

0.1. НАСЛОВНА СТРАНА ГЛАВНЕ СВЕСКЕ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

0 – ГЛАВНА СВЕСКА

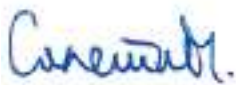
Investitor: „Kobra global“ d.o.o, Radanska 257, 16000 Leskovac, Srbija

Objekat: Baterijski sistem za skladištenje električne energije „Kobra BESS“
maksimalne izlazne snage 5.014,00 kW, kapaciteta 9.600,00 kWh
preko postojećeg priključka snage 9999kW, na k.p.br. 3574/1 u K.O.
Donje Žapsko

Vrsta tehničke dokumentacije: IDR – Idejno rešenje
Za građenje/izvođenje radova: Nova gradnja

Glavni projektant: Miloš Saleta, dipl.inž.maš.
Broj licence: 330 L056 12

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: PZI/0/29/2026
Mesto i datum: Beograd, april 2026.

0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

0.1.	Naslovna strana glavne sveske
0.2.	Sadržaj glavne sveske
0.3.	Odluka o imenovanju glavnog projektanta
0.4.	Izjava glavnog projektanta
0.5.	Sadržaj tehničke dokumentacije
0.6.	Podaci o projektantima
0.7.	Podaci o objektu i lokaciji
0.8.	Sažeti tehnički opis
0.9.	Grafički prilozi

0.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU GLAVNOG 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, 52/2021, 62/2023 i 91/2025) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 96/23) kao:

GLAVNI PROJEKTANT

za izradu idejnog rešenja IDR – Idejnog rešenja za izgradnju baterijskog sistema za skladištenje električne energije „Kobra BESS“ maksimalne izlazne snage 5.014,00 kW, kapaciteta 9.600,00 kWh preko postojećeg priključka snage 9999kW, na k.p.br. 3574/1 u K.O. Donje Žapsko, određuje se:

Miloš Saleta, dipl.inž.maš.

330 L056 12

Investitor:

„Kobra global“ d.o.o, Radanska 257, 16000 Leskovac,
Srbija

Odgovorno lice/zastupnik:

Miloš Kostić, direktor

Potpis:



Mesto i datum:

Beograd, april 2026.

0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

Glavni projektant IDR – Idejnog rešenja za izgradnju baterijskog sistema za skladištenje električne energije „Kobra BESS“ maksimalne izlazne snage 5.014,00 kW, kapaciteta 9.600,00 kWh preko postojećeg priključka snage 9999kW, na k.p.br. 3574/1 u K.O. Donje Žapsko

Miloš Saleta, dipl.inž.maš.

IZJAVLJUJEM

1. Da je tehnička dokumentacija izrađena u skladu sa važećim zakonima, tehničkim propisima, standardima i pravilima struke koja važe u oblasti projektovanja i izvođenja elektroenergetskih instalacija;
2. Da je projekat sa važećim zakonima, tehničkim propisima, standardima i pravilima struke, a naročito u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, kao i drugi relevantni podzakonski akti, pravilnici, tehnički normativi i standardi koji se odnose na projektovanje i izvođenje električnih instalacija.

0	Главна свеска	бр: ПЗИ/0/29/2026
2.1	Пројекат конструкције	бр: ПЗИ/2.1/29/2026
4	Пројекат електроенергетских инсталација	бр: ПЗИ/4/29/2026
Glavni projektant	Miloš Saleta, dipl.inž.maš.	
Broj licence:	330 L056 12	
Potpis:		
Broj tehničke dokumentacije:		br: PZI/0/29/2026
Mesto i datum:		Beograd, april 2026.

0.5. САДРЖАЈ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

0	Главна свеска	бр: ПЗИ/0/29/2026
2.1	Пројекат конструкције	бр: ПЗИ/2.1/29/2026
4	Пројекат електроенергетских инсталација	бр: ПЗИ/4/29/2026

0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA

0. GLAVNA SVESKA:

Projektant: CEEFOR d.o.o, Bulevar Oslobođenja 103, 11010 Beograd
Glavni projektant : Miloš Saleta, dipl.inž.maš.
Broj licence: 330 L056 12
Potpis:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miloš Saleta'.

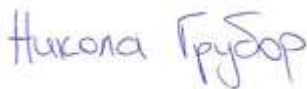
2.1. PROJEKAT KONSTRUKCIJE:

Projektant: CEEFOR d.o.o, Bulevar Oslobođenja 103, 11010 Beograd
Odgovorni projektant : Nikola Antić, dipl.inž.građ.
Broj licence: 310 C599 05

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Nikola Antić'.

4. ПРОЕКАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТСКИХ ИНСТАЛАЦИЈА:

Projektant: CEEFOR d.o.o, Bulevar Oslobođenja 103, 11010 Beograd
Odgovorni projektant : Nikola Grubor, mast.inž.el.
Broj licence: 351I08424
Potpis:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Nikola Grubor'.

0.7. ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ И ЛОКАЦИЈИ

ОПШТИ ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ И ЛОКАЦИЈИ

Tip objekta:	Slobodno-stojeći objekat – Baterijski sistem	
Vrsta radova	Nova gradnja	
Kategorija objekta:	G	
Klasifikacija pojedinih delova objekta:	Učešće u ukupnoj površini objekta (%):	Класификациона ознака: 230201 - Објекти и опрема за производњу електричне енергије
	100	
Naziv prostornog odnosno urbanističkog plana	Plan detaljne regulacije Vranja" (Sl. List grada Vranja, br. 32/26)	
grad/opština:	Opština Vranje	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština objekata/radova koji su predmet zahteva:	3574/1 u K.O. Donje Žapsko	
Broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu koji su predmet zahteva:	3574/1 u K.O. Donje Žapsko	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojima se nalaze postojeći vodovi koji su u koliziji sa predmetnim radovima:	Nema	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na koje se izmeštaju postojeći vodovi	Nema	

broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojima se nalaze postojeći objekti koji se uklanjaju	Nema
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak, ili pristup na javnu saobraćajnicu	Sa nekategorisanog puta (kp.br. 3707 KO Donje Žapsko).
PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU (DSEE, vodovod, kanalizacija, toplovod, gasovod, telekomunikacije i dr.):	
Priključak na ED mrežu - DSEE	Prema uslovima za projektovanje i priključenje broj:DLO.01-519444/1-22 od 30.11.2022. godine izdatim od Elketrodistribucije Srbije moguće je priključenje elektrane na DSEE. Mesto priključenja elektrane na DSEE je uvod voda elektrane u novu vodno-mernu ćeliju 35 kV razvodnog postrojenja (RP) koji se smešta u objekat mesta priključenja (OMP). Izgraditi na pogodnom mestu, u blizini nadzemnog 35 kV voda TS 110/35 kV „Vranje 1“ – TS 35/10 kV „Trgovište“, samostojeći građevinski objekat za smeštaj: RP 35 kV, merne opreme, opreme za daljinski nadzor, upravljanje i komunikaciju i opreme za sopstvenu potrošnju (objekat OMP). Mesto vezivanja priključka na DSEE je postojeći 35 kV nadzemni vod na pravcu TS 110/35 kV „Vranje 1“ – TS 35/10 kV „Trgovište“. Od mesta vezivanja priključka na DSEE do OMP potrebno je izgraditi kablovski 35 kV vod, tip i presek HNE49-A-2h(3(1h185)) mm², za povezivanje OMP na postojeći nadzemni 35 kV vod TS 110/35 kV „Vranje 1“ – TS 35/10 kV „Trgovište“ po principu „ulaz-izlaz“. U trasi postojećeg 35 kV voda na odgovarajućem 35 kV stubu (po potrebi

	ugraditi novi zatezni stub) ugraditi dva sloga odvodnika prenapona i zaštitne cevi za dva 35 kV kabla. U istom rovu položiti i optički kabl odgovarajućih karakteristika. Predvideti odgovarajući prostor za montažu antene radi komunikacije sa nadređenim dispečerskim centrom, a koja se povezuje sa daljinskom stanicom unutar OMP-a. Priključenje elektrane na DSEE nije predmet ovog projekta. Trasa priključnog kablovskog voda 35kV za povezivanje OMP na postojeći nadzemni 35 kV vod na pravcu TS 110/35 kV „Vranje 1“ – TS 35/10 kV „Trgovište“ nije predmet projekta.
Ukupan kapacitet	9,6 MW
Vrsta priključka	Трајни, индивидуални
Vrsta mernog uređaja	Merni uređaj za obračunsko merenje primopredaje električne energije između predmetne elektrane i DSEE se smešta u orman dimenzija 600x600x220 mm i povezuje sa strujnim i naponskim transformatorima za merenje u sklopu RP 35 kV u OMP.

USLOVI PRIBAVLJENI VAN OBJEDINJENE PROCEDURE:

Uslovi za projektovanje i priključenje izdati od Elektrodistribucije Srbije doo. Beograd.	број: ДЛО.01-519444/1-22 датум: 30.11.2022.год.
---	--

OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

Димензије објекта:	ukupna površina parcela:	156.459,00 m ²
	ukupna BRGP:	Kotejner bat. invertora (ESS)-34,16 m² Transformatorska stanica (STS)-18,32 m² Baterijski invertori (PCS)-12,72 m² Transformator (DTS)-1,54 m² Ukupno: 66,74 m²
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	Kotejner bat. invertora (ESS)-34,16 m² Transformatorska stanica (STS)-18,32 m² Baterijski invertori (PCS)-12,72 m² Transformator (DTS)-1,54 m² Ukupno: 66,74 m²

	ukupna NETO površina:	Kotejner bat. invertora (ESS)-29,54 m ² Transformatorska stanica (STS)-14,77 m ² Baterijski invertori (PCS)-8,72 m ² Transformator (DTS)-1,08 m ² Ukupno: 54,11 m²
	BRUTO površina prizemlja:	66,74 m ²
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	66,74 /156.459,00 = 0,04 %
	spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	Prizemlje
	visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima	/
	apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i d.r):	Kotejner bat. invertora (ESS)- 453,2m.n.v. Transformatorska stanica (STS)- 453,2m.n.v. Baterijski invertori (PCS)- 451,62m.n.v. Transformator (DTS)- 452,40m.n.v.
	spratna visina:	Kotejner bat. invertora (ESS)- 2,90m Transformatorska stanica (STS)-2,90m Baterijski invertori (PCS)- 1,32m Transformator (DTS)- 2,10 m
	broj funkcionalnih jedinica:	-Baterijski kontejneri (ESS): -Bidirekcionni energetski pretvarači (invertori) (PCS): model LUNA2000-213KTL-H0, proizvođača „Huawei“ -Transformatorska stanica (STS) -Transformator (DTS)
	broj parking mesta:	2
Materijalizacija objekta:	materijalizacija elemental:	Baterijski sistem sadrži 2 baterijska kontejnera , dimenzija kontejnera 6058 x 2896 x 2438 mm, težine maksimalno 43 t. Donji ram kontejnera se oslanja na AB temeljne trake po dužim ivicama i fiksira se za temelj ankerima za beton. Za postavljanje kontejnera potrebno je izvesti dve temeljne trake po dužim stranama

		kontejnera. Trake su dužine 666cm, poprečnog preseka B/H=60/110cm, armirane prema statičkom proračunu. Temelje izvesti preko tampon sloja šljunka i sloja podložnog betona, debljine 10 cm. Gornja kota temenjnih traka je 30 cm izdignuta od tla. Dubina fundiranja je 80 cm. Transformatora stanica je prefabrikovana, sastoji se iz 3 dela (NN deo, deo sa transformatorom i SN deo) smeštena u kontejner dimezija 6058 x 2896 x 2438 mm, težine maksimalno 23 t. Donji ram kontejnera se oslanja na AB temelj i fiksira se za temelj ankerima za beton. Za postavljanje kontejnera izvodi se armirano betonski temelj koritastog oblika. U nivou temeljne spojnice izvodi se ploča dimenzija 6,10x2,8x0,15 m. Iznad ploče izvode se betonski zidovi visine 105 cm, debljine 25 cm poprečni i 40 cm podužni. U betonskim zidovima formirati otvore za prolaz kablova. Temelj izvesti preko tampon sloja šljunka i sloja podložnog betona, debljine 5 cm. Gornja kota temenjnih zidova je 30 cm izdignuta od tla. Dubina fundiranja je 90 cm. S obzirom da se za transformaciju napona sa invertora na priključno postrojenje koriste uljni energetske transformatori u kablovskom prostoru, ispod transformatora izvesti dva pregradna zida (d=15 cm) koja ispod transformatora formiraju uljnu jamu. Solarna elektrana sadrži 24 jednakih PCS invertorskih jedinica. Predlaže se inverter
--	--	---

		LUNA2000-213KTL-H0 snage 213 kW. Invertori se postavljaju u četiri grupe od po 6 invertora. Svaka grupa se postavlja na čelično postolje i čelične ramove koji se isporučuju zajedno sa invertorima. Za postavljanje invertora potrebno je izvesti dve temeljne trake po dužoj strani sistema invertora. Trake su dužine 253,5cm, poprečnog preseka B/H=31/110 cm, armirane prema statičkom proračunu. Temelje izvesti preko tampon sloja šljunka i sloja podložnog betona, debljine 5 cm. Gornja kota temenjih traka je 30 cm izdignuta od tla. Dubina fundiranja je 80 cm. Solarna elektrana sadrži jedan DTS transformator. Predlaže se Huawei DTS-200K-D0. Izgled transformatora dat je na slici 2.8. Dimenzije transformatora su 900 x 2100 x 1200 mm, maksimalna težina 1,3 t. Za postavljanje transformatora potrebno je izvesti betonsko postolje dimenzija u osnovi 110x140 cm, visine 110 cm. Temelj izvesti preko tampon sloja šljunka i sloja podložnog betona, debljine 5 cm. Gornja kota temelja je 30 cm izdignuta od tla. Dubina fundiranja je 80 cm.
	orijentacija slemena:	Severozapad-jugoistok
	nagib krova:	0°
	materijalizacija krova:	Transformatorske stanice su montažne čelične, kontejnerskog tipa
procenat zelenih površina:		(ostvareno)
indeks zauzetosti:		(ostvareno)

indeks izgrađenosti:		(ostvareno)
druge karakteristike objekta:	-	
predračunska vrednost celog objekta:	246.768.536,30 RSD	

0.8. SAŽETI TEHNIČKI OPIS

0.8.1. Opšti tehnički deo – uvod

Za potrebe investitora „Kobra global“ d.o.o. planira se realizacija projekta izgradnje solarne elektrane SE „Kobra“, kao i projekta baterijskog sistema za skladištenje električne energije, lociranih na parceli ukupne površine 15,65 hektara, označenoj kao katastarska parcela broj 3574/1 u okviru katastarske opštine Donje Žapsko, na teritoriji grada Vranja.

Na osnovu izdatih lokacijskih uslova broj ROP-VRE-25673-LOC-1/2024 (zavodni broj 002427408 2024 08033 004 031 351 160) od 02.10.2024. godine, kao i Rešenja o ispravci tehničke greške broj ROP-VRE-25673-TECCORA-2/2024 (zavodni broj 002830658 2024 08033 004 031 351 160) od 04.10.2024. godine, definisana je **fazna realizacija projekta**, koja podrazumeva dve faze:

1. **Faza I:** izgradnja solarne elektrane;
2. **Faza II:** izgradnja baterijskog sistema i njegova integracija u sistem solarne elektrane.

Izdati lokacijski uslovi odnose se na realizaciju prve faze projekta, čija je implementacija trenutno u toku. Predmet ovog Idejnog rešenja odnosi se na drugu fazu projekta, koja obuhvata izgradnju baterijskog sistema za skladištenje električne energije - predviđen kao sastavni deo elektroenergetskog sistema solarne elektrane na zemlji (solarna elektrana sa celokupnom predajom proizvedene energije u distributivni sistem ukupne aktivne snage priključenja 9.999,00kW) instalisane snage 5.014,00kW i ukupnog instalisanog kapaciteta skladištenja energije 10,030,00kWh.

Lokacija solarne elektrane prikazana je na satelitskom snimku na slici 0.8.1., a položaj opreme baterijskog sistema u okviru elektrane na slici 0.8.2.



Slika 0.8.1. Lokacija solarne elektrane



Slika 0.8.2. Položaj baterijskog sistema u okviru elektrane

Ovim Idejnim rešenjem prikazan je osnovni koncept planiranog tehničkog rešenja postrojenja za skladištenje električne energije sa opisom predviđenog sistema, njegove funkcionalne uloge, arhitekture, kao i načina integracije u sistem solarne elektrane.

0.8.2. Osnovni princip rada baterijskih sistema za skladištenje električne energije

Pouzdanost elektroenergetskog sistema u velikoj meri zavisi od raspoloživosti operativnih rezervi i sposobnosti sistema da održi stabilan rad u uslovima promenljive proizvodnje i potrošnje električne energije.

Sa rastućim učešćem obnovljivih izvora energije, čija je proizvodnja inherentno varijabilna i u velikoj meri zavisna od meteoroloških uslova, javlja se potreba za implementacijom fleksibilnih tehnologija koje mogu doprineti balansiranju sistema.

U tom kontekstu, baterijski sistemi za skladištenje električne energije predstavljaju značajno rešenje, jer omogućavaju akumulaciju električne energije u periodima viška proizvodnje i njeno ponovno korišćenje u trenucima povećane potrošnje ili smanjene proizvodnje, čime doprinose povećanju fleksibilnosti i sigurnosti rada elektroenergetskog sistema.

Visok stepen integracije fotonaponskih sistema može dovesti do pojave obrnutih tokova snage, što može dovesti do porasta i varijacija napona i oscilacija frekvencije, kao i povećanja harmonijskih izobličenja u mreži. Iz tih razloga, dalje povećanje udela PV sistema u elektroenergetskoj mreži često je ograničeno kako bi se očuvala stabilnost i pouzdanost njenog rada.

U cilju prevazilaženja ovih izazova, sve veći značaj dobijaju fleksibilne tehnologije koje omogućavaju efikasnije upravljanje energetske tokovima. Jedno od ključnih rešenja predstavljaju baterijski sistemi za skladištenje električne energije, koji omogućavaju akumulaciju električne energije u periodima viška proizvodnje i njeno korišćenje u trenucima povećane potrošnje ili smanjene proizvodnje iz obnovljivih izvora. Na taj način, sistemi za skladištenje energije doprinose povećanju fleksibilnosti elektroenergetskog sistema, unapređenju kvaliteta električne energije i poboljšanju sigurnosti napajanja.

Baterija je uređaj za skladištenje energije koji omogućava isporuku električne energije po potrebi ili akumulaciju viška energije iz spoljnog izvora, kao što je solarna ili mrežna energija. Baterijski sistemi zasnivaju se na principu reverzibilnih hemijskih reakcija u kojima dolazi do konverzije hemijske energije uz električnu energiju na sledeći način:

0.8.3. Poseban tehnički deo – elektroenergetski opis

Namena objekta:	Skladištenje električne energije
Način rada:	Baterijski sistem je integrisan u sistem solarne elektrane

PROJEKAT OBUHVATA DRUGU FAZU IZGRADNJE SOLARNE ELEKTRANE SE “KOBRA”, KOJA PODRAZUMEVA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA SKLADIŠTENJE ELEKTRIČNE ENERGIJE, I UKLJUČUJE SVE AKTIVNOSTI VEZANE ZA UGRADNJU I INSTALACIJU SLEDEĆE TEHNIČKE OPREME:

Baterijski kontejneri:

- model i proizvođač model LUNA2000-5015-2S, proizvođača „Huawei“
- broj baterijskih kontejnera: 2 kom
- pojedinačna snaga baterijskog kontejnera: 2.507,00 kW
- ukupna instalisana snaga baterijskih kontejnera: 5.014,00 kW
- nominalni kapacitet skladištenja energije baterijskog kontejnera: 5.015,00 kWh
- ukupni instalisani kapacitet skladištenja energije baterijskih kontejnera: 10.030,00 kWh

Bidirekcionni energetski pretvarači (invertori):

- broj invertora: 24 kom
- pojedinačna snaga invertora: 213 kW
- ukupna instalisana snaga invertora: 5.112,00 kW

model LUNA2000-213KTL-H0, proizvođača „Huawei“

Transformatorska stanice:

- prenosni odnos: Huawei Jupiter 6000K-H1 35/0,8 kV
- prividna snaga: 6600 kVA
- sprežna grupa energetskog transformatora: Dy11-y11
- NN priključni razvodni orman sa odvodnim poljima: 22 prekidača 400 A za invertore
dva glavna prekidača 2900 A

Transformator DTS:

- prenosni odnos: Huawei DTS-200K-D0 800/400 V_{AC}
- prividna snaga: 210 kVA
- sprežna grupa energetskog transformatora: Dyn11-yn11

Razvodno postrojenje:

- naznačeni napon: 35 kV
- broj ćelija: 1
- 1. H05: transformatorska ćelija

Kablovi:

1. DC kablovi:

- povezivanje baterijskih kontejnera sa invertorima: H1Z2Z2-K 1x95 mm², Cu, 1500V

2. niskonaponski AC kablovi:

- povezivanje baterijskih kontejnera distributivnim transformatorom: 3x(XP00-A 1x150mm²), Al, 0.6/1kV
- povezivanje invertora sa transformatorskom stanicom: 3x(XP00-A 1x150mm²), Al, 0.6/1kV

3. srednjenaponski AC kablovi:

- povezivanje transformatorske stanice sa razvodnim postrojenjem: 3x(XHE 49-A 1x70/16 mm²), Al, 20/35kV

Koncept i arhitektura baterijskog sistema:

Osnovni koncept planiranog tehničkog rešenja postrojenja za skladištenje električne energije zasniva se na modularnom Smart String ESS sistemu, koji omogućava efikasno skladištenje i upravljanje energijom proizvedenom u solarnoj elektrani.

Sistem je projektovan tako da akumulira višak električne energije i omogućava njeno optimalno korišćenje.

Pametni modularni sistem za skladištenje energije - Smart String ESS, razvijen je sa ciljem maksimizacije efikasnosti korišćenja električne energije.

Ključne karakteristike ovog sistema su:

- **Modularnost i skalabilnost** – sistem se sastoji od nezavisnih modula (stringova) koji se mogu dodavati ili uklanjati prema potrebama projekta; omogućava skalabilno proširenje kapaciteta skladištenja u skladu sa promenljivim potrebama korisnika;
- **Pametno upravljanje energijom** – integrisani softver za nadzor i upravljanje omogućava optimizaciju punjenja i pražnjenja baterija; automatski balansira proizvodnju i potrošnju energije u realnom vremenu; omogućava integraciju sa sistemima predviđanja solarne proizvodnje i potrošnje;
- **Visoka energetska efikasnost** - minimalni gubici pri skladištenju i pretvaranju energije; efikasnost pretvarača iznosi 99%, što smanjuje operativne troškove;
- **Povećana pouzdanost i sigurnost** – napredni sistemi za nadzor i zaštitu svakog pojedinačnog modula smanjuju rizik od globalnih kvarova; dug životni vek modula uz minimalno održavanje;
- **Jednostavna instalacija i održavanje** - modularna konstrukcija olakšava montažu i servisiranje, smanjujući troškove i vreme instalacije;
- **Fleksibilni režimi rada** – podržava različite strategije skladištenja i distribucije energije, uključujući Peak – valley shifting (sečenje vršnih opterećenja), Time-shifting (pomeranje vremena proizvodnje), Load shifting (premeštanje potrošnje), tržišna arbitraža, kapacitet rezervnog napajanja, regulacija frekvencije, ublažavanje zagušenja u mreži.

Arhitektura sistema je zasnovana na modularnom Smart String ESS konceptu, gde su baterijski moduli organizovani u nezavisne stringove koji se mogu dodavati ili uklanjati prema potrebama projekta. Svaki modul poseduje sopstvene sigurnosne i nadzorne funkcije, što omogućava jednostavno održavanje i skalabilno proširenje kapaciteta skladištenja.

Uloga baterijskog sistema:

Predviđeno postrojenje predstavlja modularni i pametni sistem namenjen optimizaciji performansi solarne elektrane i upravljanju energetskim tokovima. Njegove ključne funkcije obuhvataju:

- **Balansiranje proizvodnje i potrošnje** – omogućava stabilnu distribuciju električne energije čak i u periodima fluktuacije proizvodnje solarne elektrane, omogućava akumulaciju proizvedene energije i vremensko usklađivanje proizvodnje i potrošnje;

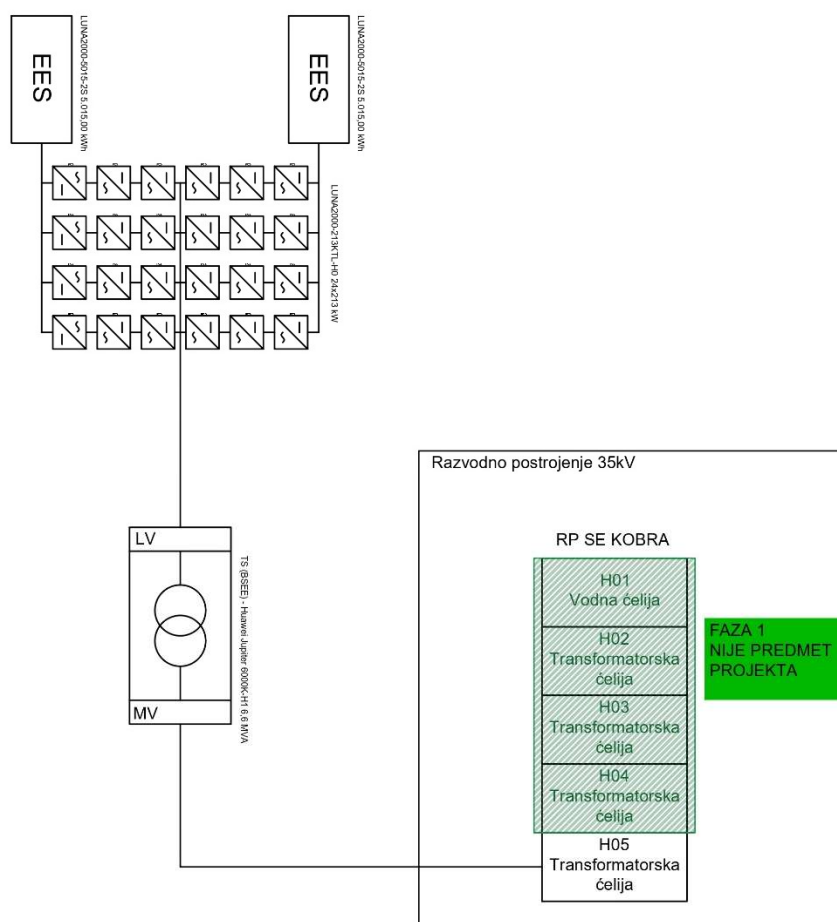
- **Povećanje efikasnosti i pouzdanosti** – modularna konstrukcija sistema omogućava skalabilno proširenje kapaciteta skladištenja i optimizuje životni vek pojedinačnih modula;
- **Smanjenje gubitaka** – efikasno skladištenje i pretvaranje električne energije doprinosi smanjenju operativnih gubitaka u prenosu i distribuciji, što doprinosi povećanju stabilnosti elektroenergetskog sistema.

Implementacijom BESS postrojenja omogućava se efikasnije upravljanje energetske tokovima, ublažavanje fluktuacija u proizvodnji iz obnovljivih izvora i povećanje stabilnosti i sigurnosti rada elektroenergetskog sistema, na koji će solarna elektrana biti priključena.

Baterijski sistemi za skladištenje energije predstavljaju ključnu komponentu savremenih elektroenergetskih sistema, posebno u uslovima sve veće integracije obnovljivih izvora energije, i obezbeđuju tehnološku fleksibilnost i pouzdanost rada celokupnog postrojenja.

Osnovni princip rada BESS-a zasniva se na akumulaciji električne energije u obliku jednosmerne struje (DC), koja se potom, pomoću energetske pretvarača (invertora), konvertuje u naizmeničnu struju (AC) radi upotrebe u elektroenergetskom sistemu.

Blok dijagram koji prikazuje povezivanje svih ključnih elemenata baterijskog sistema dat je na slici 0.8.3. U okviru srednjenaponskog postrojenja solarne elektrane planira se ugradnja dodatne transformatorske ćelije napona 35 kV, označene kao H05, koja je predviđena za potrebe integracije baterijskog sistema.



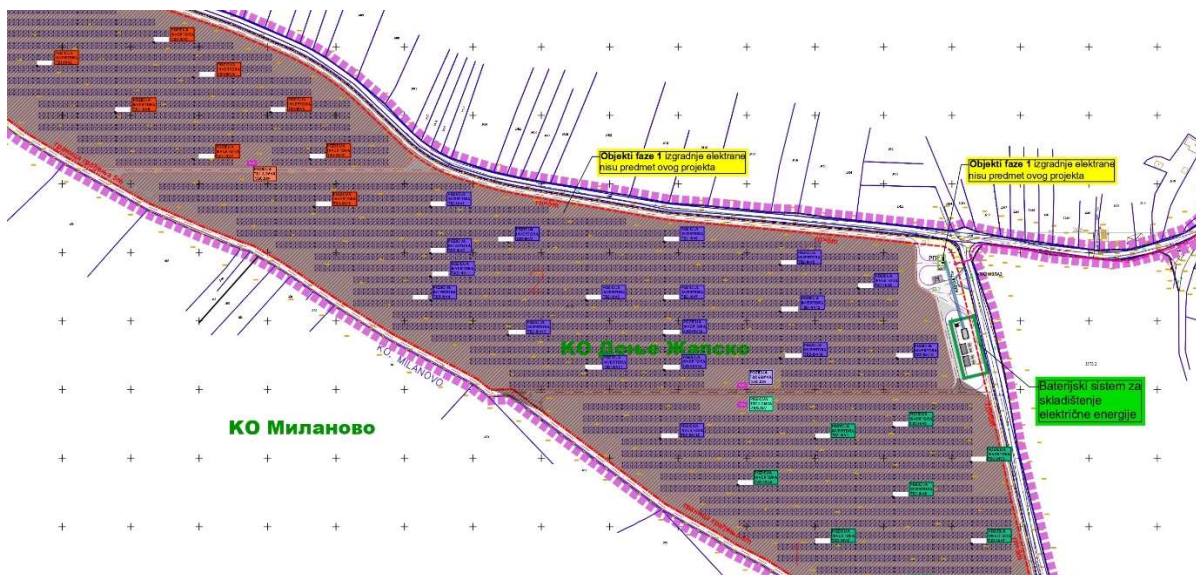
Slika 0.8.3. Blok dijagram baterijskog sistema

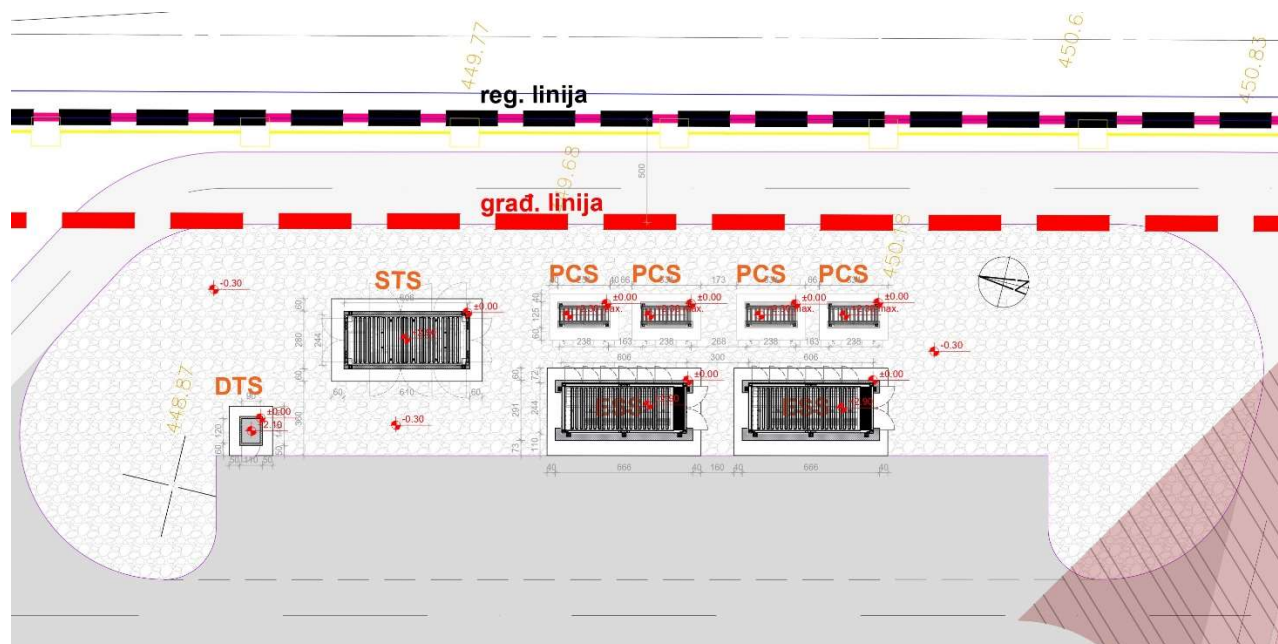
0.8.4. Oprema baterijskog sistema

0.8.4.1. Baterijski kontejneri

Baterijski sistem sadrži 2 baterijska kontejnera, nominalne snage 2.507,00 kW i nominalnog energetske kapaciteta 5.015,00 kWh postavljeni na slobodnim delovima parcele. Kontejneri se postavljaju na temelje izgrađene specijalno za ovu priliku. Dimenzije kontejnera su 6,058 x 2,896 x 2,438 mm, dok je težina ≤ 43 t.

Dispozicija postavljanja kontejnera data je na sledećoj slici.





Slika 0.8.4. Dispozicija postavljanja baterijskog sistema

Bitni parametri baterijskog kontejnera LUNA2000-5015-2S su:

DC nazivni napon:	1.331,2 V
DC maksimalni napon:	1.500 V
Nominalni kapacitet energije:	5,015 kWh
Brzina punjenja/praznjenja:	≤ 0,5 C
Nazivna snaga:	2.507,00 kW
Dimenzije (W x H x D):	(6.058 x 2.896 x 2.438) mm
Težina:	≤ 43 t
Opseg operativne temperature:	-30°C ~ 55°C
Opseg temperature čuvanja:	-40°C ~ 60°C
Relativna vlažnost:	0 ~ 100%
Maksimalna operativna nadmorska visina:	4.700 m
Metoda hlađenja:	Tečno hlađenje
Sistem za gašenje požara:	Water Sprinkler, Novec 1230 (opciono)
Komunikacioni interfejs:	Ethernet / SFP
Komunikacioni protokol:	Modbus TCP
Stepen zaštite:	IP55
Stepen zaštite od korozije:	C5 – Medium

Standardi:

RoHS, IEC62477-1, IEC62040-1, IEC61000-6-2, IEC62933-5-2, UL9540A, IEC62619, UN38

Baterijski paket

Materijal ćelije:

LFP

Broj ćelija:

104

Nominalni kapacitet:

314Ah/104,5kWh

Stepen zaštite:

IP65

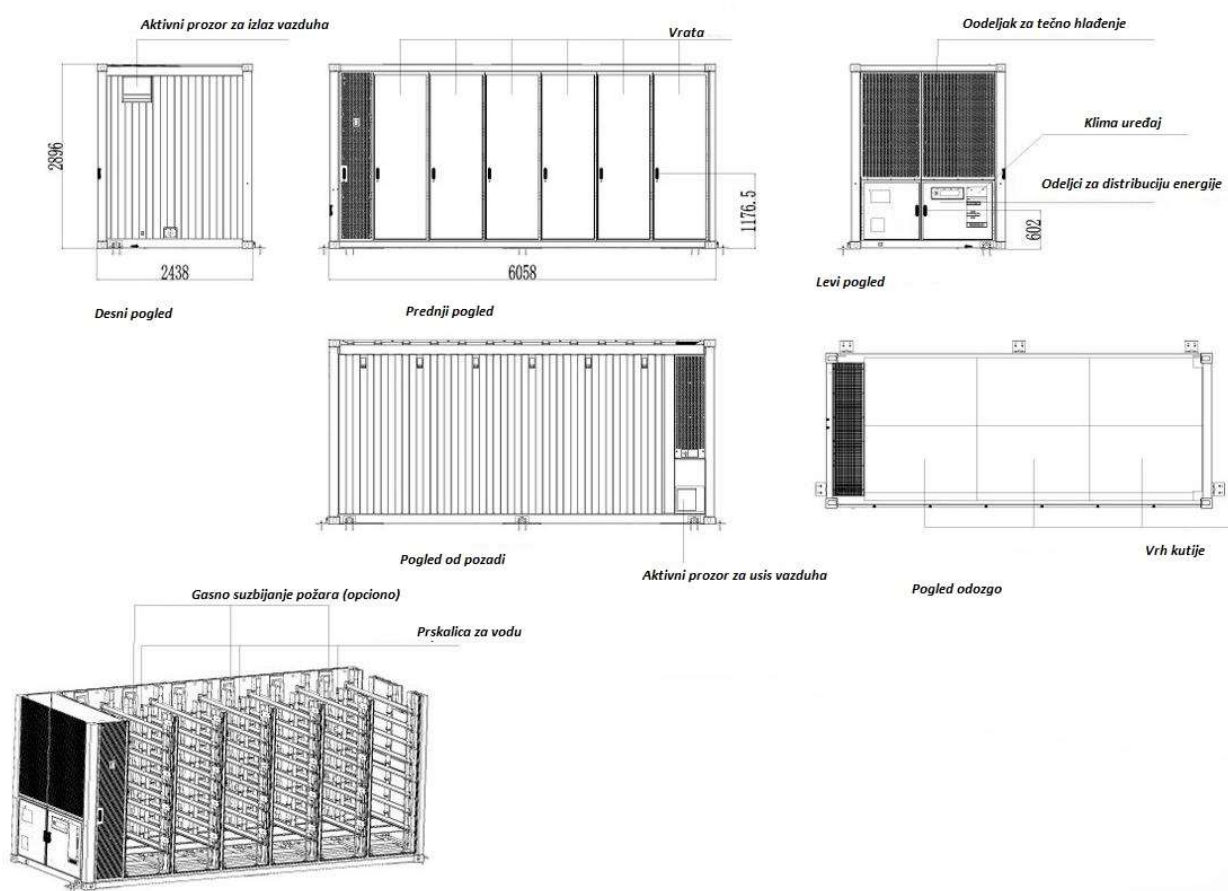
Težina:

710 kg

Dimenzije (W x H x D):

785 x 249 x 2182 mm

Na sledećoj slici dat je izgled baterijskog kontejnera.



Slika 0.8.5. Prikaz izabranog Baterijskog sistema

0.8.4.2. Bidirekcionni energetski pretvarači - invertori

Solarna elektrana sadrži 24 jednakih PCS invertorskih jedinica. Predlaže se inverter LUNA2000-213KTL-H0 snage 213 kW.

Karakteristike smart PCS invertora LUNA2000-213KTL-H0 su:

Maksimalna efikasnost : 99,01 %

Jednosmerna DC strana:

Nominalni jednosmerni napon: 1.331 V

Maksimalni jednosmerni napon: 1.500 V

Radni opseg jednosmernog napona: 800 V ~ 1.500 V

Radni opseg napona pri nominalnoj snazi: 1100V-1500V

Maksimalna jednosmerna struja: 238 A

Maksimalni broj ulaza: 1

Naizmjenična AC strana:

Nazivna AC aktivna snaga: 213 kW (T=40°C); 192 kW (T=50°C)

Maksimalna prividna snaga: 257.7 VA

Nazivni napon naizmjenične struje: 800 V

Nazivna frekvencija mreže naizmjenične struje: 50 Hz

Maksimalna struja naizmjenične struje: 186 A

Podesivi opseg faktora snage: -1 ... +1

Maksimalno ukupno harmonijsko izobličenje: THDi ≤ 1,5% (nazivno)

Zaštita:

Zaštita od prekomerne struje naizmjenične struje: Da

Zaštita od obrnutog polariteta jednosmerne struje: Da

Detekcija izolacionog otpora: Da

Zaštita od preostale struje: Da

Zaštita od prenapona jednosmerne struje: Tip II

Zaštita od prenapona naizmjenične struje: Tip II

Komunikacija:

Ekran: LED indikatori na ekranu, WLAN + aplikacija

USB: Da

Komunikacioni protokol: Ethernet, CAN

Ostali podaci:

Dimenzije (Š x V x D): 875 x 865 x 365 mm

Težina: ≤ 110 kg

Radni temperaturni opseg: -25°C ~ 60°C

Način hlađenja: Pametno vazdušno hlađenje

Maksimalna radna nadmorska visina: 4.000 m

Relativna vlažnost: 0 ~ 100% (bez kondenzacije)

DC konektor: OT / DT terminal

AC konektor: OT / DT terminal

Stepen zaštite: IP66

Stepen otpornosti na koroziju: C5-medium



Topologija:

Bez transformatora

Invertori LUNA2000-213KTL-H0 rade u on-grid režimu, odnosno u režimu rada povezanom na elektroenergetsku mrežu.

Na sledećoj slici dat je izgled predloženog invertora.



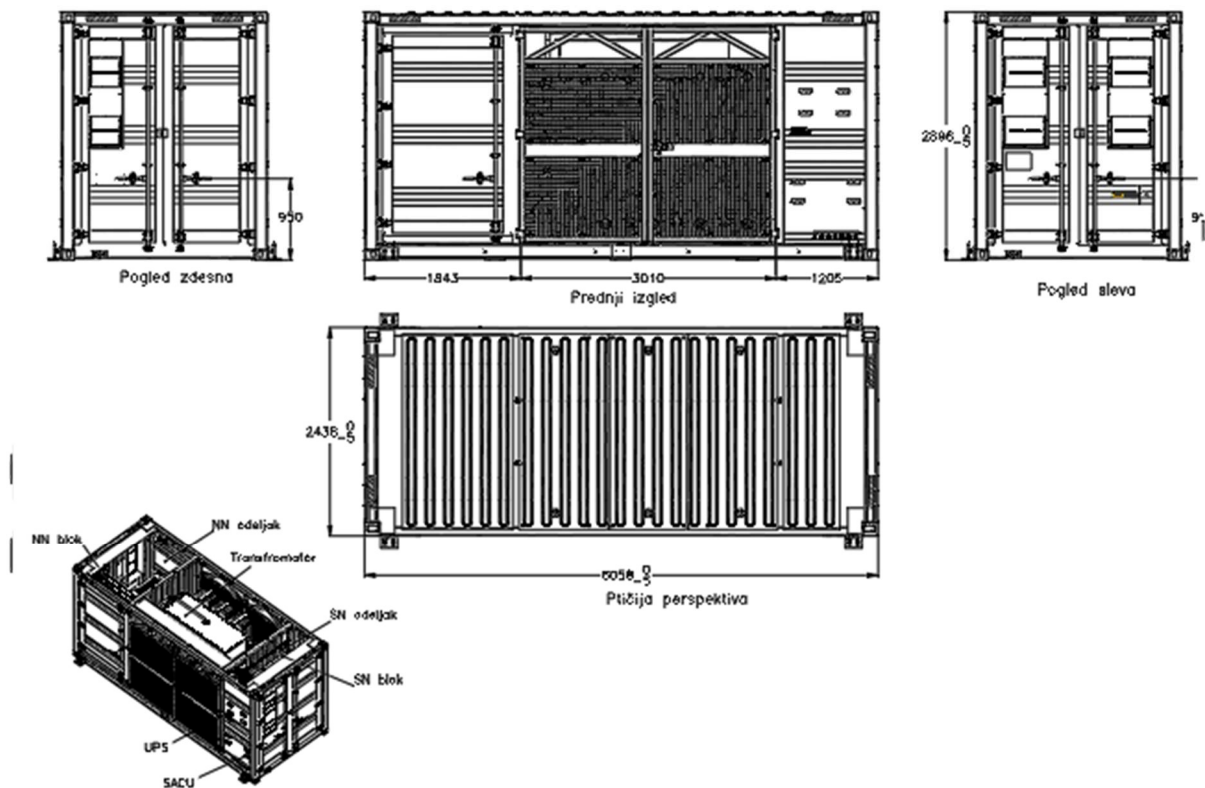
Slika 0.8.6. *Prikaz izabranog invertora*

0.8.4.3. Transformatorska stanica

Dispozicija 35/0,8 kV transformatorskih stanica u okviru SE

Dispozicija transformatorskih stanica data je na slikama 0.8.7. Transformatorska stanica je prefabrikovana i sastoji se iz 3 dela (NN deo, deo sa transformatorom i SN deo). Kompletan izgled ovog objekta dat je u građevinskom delu projekta.





Slika 0.8.7. Osnova transformatorskih stanica sa dimenzijama

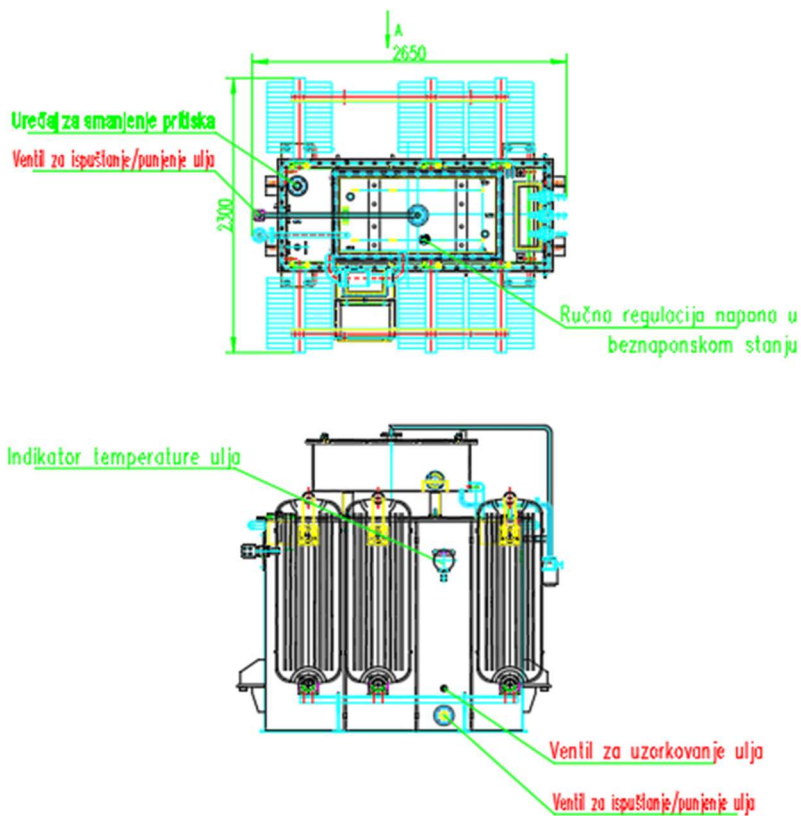
Temeljni deo se projektuje tako da se u njemu nalazi prostor za prolaz i smeštaj kablova i otvori za uvođenje 35 kV i 0,8 kV kablova, kao i uljna jama sa sifonima.

Osnovne karakteristike transformatorskih stanica:

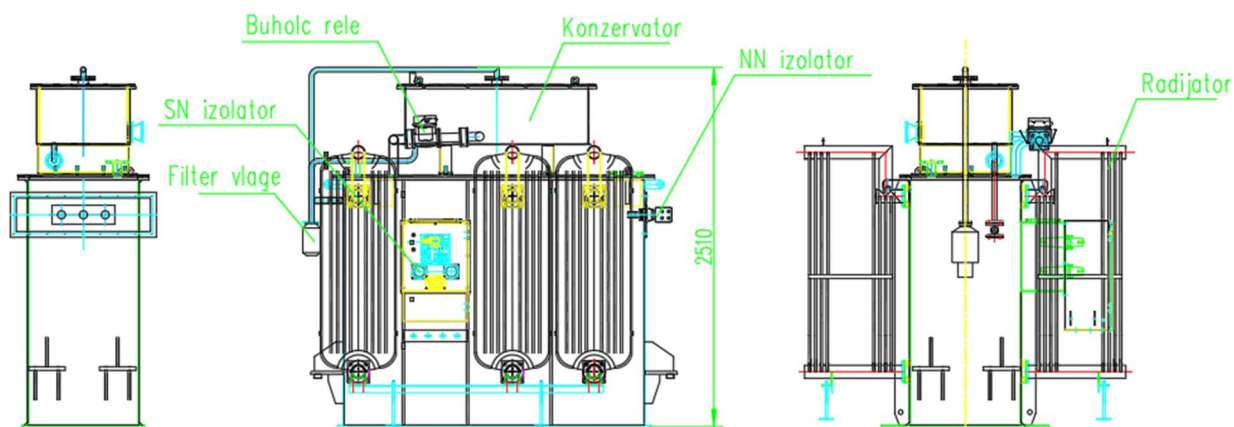
Osnovne karakteristike transformatorske stanice su:

- Dimenzije objekta TS-BESS su 6058 mm x 2896 mm x 2438 mm.
- Kapacitet TS:
 - o U trafostanici ugrađen je uljni energetski transformatori snage 6600 kVA prenosnog odnosa 35/0,8kV.
- Nominalni napon primara: 35 000 V + 2x2,5%, 50 Hz
- Maksimalni napon izolacije: 85 000 V
- Nominalni napon sekundara: 800 V, 50 Hz
- Ručna regulacija napona u beznaponskom stanju
- Energetski transformatori:
 - o Snaga: 6.600,00 kVA
 - o Tip: uljni (mineralno ulje)
 - o Sprega: Dy11-y11
 - o Napon kratkog spoja 8,6%
 - o Učestanost: 50 Hz
 - Gubici: U aluminijumu 40900 W; u gvožđu 4800 W
- Pomoćni transformator Jednofazni suvi transformator nazivne snage 50kVA, sprege Dy11, ulaznog napona 800V I izlaznog napona 400V, nazivne frekvencije 50Hz
- Smart Insulation Monitoring (licenca)
- SACU2000D-D-01 (SmartLogger 3000B)
- STS-UPS 2kVA (2400Wh)
- Zaštita:
 - o NN blok: vazdušni prekidač NN bloka 2900A,3p ,22 kompakt prekidača 400A za invertore, rastavljača snage 100A za naponski transformator 800/400V.
 - o Buholc rele i indikator temperature ulja (alarm i isključenje)
 - o SN blok: srednjenaponski prekidač na trafo ćeliji 630 A, rastavljač snage 630A u vodnoj ćeliji.
 - o Razvodno postrojenje: vazdušni prekidači 1250A u svim SN ćelijama sa mikroprocesorskom jedinicom.

Na slikama 0.8.8. i 0.8.9. je prikazan sam izgled transformatora.

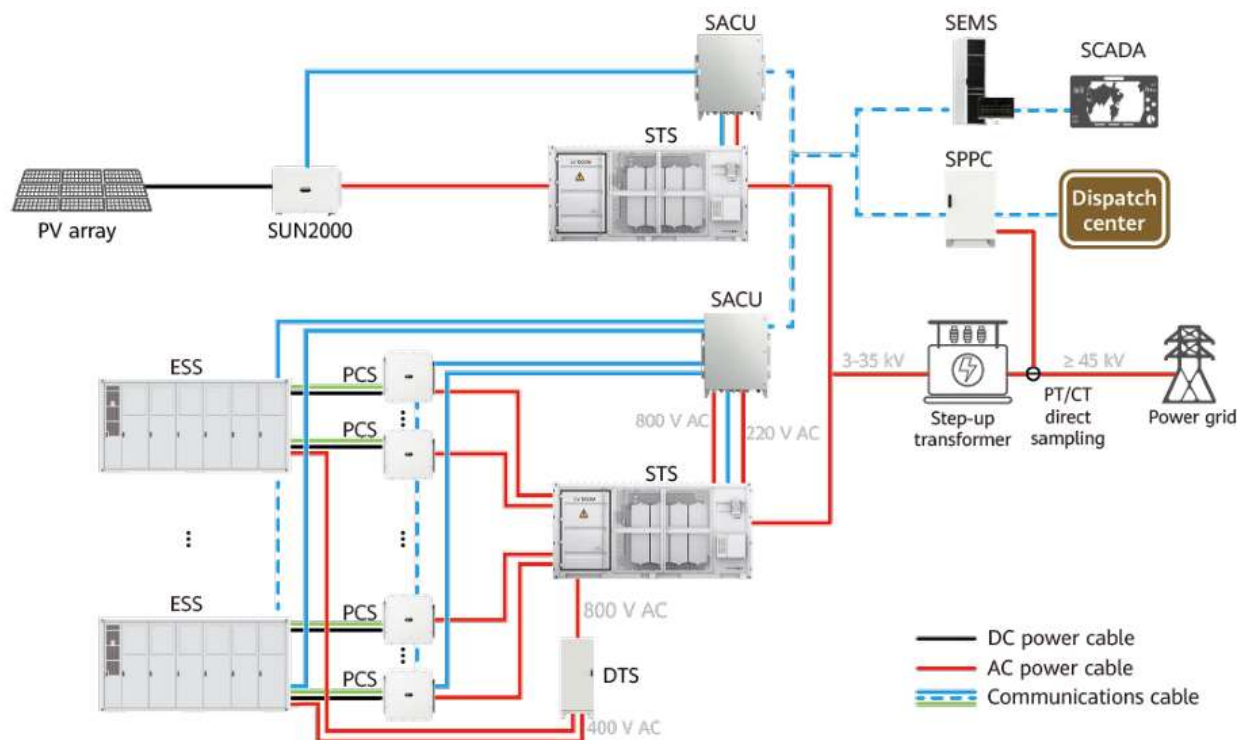


Slika 0.8.8. Fizički izgled transformatora (1)



Slika 0.8.9. Fizički izgled transformatora (2)

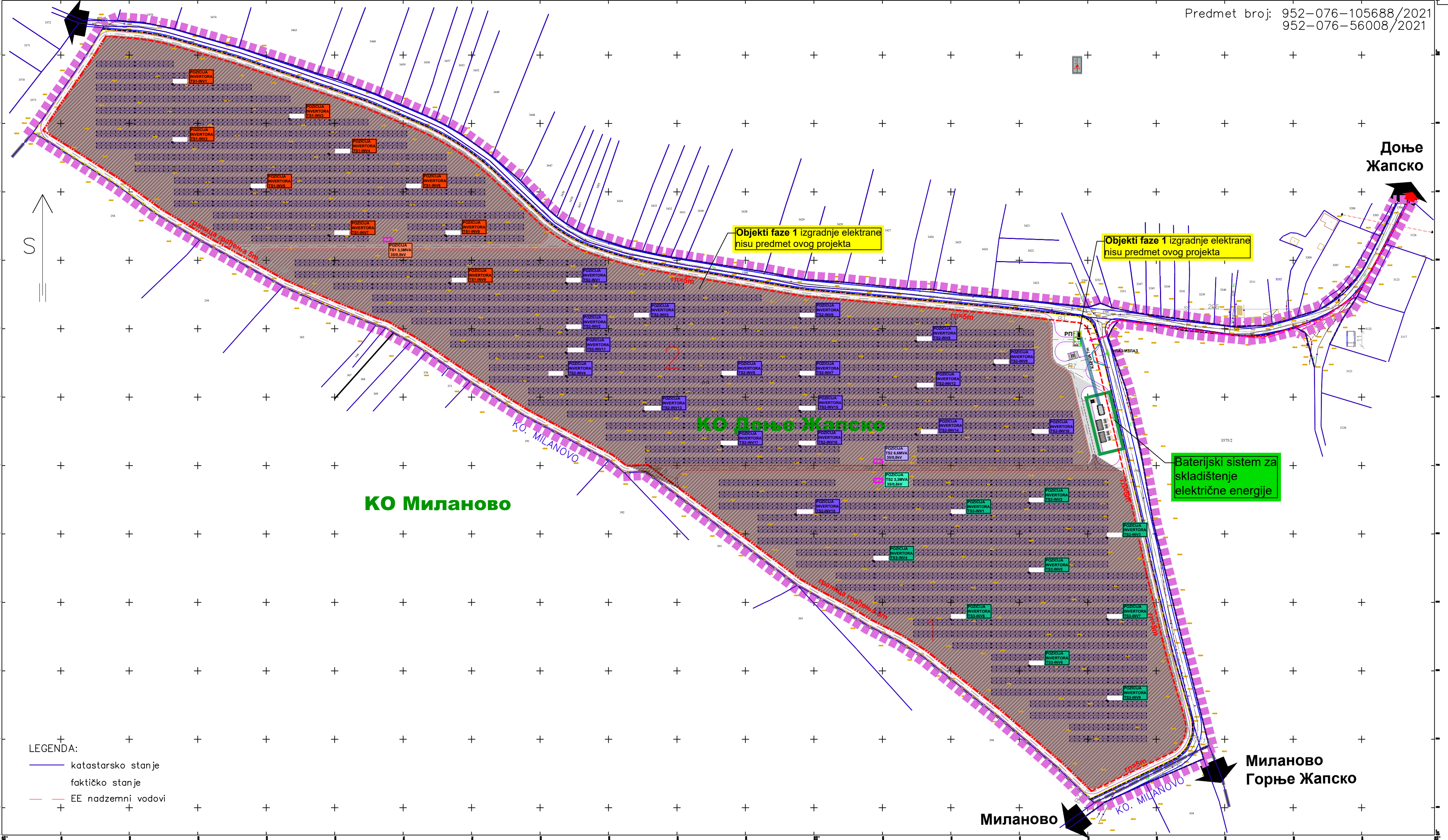
Princip povezivanja baterijskog sistema prikazan je na slici ispod.



Convent

0.9. GRAFIČKI PRILOZI

01 – Situacioni plan sa prikazom elemenata baterijskog Sistema P: 1:2000



LEGENDA:

- katastarsko stanje
- faktičko stanje
- EE nadzemni vodovi

Overava: Tomislav Kostić, geod.inž.

RAZMERA 1:500
Ekvidistancija 0.50 m

22.11.2021.god. dopuna 29–30.05.2023.god.
Premer izvršio prema postojećim propisima
GEOPLAN Plus, Vranje

ЛЕГЕНДА

- ГРАНИЦЕ**
- Граница обухвата плана
 - Граница катастарске општине
 - Граница грађевинског земљишта
 - Граница грађевинског подручја насеља
 - Граница катастарске парцеле
- Површине јавне намене**
- Површине у функцији друског саобраћаја
 - Некатегорисани пут
- УРБАНИСТИЧКА РЕГУЛАЦИЈА**
- Регулациона линија
 - Грађевинска линија
 - Граница грађевина (5m од регулације некатегорисаног пута)
 - Граница грађевина (5m у односу на остале намене површина)

- ОРГАНИЗАЦИЈА ЕЛЕКТРАНЕ**
- Објекти Фазе 1 изградње електране - нису предмет овог пројекта**
- Фотонапонски панел
 - Инвертор
 - ТС-1
 - Трансформаторска станица
 - Објект за смештај развојног постројења 35kV и надзорно-управљачне опреме
 - Саобраћајне/манипулативне површине
 - Зелене површине
 - Ограда око локације са катифом
 - Улаз/излаз на локацију
 - Паркинг простор

- Објекти Фазе 2 изградње електране**
- STS
 - Трансформаторска станица 35/0.8 kV, Sn=6 MVA
Huawei Jupiter STS (Smart Transformer Station)
Huawei Jupiter 6000K-H1
 - PCS
 - Инвертори 213kW
Huawei LUNA2000-213KTL-H0
 - BES
 - Батеријски контејнер 2.507kW
Huawei LUNA2000-5015-ZS
 - DTS
 - Трансформатор 800/400 V
Huawei DTS-200K-D0

Projektant: CEEFOR d.o.o. Bulevar Oslobođenja 103/3, Beograd, Srbija	Investitor: „Kobra Global“ d.o.o. Radanska 257, 16000 Leskovac, Srbija
Odgovorni projektant Miloš Saleta, dipl.inž.maš.	Objekat: Baterijski sistem za skladištenje električne energije „Kobra BESS“ maksimalne izlazne snage 5.014,00 kW, kapaciteta 9.600,00 kWh preko postojećeg priključka snage 9999kW na k.p.br. 3574/1 u K.O. Donje Žapsko
Broj licence: 330 L056 12	Naziv crteža: Situacioni plan sa prikazom elemenata baterijskog sistema
Datum izrade crteža: april, 2026	
Dokumentacija: IDR	Sveska: 0 - Glavna sveska
Broj crteža: 01	Razmera: 1:2000