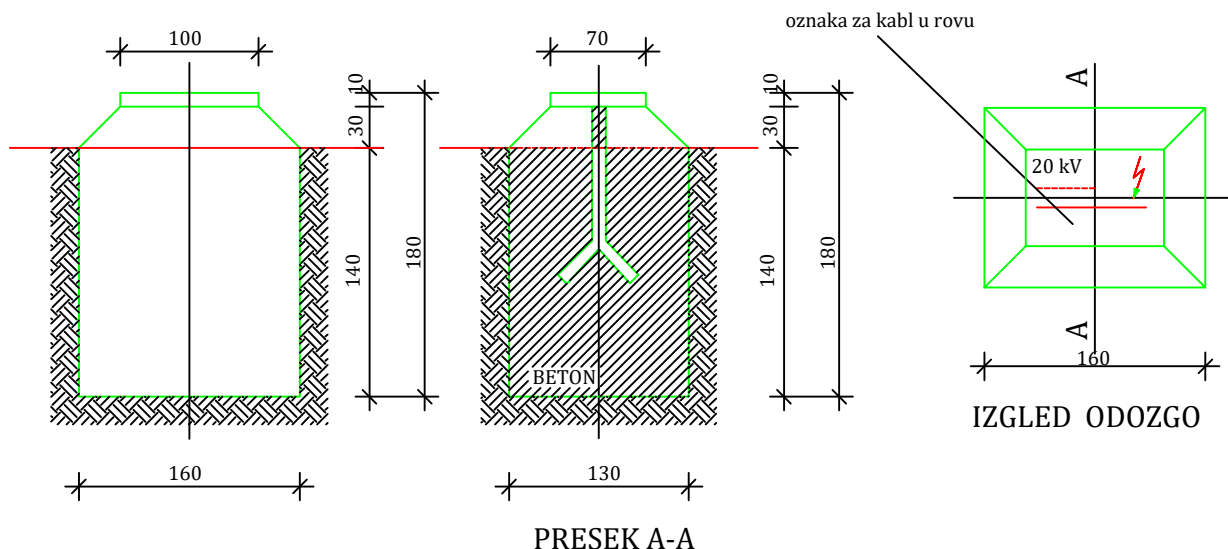


		PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671		INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS  				
DATUM : Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR		RAZM.: 1:			BR.CR.: 4.4.7.9.		GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje		MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin		VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija						
CRTEŽ: Detalj ukrštanja 20 kV kablovskog priključnog voda pred. sol. elektrane sa cevima vodovoda i kanalizacije										

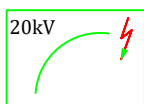


 PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisadoo.rs aleksa.komnenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671				INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B. : 21707376 ; PIB: 112617201		Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS  		
OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin				GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja				
DATUM : Septembar 2023.		BR.PR.: 41/23-IDR		RAZM.: 1:			BR.CR.: 4.4.7.10.	
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje				MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin				
VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija								
CRTEŽ: Detalj načina polaganja 20 kV kabl. priklj. voda elektrane tipa: 3 x [XHE 49-A 1x240 mm ²] ispod puta								

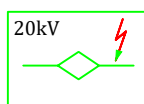
KABLOVSKE OZNAKE:



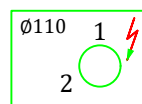
oznaka za ukrštanje
20 kV kabla sa
Telekomovim
podzemnim
instalacijama



oznaka skretanja
20 kV kabl. voda



oznaka kablovske spojnice
- normalna spojnica



kabl. kanalizacija
Ø110 u jednom
redu sa 2 otvora

POZOR TRAKA:

PVC ili polietilen traka crvene boje najmanjih dimenzija:

debljina: 0,2 mm, širina: 40 mm, dužina: 200m. Natpis u crnoj boji, tehničko pismo min. h=20 mm.



PAŽNJA



ENERGETSKI KABL

Tekst i simboli se ponavljaju kontinuirano na celoj dužini polaganja kablova.

Upozoravajuća traka se postavlja u zemlju, tako da bude na dubini od oko 40cm iznad kabla. Postavlja se duž cele trase kablovskog voda osim na sledećim mestima:

- u otvorene ili zatvorene kablovske kanale u krugu razvodnih i transformatorskih postrojenja.
- na mestima gde kabl prolazi kroz cevi pod uslovima da se cevi postavljaju u zemlju bez raskopavanja tj. ukoliko se vrši podbušivanje.

U kablovski rov širine do 40 cm postavlja se jedna upozoravajuća traka.

Ako je kablovski rov širi postavljaju se trake na međusobnoj udaljenosti ne manjoj od 25 cm i ne većoj od 40 cm.

<p>PROJEKTNI BIRO "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnencic@alisadoo.rs aleksa.komnencic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p>		<p>INVESTITOR: "ARHAR TEH SOLAR" D.O.O. BEOGRAD Serdar Jola br. 18, 11000 Beograd M.B.: 21707376; PIB: 112617201</p> <p>OBJEKAT: Solarna fotonaponska elektrana "Arhar KO 1" sa pripadajućim trafostanicama proizvodnje, sa 20 kV kablovskim priključnim vodom i sa fiberoptičkim kablom na k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>		<p>Odg.proj. Stevan Komnencic dipl.el.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS</p>	
DATUM :	BR.PR.:	RAZM.:	BR.CR.:	<p>GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</p>	
September 2023.	41/23-IDR	1:	4.4.7.11.	<p>MESTO GRADNJE: k.p. 8707/1, 10644/1, 10644/3, 10644/2, 10410/1, 2505, 4044, 4043/1, 4042, 4020, 2478, 10652 i 10744 - sve k.o. Kovin, opština Kovin</p>	
<p>VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDR - Idejno rešenje</p>				<p>VRSTA PROJEKTA: 4 - Projekat elektroenergetskih instalacija</p>	
<p>CRTEŽ: Izgled kablovskih oznaka i upozoravajuće pozor trake za 20 kV kablovski vod</p>					