

	PROJEKтни 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	

4.1. Opšta dokumentacija

4.1.1. Naslovna strana

Investitor: Arhat Teh Solar
Serdar Jola 18, 11000 Beograd

Objekat: Fotonaponska elektrana „Arhar 1“ izlazne aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo

Vrsta tehničke dokumentacije: IDR – Idejno rešenje

Za građenje/izvođenje radova: Nova gradnja

Pečat i potpis: Projektant:




Projektни biro i usluge "AL & SA" DOO
Miloša Trebinjca 78, 26000 Pančevo

Pečat i potpis:

Odgovorni projektant:

KOMNENIĆ Stevan, dipl.ing.el.

Broj licence: 350 1826 03 IKS



Evidencioni broj dokumenta:

29/23 - IDR

Mesto i datum:

Pančevo, jun 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	4
4.2.	Tekstualna dokumentacija	5
4.2.1.	Uvod u solarnu energetiku.....	5
4.2.2.	Tehnički opis fotonaponske elektrane	10
4.2.2.1.	Tehnička specifikacija invertora	14
4.2.2.2.	Tehnička specifikacija FN panela.....	15
4.2.2.3.	Tehnička specifikacija konstrukcije	15
4.2.2.4.	Tehničke specifikacije transformatora u TS proizvodnje	16
4.2.2.5.	Konstrukcija objekta TS proizvodnje.....	18
4.2.3.	Dispozicija opreme u okviru fotonaponske elektrane	19
4.2.3.1.	Dispozicija fotonaponskih panela	19
4.2.3.2.	Dispozicija invertora, ormana NN razvoda pojedinačnih invertora.....	20
4.2.4.	DC razvod	21
4.2.5.	AC razvod	21
4.2.6.	Zaštitne funkcije na nivou elektrane.....	22
4.2.7.	Kriterijumi za priključenje	23
4.2.8.	Priključenje solarne elektrane na DSEE.....	24
4.3.	Numerička dokumentacija	25
4.3.1.	Proračun proizvodnje fotonaponske elektrane	25
4.3.2.	Procenjena vrednost investicije predmetne solarne elektrane.....	27
4.4.	Grafička dokumentacija	28
4.4.1.	Situacioni plan solarne elektrane.....	28
4.4.2.	Crteži noseće konstrukcije FN modula.....	28
4.4.2.1.	Osnove (izgled) noseće konstrukcije FN modula [2x8]	28
4.4.2.2.	Osnove (izgled) noseće konstrukcije FN modula [2x16]	28

4.4.2.3.	Presek A-A noseće konstrukcije FN modula.....	28
4.4.3.	Crteži konstrukcije TS.....	28
4.4.3.1.	Osnove temelja TS proizvodnje TS1.....	28
4.4.3.2.	Osnove prizmelja TS proizvodnje TS1	28
4.4.3.3.	Osnove krova TS proizvodnje TS1	28
4.4.3.4.	Presek A-A TS proizvodnje TS1.....	28
4.4.3.5.	Presek B-B TS proizvodnje TS1	28
4.4.3.6.	Izgled fasade TS proizvodnje TS1	28
4.4.4.	Principijelna blok šema solarne elektrane	28

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 , 9/20 i 52/21) 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 IDR-a za izgradnju fotonaponske elektrane „Arhar 1“ izlazne aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo, određuje se:

Stevan KOMNENIĆ dipl.ing.el. br.licence 350 1826 03 IKS

Projektant: Projektni biro i usluge "AL & SA" DOO
Miloša Trebinjca 78, 26000 Pančevo

Odgovorno lice / zastupnik: Stevan Komnenić

Pečat atelje-a:



Potpis

Broj tehničke dokumentacije: 29/23 - IDR

Mesto i datum: Pančevo, jun 2023. godine

4.1.4. Izjava odgovornog projektanta

Odgovorni projektant **Idejnog rešenja - IDR-a** fotonaponske elektrane „Arhar 1“ izlazne aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo

Stevan KOMNENIĆ dipl.ing.el.

IZJAVLJUEM

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 u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat propisanih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant: Stevan KOMNENIĆ dipl.ing.el.

Broj licence: 350 1826 03 IKS

Lični pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 29/23 - IDR

Mesto i datum: Pančevo, jun 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:

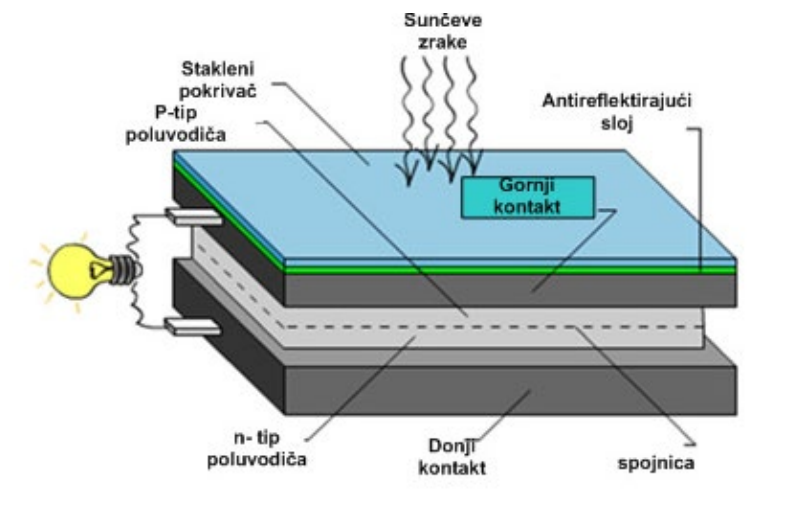
- 1. Direktno pretvaranje**, kod kojeg se solarna energija pretvara u električnu putem fotonaponskih ćelija – FOTONAPONSKI SISTEMI (PV-*Photovoltaic* sistemi),
- 2. Indirektno pretvaranje**, kod koje se koriste ogledala kako bi se stvorila koncentrovana toplotna solarna energija koja se dalje pretvara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

PV sistemi

Sama fotonaponska solarna elektrana je, maksimalno pojednostavljeno, postrojenje u kom se energija solarnog 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).

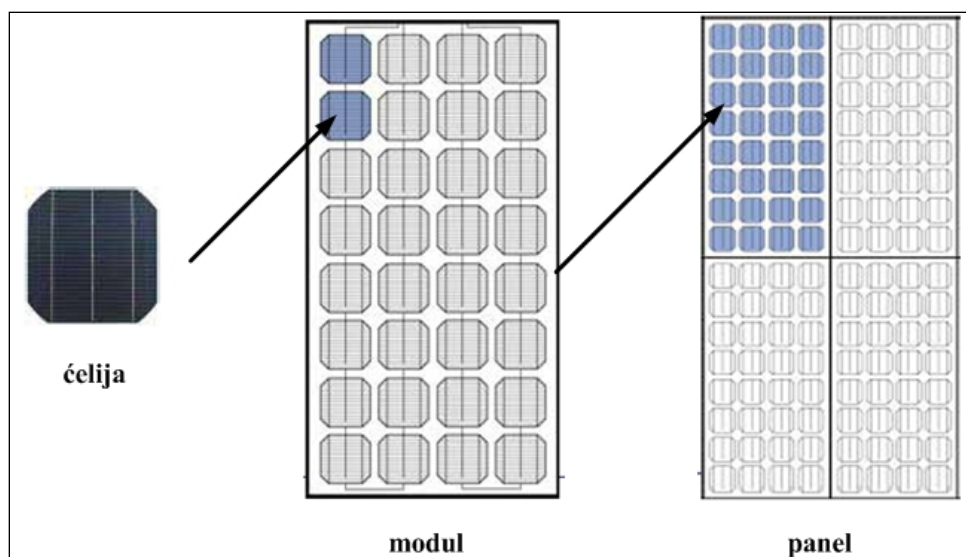
Fotonaponske ćelije rade na principu fotoelektričnog efekta, a služe za direktno pretvaranje solarne energije u električnu. Čestice svetlosti (fotoni) atomima silicijuma izbijaju elektrone iz kristalne rešetke pa se na jednoj strani poluprovodničkog sloja stvara višak negativnog naelektrisanja, a na 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 energetskog razvoda složena i skupa. Održavanje je lako i ne traži posebna stručna znanja ni opremu.



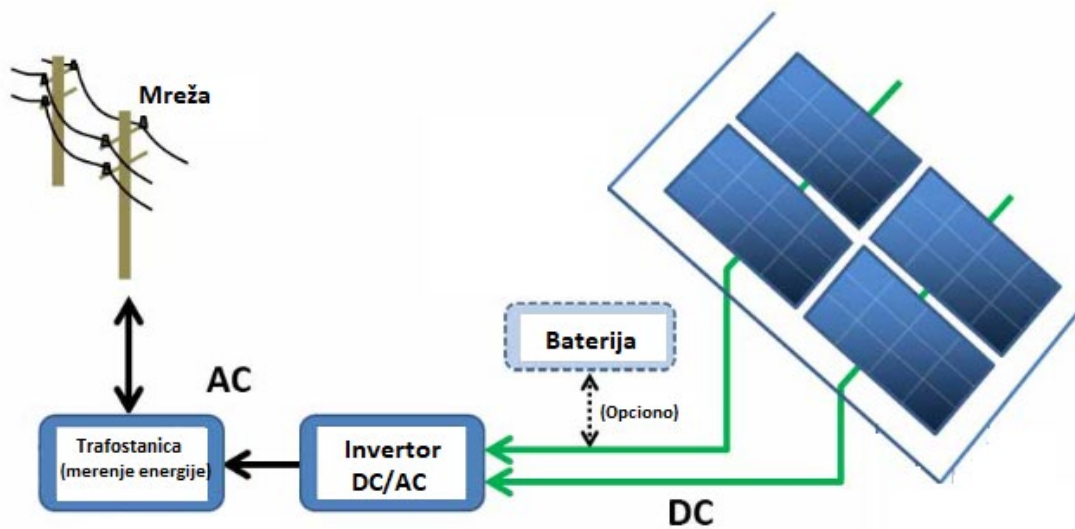
Slika 2: Fotonaponska ćelija, modul i panel

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 naizmjeničnom 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 fotonaponske elektrane

Ovo idejno rešenje se izrađuje za potrebe izrade Urbanističkog projekta za izgradnju fotonaponske elektrane „Arhar 1“ izlazne aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo.

U skladu sa zahtevom investitora, koji je okvirno definisan, idejno rešenje izgradnje fotonaponske elektrane „Arhar 1“ izlazne aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo, 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.

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, princip zaštite od ostrvskog rada, kao i opis sistema uzemljenja i ekvipotencijalizacije metalnih elemenata solarne elektrane.

Nakon definisanja parcela na kojima će se solarna elektrana nalaziti, naredni korak je određivanje orijentacije elektrane, to jest, panela koji će u toj elektrani biti postavljeni. U skladu sa geografskim položajem Republike Srbije i mikrolokacijom parcela, 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 paneli od 20° do 30°.

Na gore navedenim parcelama, planirana je izgradnja solarne elektrane korišćenjem savremenih tehničko-tehnoloških rešenja visoke energetske efikasnosti. Ovim idejnim rešenjem razmatrano je korišćenje solarnih fotonaponskih modula poslednje generacije, pojedinačne instalisane snage od 530 Wp do 700 Wp. Instalisana snaga elektrane, kao i ukupan broj panela, je ograničen dostupnom površinom na kojoj se planira izgradnja solarne elektrane, kao i samom maksimalnom izlaznom odobrenom aktivnom snagom elektrane prema distributivnom sistemu električne energije (u daljem tekstu DSEE) od 990 kW, koja je dobijena na osnovu Uslova za projektovanje i priključenje broj: 2460800-Д-07.13.-425056, izdatim od strane društva „Elektrodistribucija Srbije“ DOO – ogranak Elektrodistribucija Zrenjanin, Pančevačka br. 46 (u daljem tekstu UPP).

Ovim idejnim rešenjem razmatrano je korišćenje trofaznih solarnih invertora izlazne aktivne snage od 100 kW do 350 kW, pri čemu je njihov broj ograničen tako da izlazna snaga elektrane sa uračunatim gubicima ne prelazi maksimalnu odobrenu snagu elektrane od 990 kW, odnosno broj invertorskih jedinica u sistemu biće od 3 (za invertore pojedinačne izlazne aktivne snage od 350 kW) do 10 (za invertore pojedinačne

izlazne aktivne snage od 100 kW). Zbog gubitaka koji se očekuju u sistemu ukupna instalisana snaga invertora je veća od one koja će se zapravo imati na pragu elektrane, odnosno snaga elektrane je za svaku od ovih konfiguracija, zbog gubitaka, manja ili jednaka od odobrene izlazne snage od 990 kW.

Snaga fotonaponske elektrane i konfiguracija opreme je izabrana u skladu sa zahtevima investitora i tehničkim mogućnostima parcele. Nakon detaljne analize predložene opreme i usklađivanja sa investitorom, planirana je izgradnja fotonaponske elektrane instalisane snage 1300 kWp na panelima i maksimalne izlazne aktivne AC snage ka DSEE od 990 kW.

Predlaže se ovim idejnim rešenjem da fotonaponska elektrana sadrži 9 invertorskih jedinica izlazne AC snage 110 kW. Fotonaponski paneli se postavljaju na konstrukciju predviđenu za montažu solarnih panela na zemlji, pod uglom od 25 stepeni u odnosu na horizontalnu ravan i orijentisanu ka jugu (Azimutni ugao iznosi 0°). Ukupan broj FN panela je 2080, pojedinačne instalisane snage 625 Wp. Ukupna instalisana DC snaga u FN panelima je 1300 kWp.

U tabeli 1 dat je tabelarni prikaz konfiguracije elektrane predložene ovim Idejnim rešenjem.

Tabela 1: Konfiguracija FN elektrane

Redni broj invertora	Broj FN modula	DC ulazna snaga invertora	AC izlazna snaga invertora	Broj stringova	Orijentacija
1	224	140 kWp	110 kW	14	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
2	240	150 kWp	110 kW	15	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
3	224	140 kWp	110 kW	14	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
4	240	100 kWp	110 kW	15	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
5	224	130 kWp	110 kW	14	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
6	224	140 kWp	110 kW	14	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
7	240	150 kWp	110 kW	15	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
8	224	140 kWp	110 kW	14	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$
9	240	150 kWp	110 kW	15	$\varphi = 0^\circ$ $\Sigma = 25^\circ$

U daljem razvoju projekta može doći do promene opreme (invertora i PV panela) predložene ovim Idejnim rešenjem. Ove promene uticaće samo na dispoziciju FN modula i invertora i eventualnu promenu instalisane snage, dok će sam tehnički koncept biti zadržan, kao i izlazna aktivna snaga ka distributivnom sistemu od 990 kW. Potencijalne promene neće uticati na predviđene saobraćajnice, niti na način priključenja elektrane na distributivni sistem električne energije.

Stringovi FN panela se povezuju u 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 FN elektrane (RO-INV) u NN rasklopni blok u objektu step-up TS proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA. Predviđa se da objekat TS proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA bude izveden kao prefabrikovana montažno betonska trafostanica-MBTS snage, sličan tipu EV-41A, proizvođača Betonjerka Sombor ili sličan odogovarajući. U daljem razvoju projektne dokumentacije može doći do promene izbora objekta TS proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, ali se mora voditi računa da objekat zadovoljava sve neophodne tehničke karakteristike za smeštaj opreme i numeričke proračune, kao i da se dimenzionu uklapi u predložene dimenzije objekta TS proizvodnje. Objekat TS proizvodnje se projektuje sa dva odvojena prostora, jedan za elektro opremu i jedan za transformator, pri čemu je unutar dela za opremu obezbeđeno minimalno rastojanje od 1,2 metara između SN i NN rasklopnog bloka. Tačna pozicija TS proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA biće prikazana na situacionom planu solarne elektrane i biće sastavni deo grafičke dokumentacije ovog idejnog rešenja.

Invertori na izlazu daje snagu od maksimalno 990 kW u piku. Transformator ne prelaze 79,2 % svog maksimalnog opterećenja u stalnom radu. Ukupna proizvedena električna energija na 10(20) kV naponskom nivou elektrane se sublimira u trafostanici proizvodnje TS1 i preko prekidačke ćelije smeštene u SN bloku (10(20) kV razvodnom postrojenju) trafostanice TS1 i 20 kV kablovskog voda tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 150 mm²] (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona elektrane) ili sličnog odgovarajućeg, ukupnu proizvedenu električnu energiju predaje u novu slobodnu SN ćeliju, 10(20) kV razvodnog postrojenja u unutar novoprojektovanog objekta mesta priključenja – OMP, prema izdatom UPP. Na ovaj način se vrši priključenje i predaja proizvedene električne energije u distributivni sistem električne energije (DSEE) u celosti (izuzev sopstvene potrošnje elektrane). Prema UPP-u, na predmetnoj parceli, na granici sa putem k.p.8947/1 k.o. Novo Miloševo, i uz granicu sa parcelom k.p. 8947/24 k.o. Novo Miloševo, gradi se novi građevinski objekat mesta priključenja (OMP) za smeštaj elektroenergetske opreme, merne opreme, sprema za SDU i ostale opreme potrebne za priključenje 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 (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 projekta, već će biti deo posebnog projekta **Priključka elektrane na DSEE**.

Na osnovu svega gore navedenog sa aspekta priključenja predmetne solarne elektrane na DSEE, zaključuje se da je predmet ovog projekta zapravo i kablovski 20 kV priključni vod tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 150 mm²] (jedan ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona) ili sličan odgovarajući i optički multimodni vod sa minimalno 16 monomodnih vlakana, koji polaze od prekidačke ćelije SN bloka (20 kV razvodnog postrojenja elektrane) i zaštitnog mikroprocesorskog uređaja (MPZU) koji se nalazi u sklopu NN odeljka prekidačke ćelije, respektivno, unutar TS proizvodnje TS1 i završavaju se u novoj merno-izvodnoj ćeliji, 20 kV razvodnog postrojenja u okviru OMP-a.

Prema UPP-u, kako bi se omogućilo priključenje elektrane na DSEE, neophodno je položiti 20 kV priključni vod tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 150 mm²] ili sličan odgovarajući od 20 kV razvodnog postrojenja elektrane unutar OMP-a do slobodne ćelije unutar TS 10/0,4 kV/kV „32 Novo Miloševo“. Ovim vodom se OMP povezuje sa DSEE. Od OMP-a do 35 kV RP-33 „PEPO ENERGI“ (koje je u vlasništvu EDS) potrebno je položiti optički multimodni vod radi povezivanja daljinske stanice unutar OMPa i unutar 35 kV RP-33 „PEPO ENERGI“, a u cilju korišćenja postojećeg komunnikacionog puta sa nadležnim dispečerskim centrom.

Dužina trase gore pomenutih kablovskih priključnih vodova elektrane je oko: **800 m**.

Predmetni kablovski priključni vodovi elektrane se polažu u rov dubine od 0,9 m-1,5 m i širine min. 0,8 m do maks. 1m.

Celokupna procedura polaganja SN (20 kV) kablovskih priključnih 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.

NAPOMENA: Mora se naglasiti da u daljem razvoju projekta može doći do promene opreme (invertora i PV panela) predložene ovim Idejnim rešenjem. 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, odnosno izmene predloženih PV panela i invertora, bude smatrana opravdanom, gore navedene vrednosti će biti modifikovane tako da na najbolji način odgovore novoustanovljenom rešenju. Ipak, u ovoj fazi razvoja projekta se još uvek ne može definisati da li će tih izmena biti ili ne. Svakako će se, i ukoliko dođe do izmena predmetne solarne elektrane, voditi računa da se svi elementi tehnološke celine predmetne solarne elektrane, nađu unutar definisanog obuhvata predmetne solarne elektrane.

4.2.2.1. Tehnička specifikacija invertora

Potrebne tehničke specifikacije FN invertora date su u tabeli 2.

Tabela 2: Specifikacija invertora

DC ulaz	
Maksimalna ulazna DC snaga	150000 Wp
Maksimalni ulazni DC napon	1000 V
Broj MPPT ulaza	6
Opseg radnog napona	200 V do 850 V
Max Isc struja kratkog spoja	60 A
Max DC ulazna struja	40 A
AC izlaz	
Nazivna snaga (na 230 V, 50 Hz)	110000 W
Maksimalna prividna snaga	121000 VA
AC nazivni napon	3 / N / PE; 220 V / 380 V 3 / N / PE; 230 V / 400 V
AC frekvencija	50 Hz
Nominalna izlazna struja	166,7 A / 159,4 A
Maksimalna izlazna struja	183,3 A / 175,4 A
THD	≤ 3%
Faktor snage	+/- 0,8 do 1
Efikasnost	
Maks. efikasnost / Euro efikasnost	98.8% / 98.3%
Zaštite	
Glavni DC prekidač	Da
DC prenaponska zaštita, tip II	Da
AC prenaponska zaštita, tip II	Da
Zaštita od obrnutog polariteta DC napona	Da
Opšte karakteristike	
Stepen zaštite	IP 65
Radni temperaturni opseg	-25 °C to +60 °C
Sopstvena potrošnja (noću)	<1 W

Predlaže se korišćenje invertora Deye SUN-110K-G03 ili sličnog odgovarajućeg.

4.2.2.2. Tehnička specifikacija FN panela

Potrebne tehničke specifikacije FN modula date su u tabeli 3.

Tabela 3: Specifikacija FN modula

Opšte karakteristike	
Dimenzije	2465 x 1134 x 35 mm
Težina	30,6 kg
Radni opseg temperature	-40 °C to +85 °C
Tolerancija snage	0 do +5W
STC karakteristike	
Maksimalna snaga	625 W
Napon otvorenog kola	55,7 V
Struja kratkog spoja	14,32 A
Napon pri maksimalnoj snazi	45,92 V
Struja pri maksimalnoj snazi	13,61 A
Efikasnost	
Efikasnost modula	22,36 %

Predlaže se korišćenje FN modula Jinko Solar JKM625N-78HL4 ili odgovarajućeg.

4.2.2.3. Tehnička specifikacija konstrukcije

Potrebne tehničke specifikacije jedne konstrukcije za montažu FN modula date su u tabeli 4.

Tabela 4: Konstrukcija

Opšte karakteristike	
Broj redova FN modula	2
Broj kolona FN Modula	8, 16
Min. visina konstrukcije od tla:	~ 0,8 m
Maks. visina konstrukcije od tla:	~ 3 m

Kao što se vidi iz tabele 4, noseća konstrukcija biće izvedena u 2 reda, dok je broj kolona promenljiv. Kako bi se iskoristio što veći dio parcele, korišćeni su konstrukcijski blokovi različitih dužina, 8 i 16.

Noseće konstrukcije FN modula obezbeđuju stabilnost sistema za pričvršćenje FN modula, njihov ispravan nagib prema tlu i odgovarajući azimut. Fotonaponski paneli se na predmetnoj elektrani postavljaju na prikazane noseće konstrukcije na zemlji, u uspravnom (portrait) položaju, pod uglom od 25 stepeni u odnosu na horizontalnu ravan i orijentisane ka jugu (azimutni ugao 0°). Predmetne noseće konstrukcije se ankerišu u tlo pomoću čekičnih ili zavrtnih ankera. Predložena predmetna noseća konstrukcija će imati dva ankera (dve noseće noge). Na ove ankere se potom montiraju predmetne noseće konstrukcije, na koje se naknadno pričvršćuju FN moduli. 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).

Predloženo je da predmetna noseća konstrukcija bude izrađena u kombinaciji aluminijum-čelik sa toplo pocinkovanom površinskom antikorozivnom zaštitom. Ukoliko tokom izgradnje dođe do drugačijeg rešenja izrade noseće konstrukcije i/ili drugačijeg izbora nosećih anкера, 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.

4.2.2.4. Tehničke specifikacije transformatora u TS proizvodnje

Na predmetnoj elektrani, predlaže se ugradnja uljnog distributivnog transformatora, za unutrašnju montažu, prirodno hlađen strujanjem vazduha (ONAN hlađenje) sa kontaktnim termometrom i Buholc relejem, snage 1250 kVA ili sličan odgovarajući. Transformator unutar objekta TS proizvodnje se koristi za potrebe transformacije električne energije sa 0,4 kV naponskog nivoa na 10(20) kV naponski nivo.

Predlaže se korišćenje transformatora proizvođača Schneider electric ili sličnog odgovarajućeg.

Transformator mora imati nazivne vrednosti i dimenzije u skladu sa SRPS N.H1.005, mora biti izrađen i ispitan tako da zadovoljavaju 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 mora postojati mogućnost opterećenja u skladu sa SRPS N.H1.016.

Deo prostora za smeštaj energetskog transformatora u predloženom MB 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 kondezacije u pogledu zahteva klase E2 IEC726 kao i zahteva klimatskih uslova i uslova preopterećenja u smislu zadovoljenja zahteva C2 IEC726.

Obzirom na karakteristike tretiranog transformatora ovim ldejnim rešenjem se predviđaju sledeći sistemi zaštite energetskog trafo-a:

- Zaštita od kratkog spoja na primarnoj SN strani:

Ostvaruje se visokoučinskim osiguračima sa udarnom iglom od $I_n=100$ A za 10 kV naponski nivo, odnosno $I_n=63$ A za 20 kV naponski nivo, ugrađenim u transformatorskom blok polju rasklopnog 10 kV postrojenja.

- Zaštita od preopterećenja na NN strani:

Ostvaruje se bimetalnim relejom glavnog zaštitnog prekidača 2000 A u NN bloku, 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 u NN rasklopnom bloku, 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 rasklopnog bloka SN-a.

Sa druge strane, gotovo istovremeno sa prethodnom radnjom, pomoćni radni kontakt komandnog releja isključenja promenom uklopnog stanja šalje signal za isključenje i na špulnu bimetalnog releja glavnog zaštitnog prekidača 2000 A u NN bloku. Na ovaj način, se gotovo istovremeno, usled pojave kratkog spoja unutar namotaja transformatora, vrši isključenje glavnog prekidača NN bloka i trafo polja SN rasklopnog bloka.

- 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 u NN rasklopnom bloku, 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 rasklopnog bloka SN-a.

Sa druge strane, gotovo istovremeno sa prethodnom radnjom, pomoćni radni kontakt komandnog releja isključenja promenom uklopnog stanja šalje signal za isključenje i na špulnu bimetalnog releja glavnog zaštitnog prekidača 2000 A u NN bloku. Na ovaj način, se gotovo istovremeno, vrši isključenje glavnog prekidača NN bloka i trafo polja SN rasklopnog bloka.

4.2.2.5. Konstrukcija objekta TS proizvodnje

Kao što je ranije napomenuto, za potrebe transformacije ukupne proizvedene električne energije, predmetne solarne elektrane izlazne aktivne snage od 990 kW, naponskog 0,4 kV nivoa na 10(20) kV naponski nivo koji se predaje u DSEE u celosti, projektuje se, u građevinskom smislu, montažno-betonska trafostanica, dimenzija 5,06m x 4,3m ili slična odgovarajuća.

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 preseči 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. Pravljenje 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 zavrtnejevima koji kod elemenata u zemlji moraju biti zaliveni bitumenom radi sprečavanja korozije.

Ukrucenje 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 zavrtnejevima 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, izrađeni u metalnim kalupima na vibro stolovima. Površine betonskih elemenata moraju biti ravne i glatke sa maksimalnim odstupanjem od 3 cm na 1 m^2 .

Spravljanje, 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.

Obrada: Pošto su betonski elementi rađeni u metalnoj oplati površine su glatke i ravne. Spoljne površine premazuju se fasadeksom. Zavisno od urbanističkih uslova i 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. $69,5 \times 69,5\text{ cm}$ pokrivaju se rebrastim limom $d=4^5$. Boja limarije je tamno braon, odnosno prema zahtevima investitora.

4.2.3.2. Dispozicija invertora, ormara NN razvoda pojedinačnih invertora

Invertorske jedinice se fiksiraju na ankere (nosače) noseće konstrukcije 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 (beshaloga) zaštićeni od mehaničkog i meteorološkog uticaja fiksiranjem za noseću konstrukciju FN modula elektrane.

Ovim idejnim rešenjem je predviđena ugradnja razvodnih ormara AC napona svakog invertora ponaosob – RO-INV1, RO-INV2, RO-INV3, RO-INV4, RO-INV5, RO-INV6, RO-INV7, RO-INV8 i RO-INV9 zbog nepoznanice da li će ugrađeni invertori imati potrebnu integrisanu sklopnu i zaštitnu opremu na 0,4 kV strani (AC strani), odnosno zbog nepoznanice da li će predloženi invertori imati integrisane AC spojne prekidače, AC odvodnike prenapona, itd.

Razvodni ormar AC napona svakog invertora ponaosob – RO-INV1, RO-INV2, RO-INV3, RO-INV4, RO-INV5, RO-INV6, RO-INV7, RO-INV8 i RO-INV9, gde se smešta sklopna i zaštitna oprema na 0,4 kV strani za svaki inverter ponaosob, postavljaju se pored dogovarajućeg invertora, kako bi se obezbedila adekvatna i brza manipulacija inverterima na terenu.

Ormar NN razvoda pojedinačnih invertora sa spoljašnje strane imaju pločicu sa nazivom ormara 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 ormarima stoji šema izvedenog stanja ormara radi brze manipulacije ukoliko je potrebno. U ormarima se nalazi obavezna prenaponska zaštita. Ormar su uzemljeni i povezani na zaštitno uzemljenje solarne elektrane.

Ukoliko ugrađeni invertori budu imali potrebnu integrisanu sklopnu i zaštitnu opremu na 0,4 kV strani (AC strani), odnosno ukoliko budu imali integrisane AC spojne prekidače, AC odvodnike prenapona, itd., onda u tom slučaju nije potrebno posebno izvoditi ormara NN razvoda za svaki inverter ponaosob (odnosno ormara RO-INV1-9).

Od razvodnih ormara svakog invertora ponaosob (RO-INV1-9) ili direktno od svakog invertora ponaosob, u slučaju da invertori imaju potrebnu integrisanu sklopnu i zaštitnu opremu na 0,4 kV strani, do NN rasklopnog bloka u TS proizvodnje se vode priključni NN kablovi tipa: PP00-A 4x240 mm² ili slični odgovarajući za invertore snage 110 kW.

U daljem razvoju projekta može doći do promene opreme elektrane predviđene ovim idejnim rešenjem.

4.2.4. DC razvod

Korišćeni inverter ima 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 (beshalogeni) zaštićeni od mehaničkog i meteorološkog uticaja.

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 projekta može doći do promene opreme elektrane predviđene ovim idejnim rešenjem, što će dovesti do promene koncepta povezivanja – stringovanja FN modula predloženih ovim Idejnim rešenjem.

4.2.5. AC razvod

Naizmenični razvod u FN elektrani se sastoji od sledećih podsegmenata:

- Invertora u kojima se vrši DC/AC konverzija,
- ormana AC razvoda RO-INV1-9 za svaki inverter ponaosob u koji se smešta sklopna i zaštitna oprema za manipulaciju i bezbedan rad svakog invertora (ukoliko inverter ne sadrži integrisanu adekvatnu sklopnu i zaštitnu opremu),
- priključka u NN rasklopni blok unutar TS proizvodnje,
- NN rasklopnog bloka unutar TS proizvodnje u kojem je smeštena sklopna i zaštitna oprema za manipulaciju i bezbedan rad FN elektrane
- Transformatora 10(20)/0.4 kV smeštenog unutar objekata trafostanice proizvodnje preko kojeg se vrši transformacija proizvedene el. energije na 10(20) kV naponski nivo i potom predaju proizvedene el. energije u DSEE u celosti, izuzev sopstvene potrošnje elektrane, preko SN rasklopnog bloka trafostanica proizvodnje
- SN rasklopnog bloka unutar trafostanice proizvodnje
- Priključno kablovskog voda od trafostanice proizvodnje do merno-izvodne ćelije unutar OMP-a

U daljem razvoju projekta može doći do promene tehničkog koncepta AC razvoda predmetne solarne elektrane predloženog ovim Idejnim rešenjem.

4.2.6. Zaštitne funkcije na nivou elektrane

U objektu TS, u okviru rasklopnog postrojenja visokog i niskog napona realizovane su odgovarajuće zaštitne funkcije. Prema uslovima za projektovanje i priključenje na distributivni sistem, elektrana mora posedovati 10(20) kV ćeliju - VN rasklopno postrojenja elektrane (koje će do prebacivanja na rad na 20 kV napon biti u pogonu na 10 kV naponskom nivou), u koju se vezuje priključni vod elektrane, i u koju se ugrađuje se spojni prekidač, koji se koristi za: spajanje (povezivanje) elektrane sa DSEE, automatsko odvajanje elektrane od DSEE zbog kvarova i poremećaja u DSEE delovanjem sistemske zaštite ili zaštite priključnog voda i odvajanje elektrane od DSEE zbog izvođenja radova, remonata, itd. U istoj ćeliji (sa spojnim prekidačem) ugrađena oprema treba da omogući daljinski nadzor nad spojnim prekidačem i akviziciju podataka od interesa za Distributera.

Izdatim uslovima za projektovanje i priključenje zahtevane su dve blokade uključenja spojnog VN prekidača:

1. Ugradnjom odgovarajućih zaštitnih i drugih tehničkih uređaja u objektu elektrane, treba obezbediti da se priključenje elektrane na DSEE na spojnog prekidaču može izvršiti samo ako je na svim faznim provodnicima prisutan napon sa strane DSEE.
2. Projektom treba predvideti blokadu uključenja spojnog prekidača u slučaju da je pol sa strane elektrane pod naponom.

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

Kako odabrani invertori ne mogu da proizvode električnu energiju (daju napon bez prisustva napona sa strane DSEE), smatra se da je druga blokada zadovoljena.

Za zaštitu generatora (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 spojnog prekidaču izvršiti automatsko prekidanje paralelnog rada elektrane sa DSEE.

Sistemska zaštita se sastoji od:

- 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 $(0,9-1,2)U_{ng}$, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja $(0,2-3)s$;
 - Podnaponske zaštite ($U <$) koju čini trofazni naponski relej namanjeg opsega podešavanja $(1,0-0,7)U_{ng}$, koja reaguje sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja $(0,2-3)s$;
- Frekventna zaštita - 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 10mHz.

Zaštita priključnog voda u elektrani

Zaštita priključnog voda u elektrani sastoji se od:

- Prekostrujne zaštite koja je trofazna vremenski nezavisna zaštita koja reaguje:
 - Sa vremenskom zadržkom pri strujnim opterećenjima koja prelaze vrednosti dozvoljenih strujnih opterećenja 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 – koja je usmerena homopolarna zaštita $\vec{I}_0 >$

4.2.7. Kriterijumi za priključenje

U skladu sa pravilima o radu distributivnog sistema električne energije (DSEE) za priključenje i bezbedan paralelan rad elektrane sa DSEE, elektrana mora da zadovolji 6 osnovnih kriterijuma:

1. Kriterijum maksimalno dozvoljene snage generatora (invertora) u elektrani;
2. Kriterijum dozvoljenih vrednosti napona u stacionarnom režimu;
3. Kriterijum trajno dozvoljenih vrednosti struja elemenata DSEE;
4. Kriterijum flikera;
5. Kriterijum dozvoljenih struja viših harmonika i interharmonika;
6. Kriterijum snage kratkog spoja.

Prema izdatim Uslovima za projektovanje i priključenje u projektu je potrebno izvršiti proveru kriterijuma navedenih pod brojevima 1, 4, 5 i 6. Opis kriterijuma i provera zadovoljenosti kriterijuma je data u poglavlju „Provera ispunjenosti uslova priključenja elektrane na distributivni sistem“.

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 (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 projekta, već će biti deo posebnog projekta **Priključka elektrane na DSEE**.

Naime, prema izdatim Uslovima, ukupna proizvedena električna energija na 10(20) kV naponskom nivou elektrane se sublimira u trafostanici proizvodnje TS1 i preko prekidačke ćelije smeštene u SN bloku (10(20) kV razvodnog postrojenja) trafostanice TS1 i 20 kV kablovskog voda tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 150 mm²] (jednog ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona elektrane) ili sličnog odgovarajućeg, ukupnu proizvedenu električnu energiju predaje u novu slobodnu SN ćeliju, 10(20) kV razvodnog postrojenja u unutar novoprojektovanog objekta mesta priključenja – OMP, prema izdatom UPP. Na ovaj način se vrši priključenje i predaja proizvedene električne energije u distributivni sistem električne energije (DSEE) u celosti (izuzev sopstvene potrošnje elektrane). Prema UPP-u, na predmetnoj parceli, na granici sa putem k.p.8947/1 k.o. Novo Miloševo, i uz granicu sa parcelom k.p. 8947/24 k.o. Novo Miloševo, gradi se novi građevinski objekat mesta priključenja (OMP) za smeštaj elektroenergetske opreme, merne opreme, sprema za SDU i ostale opreme potrebne za priključenje elektrane na DSEE.

Na osnovu svega gore navedenog sa aspekta priključenja predmetne solarne elektrane na DSEE, zaključuje se da je predmet ovog projekta zapravo i kablovski 20 kV priključni vod tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 150 mm²] (jedan ili dva komada u paraleli, u zavisnosti od daljih proračuna pada napona) ili sličan odgovarajući i optički multimodni vod sa minimalno 16 monomodnih vlakana, koji polaze od prekidačke ćelije SN bloka (20 kV razvodnog postrojenja elektrane) i zaštitnog mikroprocesorskog uređaja (MPZU) koji se nalazi u sklopu NN odeljka prekidačke ćelije, respektivno, unutar TS proizvodnje TS1 i završavaju se u novoj merno-izvodnoj ćeliji, 20 kV razvodnog postrojenja u okviru OMP-a.

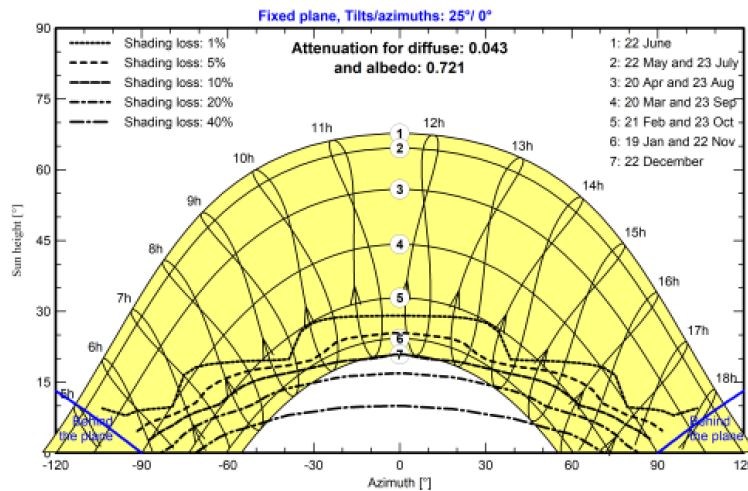
Prema UPP-u, kako bi se omogućilo priključenje elektrane na DSEE, neophodno je položiti 20 kV priključni vod tipa: 3 x [XHE 49-A 1 x 150 mm²] ili sličan odgovarajući od 20 kV razvodnog postrojenja elektrane unutar OMP-a do slobodne ćelije unutar TS 10/0,4 kV/kV „32 Novo Miloševo“. Ovim vodom se OMP povezuje sa DSEE. Od OMP-a do 35 kV RP-33 „PEPO ENERGI“ (koje je u vlasništvu EDS) potrebno je položiti optički multimodni vod radi povezivanja daljinske stanice unutar OMPa i unutar 35 kV RP-33 „PEPO ENERGI“, a u cilju korišćenja postojećeg komunnikacionog puta sa nadležnim dispečerskim centrom.

4.3. Numerička dokumentacija

4.3.1. Proračun proizvodnje fotonaponske elektrane

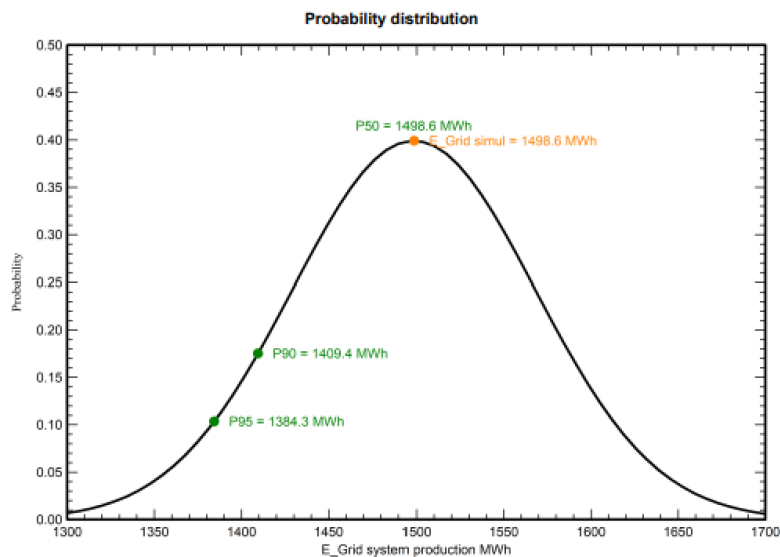
Proračun Proračun godišnje proizvodnje i simulacija rada elektrane rađena je u softverskom alatu *PVSyst* koji daje realnu sliku proizvodnje iz elektrane uz računanje svih gubitaka usled zasjenčenja, gubitaka u inverterima, gubitaka na panelima usled starenja, zaprljanosti, itd .

Trajektorija sunca i uticaj senke u toku godine prikazan je na slici 3.



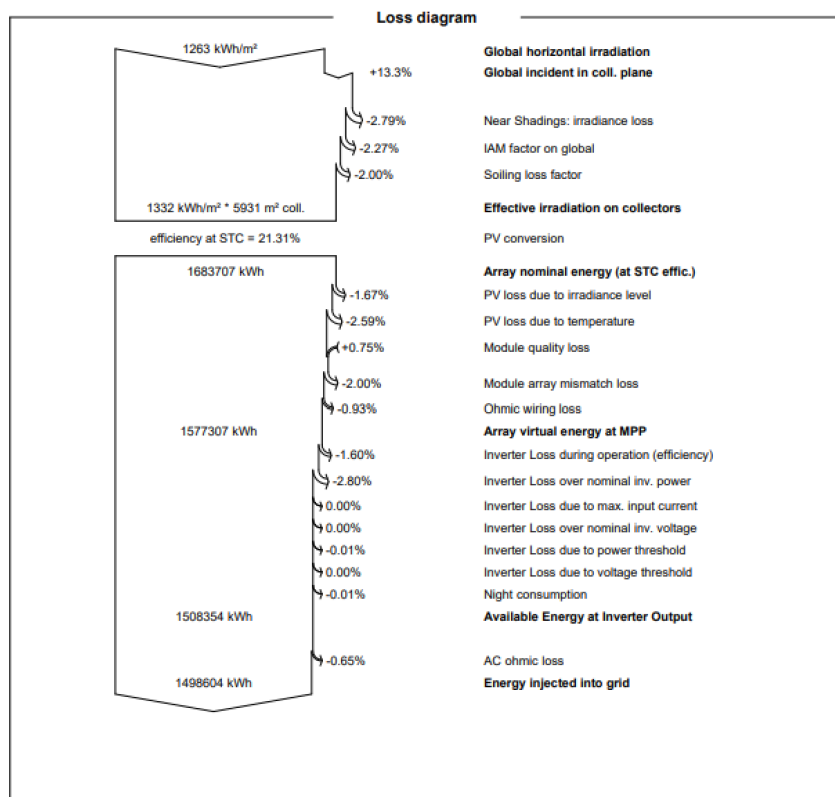
Slika 3: Trajektorija sunca u toku godine uz prikaz linija gubitaka usled zasjenčenja

Dijagram raspodele verovatnoće godišnjeg prinosa energije iz elektrane dat je na slici 4.



Slika 4: Raspodela verovatnoće godišnje proizvodnje elektrane

Sa slike 4 se vidi podatak da očekivana godišnja proizvodnja iz elektrane iznosi $P_{50}=1499$ MWh sa uračunavanjem svih gubitaka prikazanim na slici 5.



Slika 5: Verovatnoća godišnje proizvodnje elektrane

4.3.2. Procenjena vrednost investicije predmetne solarne elektrane

Procenjena vrednost investicije predmetne solarne elektrane, na osnovu sprovedene analize i uz uvažavanje svih navedenih stavki u ovom Idejnom rešenju, prikazana je u tabeli 8.

Nagib:	25°
Azimut:	0°
FN moduli (paneli):	2080 x 625 Wp = 1300 kWp
Noseće konstrukcije FN modula:	58 x [2 x 16], 14 x [2 x 8]
Invertori:	9 x 110 kW
Step-up trafostanice proizvodnje - komplet sa svom rasklopnom NN I SN opremom i transformatorom snage 1250 kVA i sa NN I SN kablovskim vodovima za povezivanje :	1250 kVA
Procenjena vrednost investicije elektrane:	Vrednost izgradnje: 1.073.000,00 €

Tabela 8: Procenjena vrednost investicije solarne elektrane

4.4. Grafička dokumentacija

4.4.1. Situacioni plan solarne elektrane

4.4.2. Crteži noseće konstrukcije FN modula

4.4.2.1. Osnove (izgled) noseće konstrukcije FN modula [2x8]

4.4.2.2. Osnove (izgled) noseće konstrukcije FN modula [2x16]

4.4.2.3. Presek A-A noseće konstrukcije FN modula

4.4.3. Crteži konstrukcije TS

4.4.3.1. Osnove temelja TS proizvodnje TS1

4.4.3.2. Osnove prizmelja TS proizvodnje TS1

4.4.3.3. Osnove krova TS proizvodnje TS1

4.4.3.4. Presek A-A TS proizvodnje TS1

4.4.3.5. Presek B-B TS proizvodnje TS1

4.4.3.6. Izgled fasade TS proizvodnje TS1

4.4.4. Principijelna blok šema solarne elektrane

Локације: "Катастарска парцелс број 8947/28 К.о. Ново Милошево"

061

061

061
100061
050061
000060
950060
900060
850

Датум: 26. 04. 2023. године

Invertori i oznake invertora u okviru predmetne solarne elektrana

Grupa fotonaponskih panela pojedinačne instalisane snage 625 Wp u okviru predmetne solarne elektrane montirana na potkonstrukcija 2 x 16 ili 2 x 8

- DC kabl preseka 4 mm² za povezivanje PV panela u okviru jednog stringa, direktna veza + i - krajeva PV panela

- DC kabl preseka 6 mm² za povezivanje PV panela u okviru jednog stringa, veza sa invertorom

+

Simboli polariteta DC napona pojedinačnog stringa



Okviru za pojedinačni string, gde "INV"X" označava redni broj stringa u okviru invertora, INV"X" označava redni broj invertora, a TS1 označava redni broj trafostanice kojoj string pripada.

Niskonaponski kabl tipa PP00-A 4 x 240 mm² za povezivanje invertora sa trafostanicom proizvodnje

20 kV kablovski priključni vod elektrane tipa 3 x [XHE 49-A 1 x 150 mm²]

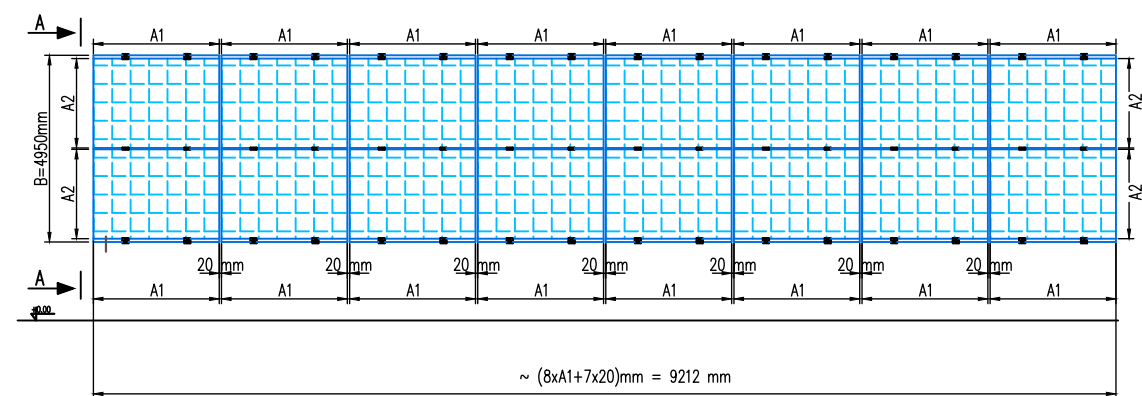
КАТАСТАРСКЕ ОПШТИНЕ И ВЕЗЕ ЛИСТОВА
ОПШТИНА НОВИ БЕЧЕЈ
К.о. Ново Милошево

RAZMERA 1:500

 <p>AL & SA PROJEKTI BIRO I IZDAVA</p> <p>PROJEKTI BIRO "ALKSA" DOO PANCEVO Miloša Trubnjika 78 E-mail: stevan.komnenic@allosad.rs aleksa.komnenic@allosad.rs</p> <p>TEL: 011-451-578, 063/354-267, 069/354-2671</p>	<p>INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Serdar Jola 18, Beograd</p> <p>OBJEKT: Fotopanska elektrana "Arhat 1" istisne aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom prsnajevno 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševce</p>	<p>Odg. proj. Stevan Komnenic dipl.ing.</p> <p>licenca br. 350 1826 03 IKS</p>
<p>DATUM : Jun 2023</p> <p>BR.PR.: 29/23</p>	<p>RAZM.: 1:500</p> <p>BR.CR.: 4.4.1.</p>	<p>GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja</p>
<p>DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDEJNO REŠENJE za izradu Urbanističkog projekta</p>	<p>MESTO GRADNJE: k.p. 8974/28 K.O. Novo Miloševce</p>	
<p>CRTEŽ: Situacioni plan solarne elektrane</p>	<p>VRSTA PROJEKTA: IDEJNO REŠENJE - IDR</p>	

Катастарско - топографски план израдио:
Биро за геодетске послове "Ђокић"
Власник:

Montažna jedinica 2x8 (nagib 25° u odnosu na horizontalnu ravan, orijentacija ka jugu, ukupno 16 FN modula po konstrukciji)



LEGENDA:

- Dimenzije jednog FN modula: A1 = 1134 mm
A2 = 2465 mm
- B = 4950 mm - širina jedne noseće konstrukcije za montažu FN modula

AL & SA

PROJEKTI BIRI I USLUGE

PROJEKTI BIRI "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:

Arhat Teh Solar, Serdar Jola 18, Beograd

OBJEKT:

Fotonaponska elektrana "Arhar 1" izlaze aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo

DATUM :

Jun 2023

BR.PR.:

29/23

RAZM.:

1:

BR.CR.:

4.4.2.1.

GRADENJE/IZVOĐENJE RADOVA:

Nova gradnja

DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

IDEJNO REŠENJE za izradu Urbanističkog projekta

MESTO GRADNJE:

k.p 8974/28 K.O. Novo Miloševo

VRSTA PROJEKTA:

IDEJNO REŠENJE - IDR

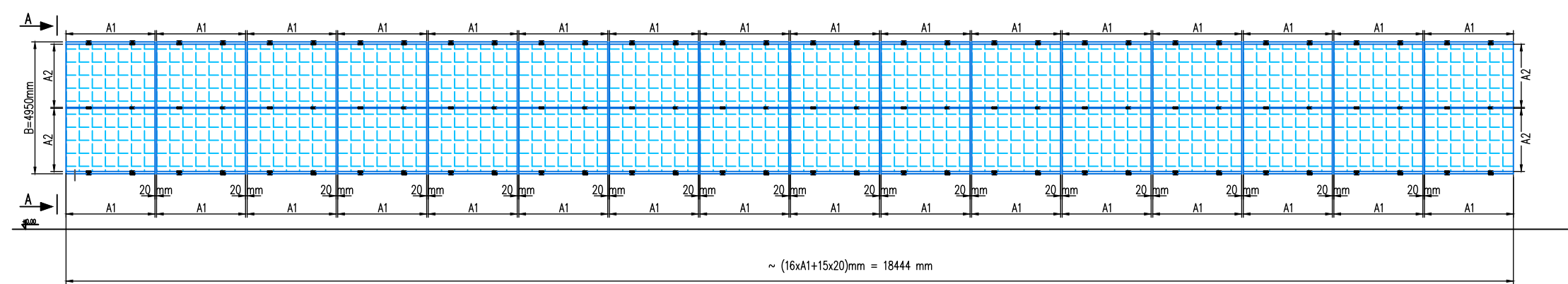
CRTEŽ:

Osnove (izgled) noseće konstrukcije FN modula [2x8]

Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing.

licenca br. 350 1826 03 IKS

Montažna jedinica 2x16 (nagib 25° u odnosu na horizontalnu ravan, orijentacija ka jugu, ukupno 32 FN modula po konstrukciji)



LEGENDA:

- Dimenzije jednog FN modula: A1 = 1134 mm
A2 = 2465 mm
- B = 4950 mm - širina jedne noseće konstrukcije za montažu FN modula

AL & SA

PROJEKTI BIRI I USLUGE

PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO

PANČEVO

Miloša Trebinjca 78

E-mail: stevan.komenic@alisadoo.rs

aleksa.komenic@alisadoo.rs

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

INVESTITOR:

Arhat Teh Solar, Serdar Jola 18, Beograd

OBJEKT:

Fotonaponska elektrana "Arhat 1" izlaze aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo

DATUM :

Jun 2023

BR.PR.:

29/23

RAZM.:

1:

BR.CR.:

4.4.2.2.

DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:

IDEJNO REŠENJE za izradu Urbanističkog projekta

GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA:

Nova gradnja

MESTO GRADNJE:

k.p 8974/28
K.O. Novo Miloševo

VRSTA PROJEKTA:


IDEJNO REŠENJE - IDR

CRTEŽ:

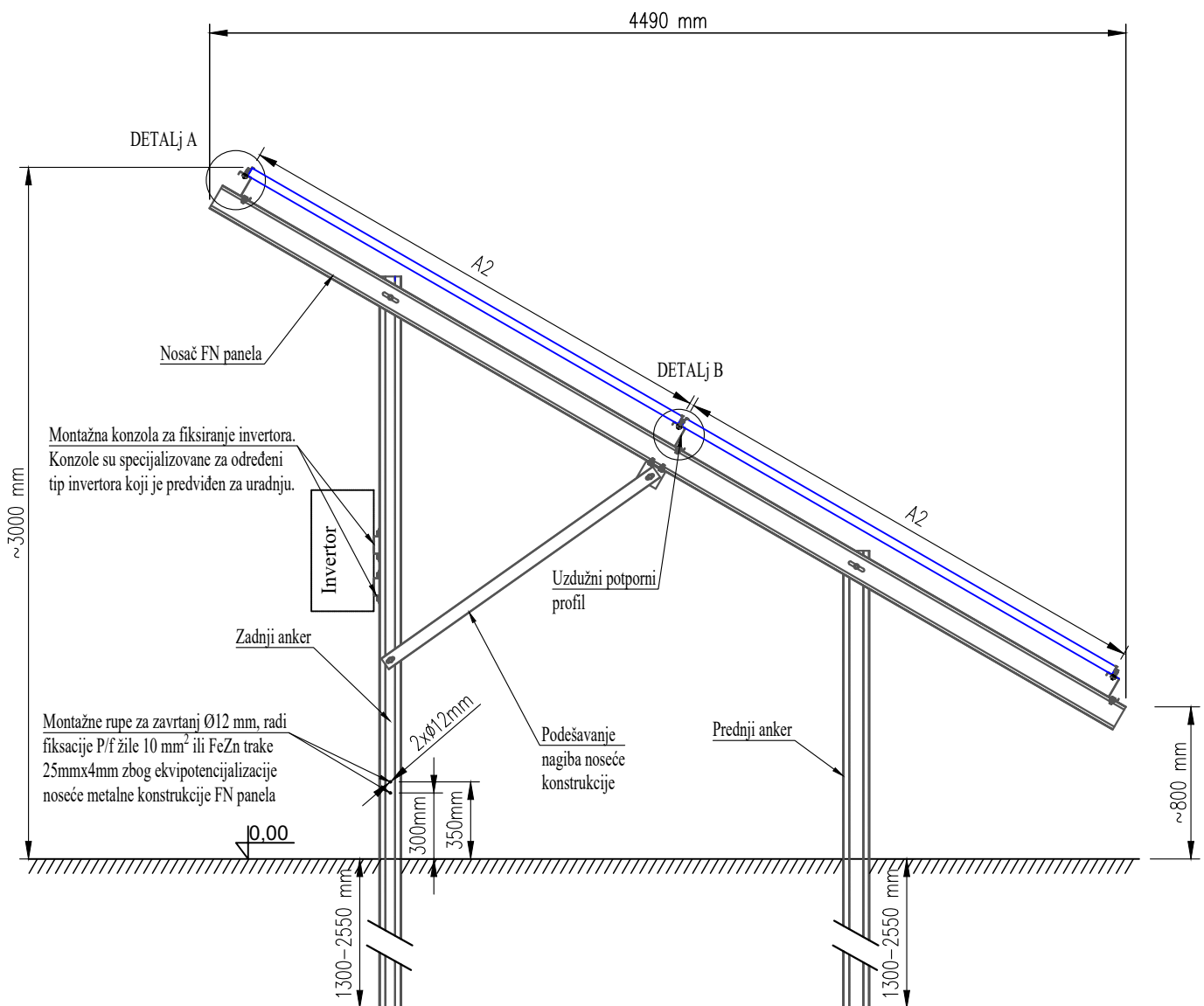
Osnove (izgled) noseće konstrukcije FN modula [2x16]



Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.el.ing.

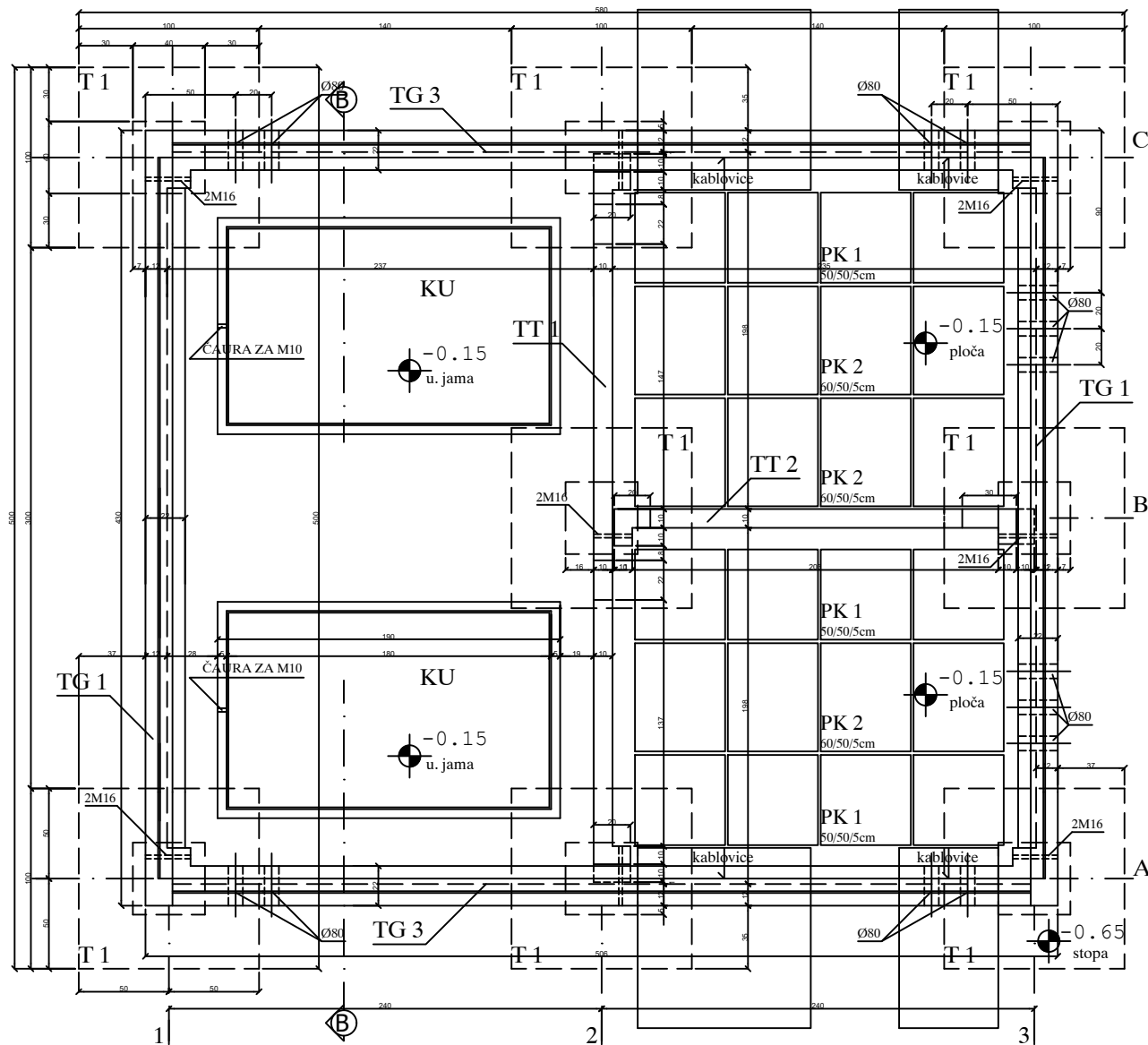
licenca br. 350 1826 03 IKS



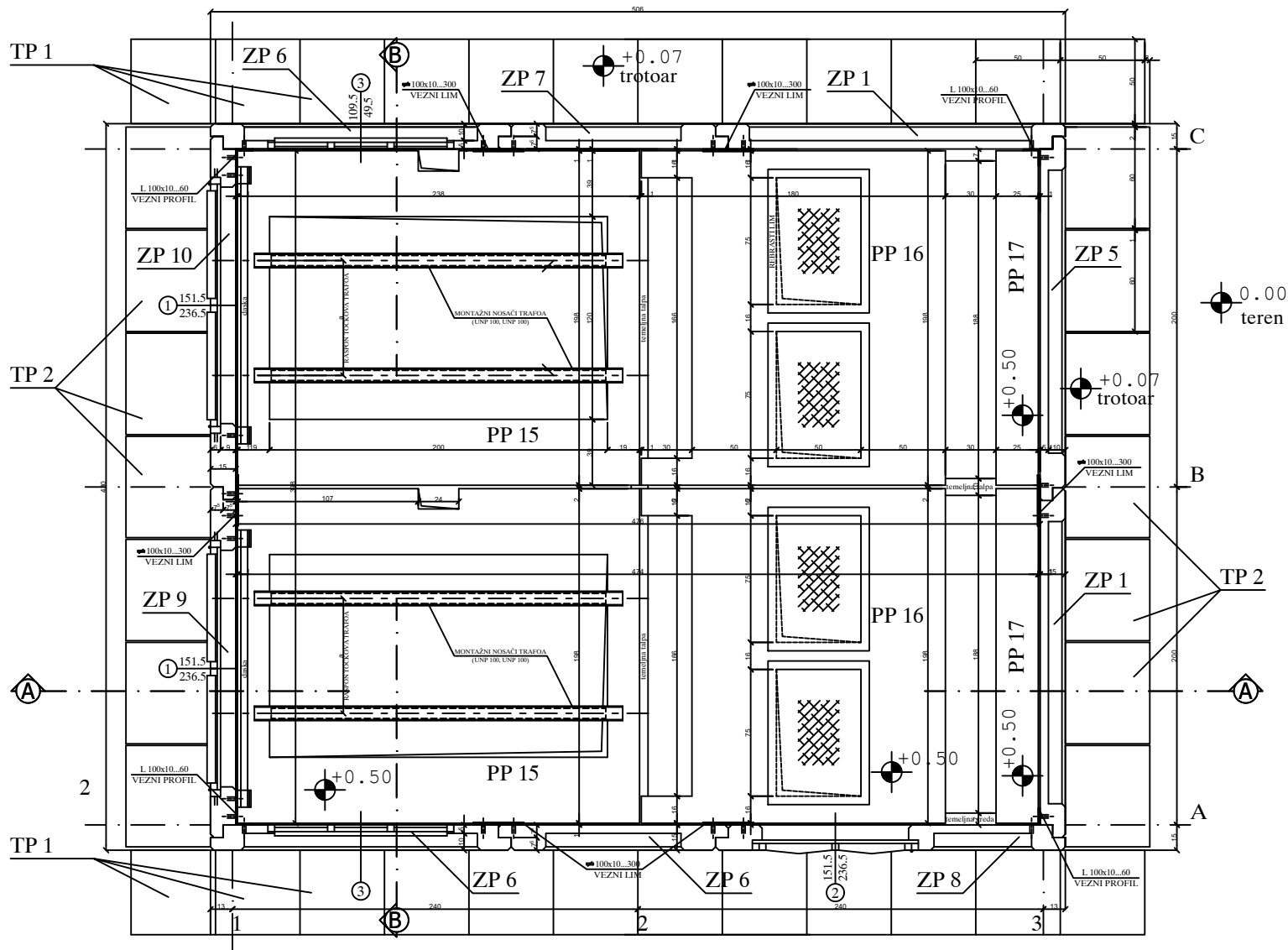
Presek A-A
(Orijentacija noseće konstrukcije je ka jugu)



 <p>PROJEKTI BIRI "AL&SA" DOO P A N Č E V O Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alisadoo.rs aleksa.kommenic@alisadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 2671</p>				<p>INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Srdar Jola 18, Beograd</p> <p>OBJEKAT: Fotopanska elektrana "Arhat 1" izlaze aktivne snage 990 kW sa pripadajućom trafostanicom proizvodnje 0,4/10(20) kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimodnim vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo</p>		<p>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.Ling. licenca br. 289/1826 03 IKS</p> 			
DATUM :	BR.PR.:	RAZM.:	BR.CR.:	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA:					
Jun 2023	29/23	1:	4.4.2.3.	Nova gradnja					
DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE:				MESTO GRADNJE: k.p 8974/28					
IDEJNO REŠENJE za izradu Urbanističkog projekta				K.O. Novo Miloševo					
CRTEŽ:				VRSTA PROJEKTA:					
Presek A-A noseće konstrukcije FN modula				IDEJNO REŠENJE - IDR					

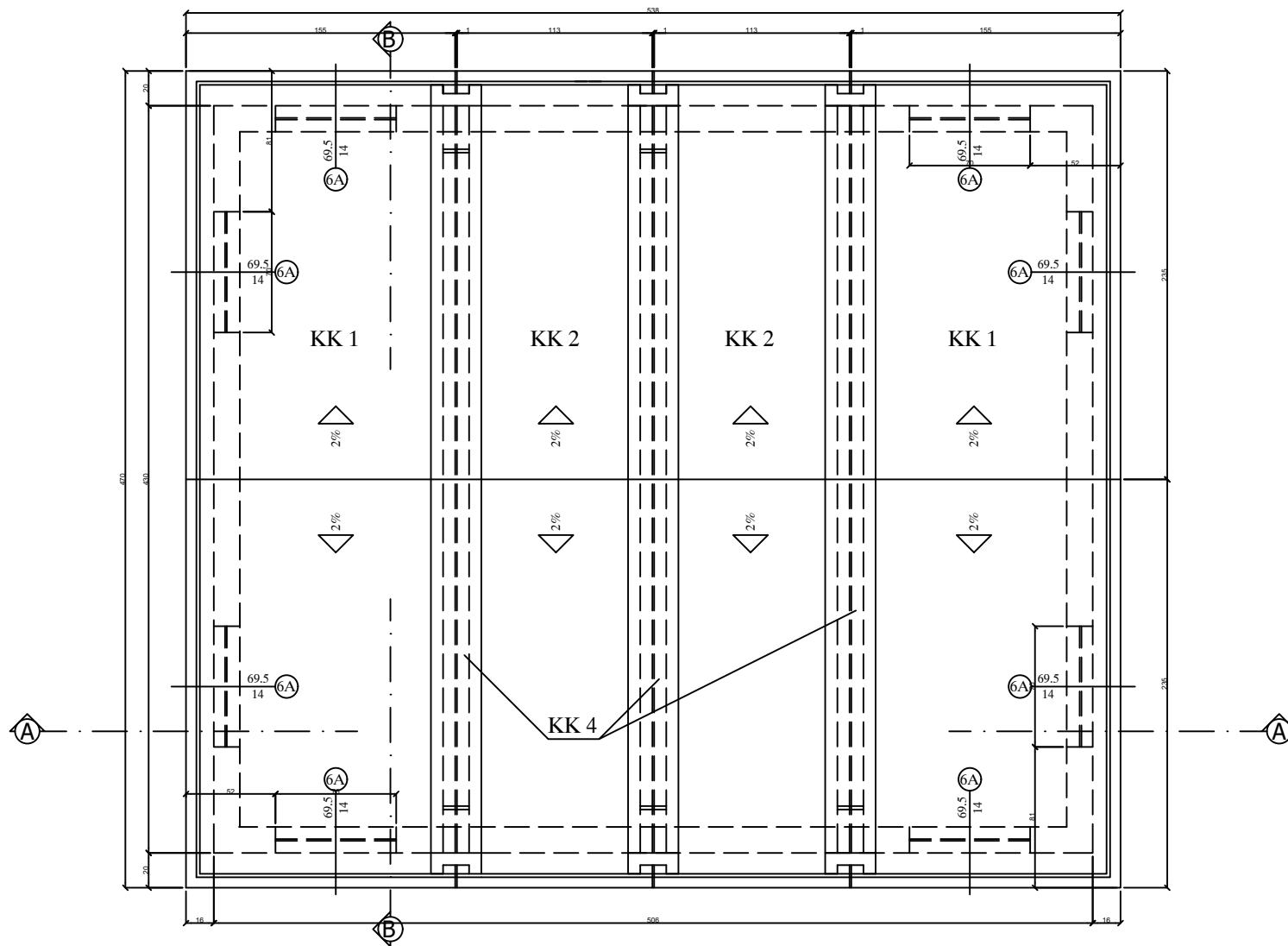


AL & SA PROJEKTI BIRU I USLUGE P. ANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alisado.rs alisa.kommenic@alisado.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 063/ 354 - 267				INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Srdar Jola 18, Beograd		Odg. proj. Stevan Komnenic dipl. inž. licenca br. 150 1826 05 IKS	
DATUM : Jun 2023 BR.PR.: 29/23 DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDEJNO REŠENJE za izradu Urbanističkog projekta				RAZM.: 1:25 BR.CR.: 4.4.3.1.		OBJEKTAT: Fotopanska elektrana "Arhat 1" istarne aktivne snage 990 kW sa pripadajućim transformatorom proizvodnje 0.4/10/20 kV i 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimedijom vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo	
CRTEŽ: Osnove temelja TS proizvodnje TS1				GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja		MESTO GRADNJE: k.p. 8974/28 K.O. Novo Miloševo	
				VRSTA PROJEKTA: IDEJNO REŠENJE - IDR			



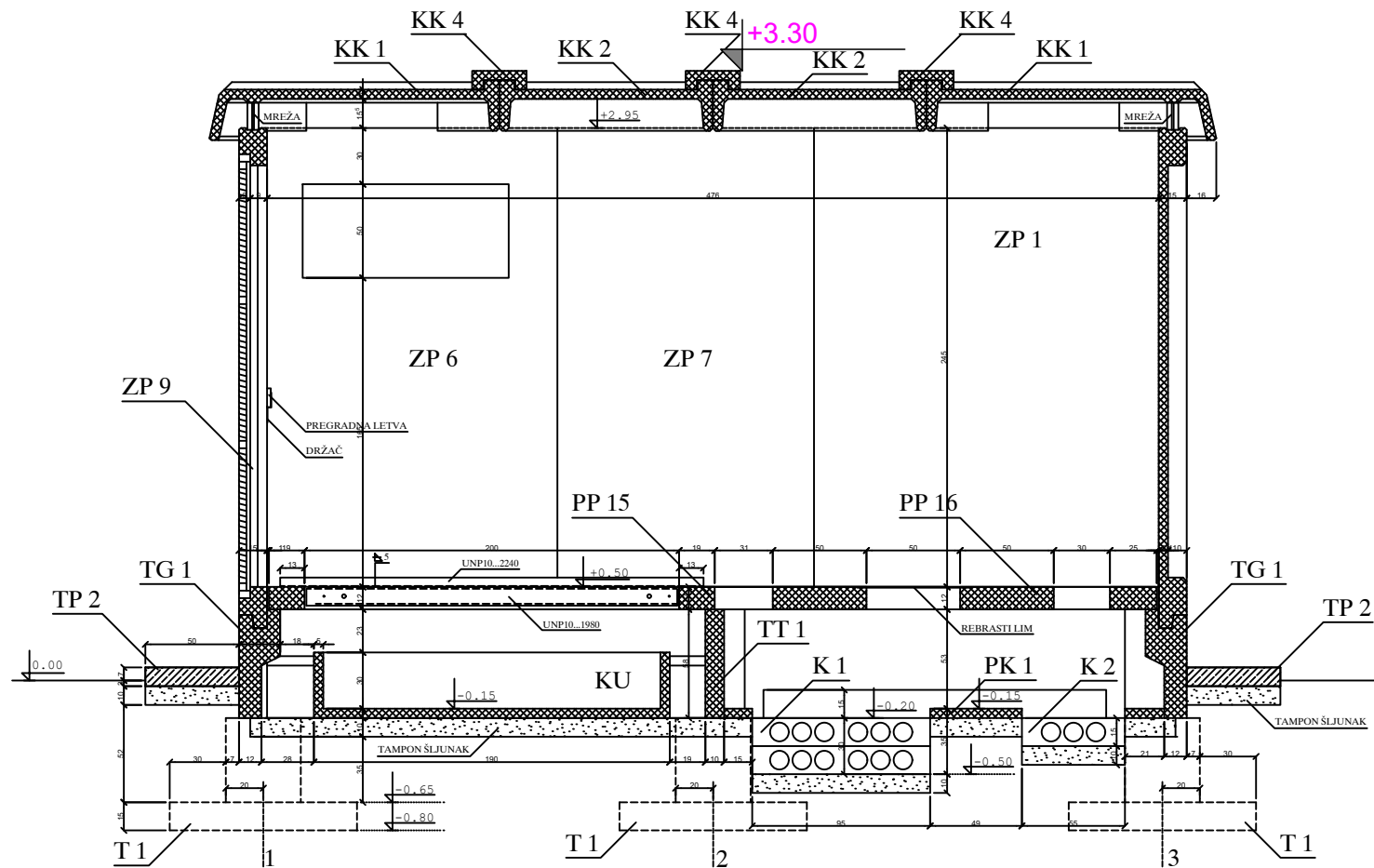
Pneto=17.83m²
Pbruto=21.76m²

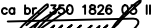

AL & SA PROJEKTI BIRO I USLUGE P. ANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alysadoo.rs alysa.komnenic@alysadoo.rs TEL: 013/ 531 - 578, 063/ 354 - 267, 069/ 354 - 267				INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Srdar Jola 18, Beograd OBJEKT: Fotopanska elektrana "Arhat 1" istarske aktivne snage 990 kW sa pripadajućom transformacijom proizvodnje 0.4/10/20 kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimedijom vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo	
DATUM : Jun 2023	BR.PR.: 29/23	RAZM.: 1:25	BR.CR.: 4.4.3.2.	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	Odb.proj. Stevan Komnenic dipl.ing. licenca br. 350 1826 05 IKS
DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDEJNO REŠENJE za Izradu Urbanističkog projekta				MESTO GRADNJE: k.p. 8974/28 K.O. Novo Miloševo	
VRSTA PROJEKTA: IDEJNO REŠENJE - IDR					
CRTEŽ: Osnove prizemlja TS proizvodnje TS1					



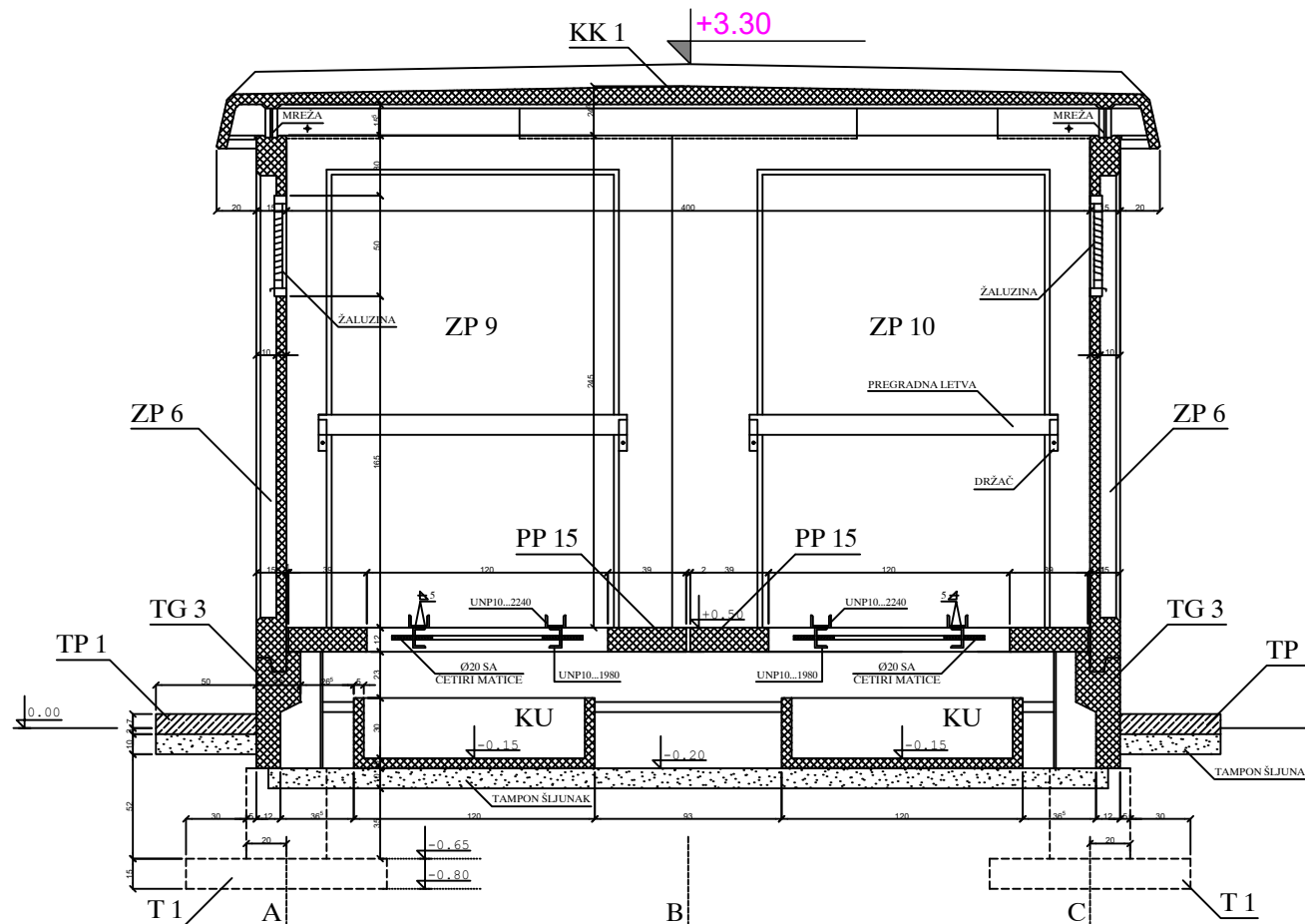
AL & SA PROJEKTI BIRO I USLUGE PANEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alisoa.rs telisa.kommenic@alisoa.rs TEL: 013/331-578, 063/354-267, 069/354-2671				INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Srdar Jola 18, Beograd		Odg. proj. Stevan Komnenic dipl.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS	
DATUM : Jun 2023 BR.PR.: 29/23 DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDEJNO REŠENJE za izradu Urbanističkog projekta				RAZM.: 1:25 BR.CR.: 4.4.3.3.		OBJEKAT: Fotopanska elektrana "Arhat 1" istarne aktivne snage 990 kW sa pripadajućim transformacijom proizvodnje 0.4/10/20 kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimedijom vodom na k.p. 8974/28, k.o. Novo Miloševo	
CRTEŽ: Osnove krova TS proizvodnje TS1				GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja		MESTO GRADNJE: k.p. 8974/28 K.O. Novo Miloševo	
				VRSTA PROJEKTA: IDEJNO REŠENJE - IDR			

PRESEK A-A :



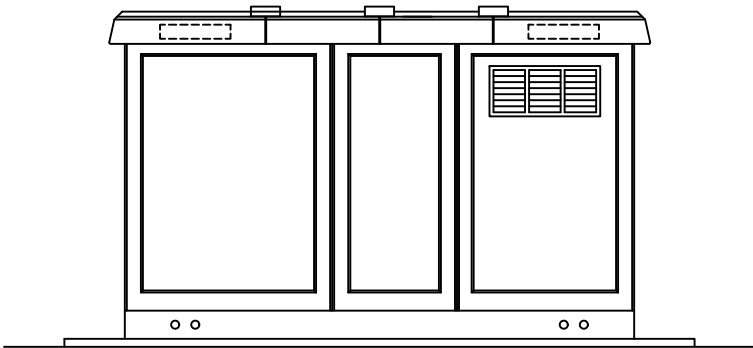
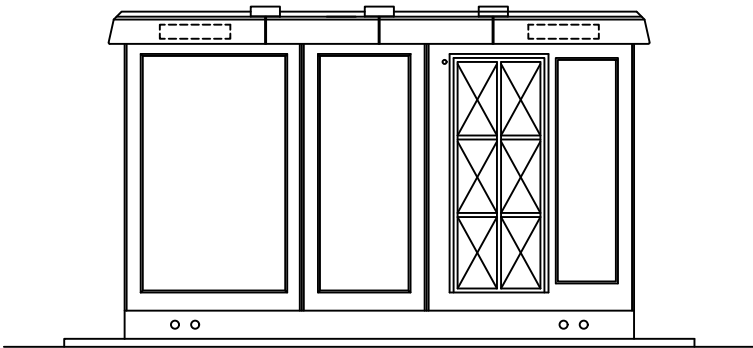
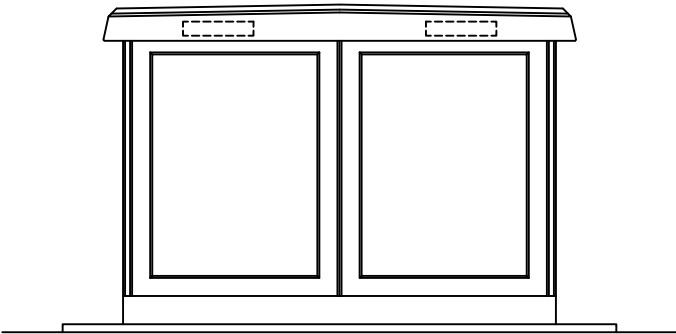
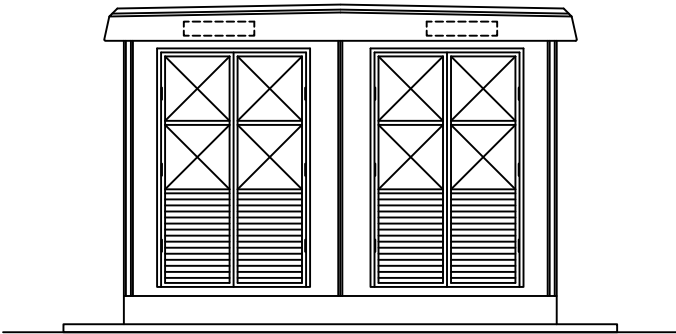
<div><div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRO I USLUGE</div></div><div>PROJEKTI BIRO "A&S" DOO PANCEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alisoa.rs alisoa.kommenic@alisoa.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354-267, 063/ 354-2671</div></div>			INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Srdar Jola 18, Beograd			<div>Odg.proj. Stevan Komnenić dipl.ing. licenca br. 750 1826 05 IKS</div> <div></div> <div></div>
DATUM : Jun 2023	BR.PR.: 29/23	RAZM.: 1:25	BR.CR.: 4.4.3.4.	GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja		
DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDEJNO REŠENJE za izradu Urbanističkog projekta				MESTO GRADNJE: k.p. 8974/28 K.O. Novo Miloševo		
VRSTA PROJEKTA: IDEJNO REŠENJE - IDR						
CRTEŽ: Presek A-A TS proizvodnje TS1						

PRESEK B-B :



AL & SA PROJEKTI BIRO I USLUGE P. ANČEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.komnenic@alisado.rs alisa.komnenic@alisado.rs TEL: 013/331-578, 063/354-267, 063/354-2671				INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Srdar Jola 18, Beograd OBJEKAT: Fotopanska elektrana "Arhat 1" istarske aktivne snage 990 kW sa pripadajućom transformacijom proizvodnje 0.4/10/20 kV/kV snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimedijom vodom na k.p. 8974/28, k.o. Novo Miloševo	
DATUM : Jun 2023		BR.PR.: 29/23		GRADNJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja	
DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDEJNO REŠENJE za Izradu Urbanističkog projekta		RAZM.: 1:25		BR.CR.: 4.4.3.5.	
				MESTO GRADNJE: k.p. 8974/28 K.O. Novo Miloševo	
				VRSTA PROJEKTA: IDEJNO REŠENJE - IDR	
CRTEŽ: Presek B-B TS proizvodnje TS1				Odg. proj. Stevan Komnenić dipl.ing. licenca br. 350 1826 03 IKS 	

FASADE:



<div><div><div>AL & SA</div><div>PROJEKTI BIRO I USLUGE</div></div><div>PROJEKTI BIRO "AL&SA" DOO PANCEVO Miloša Trebinjca 78 E-mail: stevan.kommenic@alissadoo.rs dileks.kommenic@alissadoo.rs TEL: 013/ 331 - 578, 063/ 354 - 267, 063/ 354 - 2671</div></div>				INVESTITOR: Arhat Teh Solar, Srdar Jola 18, Beograd		Odg.proj. Stevan Komnenic dipl.ing. licenca br. 150 1826 05 IKS	
OBJEKAT: Fotopanska elektrana "Arhat 1" izlaze aktivne snage 990 kW sa pripadajućom transformacijom proizvodnje 0.4/10/20 kV/V snage 1250 kVA, 10(20) kV kablovskim priključnim vodom i optičkim multimedijom vodom na k.p. 8947/28, k.o. Novo Miloševo				GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA: Nova gradnja		<div><div>МИЖЕДИЦКА КОМПА СЕРПЕ</div><div>Стеван Г. Комненић</div><div>Дипл. Инж. Град.</div><div>150 1826 05</div><div>ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ</div></div>	
MESTO GRADNJE: k.p. 8974/28 K.O. Novo Miloševo				VRSTA PROJEKTA: IDEJNO REŠENJE - IDR			
DATE : Jun 2023				BR.PR.: 29/23			
RAZM.: 1:50				BR.CR.: 4.4.3.6.			
DEO TEHNIČKE DOKUMENTACIJE: IDEJNO REŠENJE za Izradu Urbanističkog projekta				CRTEŽ: Izgled fasade TS proizvodnje TS1			

