



POSEIDON ENERGY d.o.o.

ul. Nehruova br67/11

11070 Novi Beograd

PIB: 109245356, MB: 21148440, TR: 205-227462-97

IDEJNO REŠENJE

IDEJNO REŠENJE

1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0 - GLAVNA SVESKA

Investitor: "SUNFLOW SOUTH" D.O.O.,
ul. Humska 6, 11000 Beograd

Objekat: SE"Gornje livade" ,
KP br. 276, 277, 280, 281, 282/1, 282/2, 291, 292, 669, 668, 667, 666, 663, 662,
660, 326, 327, 2239/2, 2240/2, 532/1, 532/22, 2241/9, 532/21, 540/3, 282/3, 285,
KO Soderce - grad Vranje; 9/2, 7/1, 7/4, 6/2 KO Bunuševce - grad Vranje.

Vrsta tehničke dokumentacije: IDR - IDEJNO REŠENJE

Vrsta radova: NOVA GRADNJA

Projektant: „POSEIDON ENERGY“ D.O.O.,
Nehruova 67/11, 11070 Beograd

Odgovorno lice / zastupnik: Igor Živković

Pečat:



Potpis:

Glavni Projektant:
Broj licence:

Ivica Milovanović, d.i.e.
350 G176 08

Lični pečat:

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije:

P 01/2023

Mesto i datum:

Beograd, Maj 2024.godine



POSEIDON ENERGY d.o.o.

ul. Nehruova br67/11

11070 Novi Beograd

PIB: 109245356, MB: 21148440 , TR: 205-227462-97

IDEJNO REŠENJE

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 i licima koja su izradila elaborate i studije
0.7.	Podaci o objektu i lokaciji
0.8.	Sažeti tehnički opis
0.9.	Grafički prilozi



3. ODLUKA O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a. 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 i 83/18, 31/19, 37/19 - dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekta ("Službeni glasnik RS", br. 96/2023) kao:

GLAVNI PROJEKTANT

za izradu **idejnog rešenja** za izgradnju SE "Gornje livade", u Sodercu na KP br. 276, 277, 280, 281, 282/1, 282/2, 291, 292, 669, 668, 667, 666, 663, 662, 660, 326, 327, 2239/2, 2240/2, 532/1, 532/22, 2241/9, 532/21, 540/3, 282/3, 285, KO Soderce - grad Vranje; 9/2, 7/1, 7/4, 6/2 KO Bunuševce - grad Vranje.

Ivica Milovanović, dipl.ing.el. licenca broj **350 G176 08**

Investitor:

"SUNFLOW SOUTH" D.O.O.,
ul. Humska 6, 11000 Beograd

Potpis:

Mesto i datum:

Beograd, Maj 2024.godine



POSEIDON ENERGY d.o.o.

ul. Nehruova br67/11

11070 Novi Beograd

PIB: 109245356, MB: 21148440, TR: 205-227462-97

IDEJNO REŠENJE

REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09-ispravka, 64/10 odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13-odluka US, 50/2013-odluka US, 98/2013-odluka US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 96/2023) kao:

ODGOVORNI PROJEKTANT

za izradu projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo idejnog rešenja za izgradnju solarne elektrane "Gornje livade", u Sodercu na KP br. 276, 277, 280, 281, 282/1, 282/2, 291, 292, 669, 668, 667, 666, 663, 662, 660, 326, 327, 2239/2, 2240/2, 532/1, 532/22, 2241/9, 532/21, 540/3, 282/3, 285, KO Soderce - grad Vranje; 9/2, 7/1, 7/4, 6/2 KO Bunuševce - grad Vranje., određuje se:

Ivica Milovanović, dipl.ing.el.

broj licence: 350 G176 08

Projektant:

**„POSEIDON ENERGY“ D.O.O.,
Nehruova 67/11, 11070 Beograd**

Odgovorno lice/zastupnik:
Potpis:

Igor Živković

Broj tehničke dokumentacije: **P 01/2023**

Mesto i datum: **Beograd, Maj 2024.godine**



4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA IDEJNOG REŠENJA

Glavni projektant **idejnog rešenja** za izgradnju SE "Gornje livade", u Sodercu na KP br. 276, 277, 280, 281, 282/1, 282/2, 291, 292, 669, 668, 667, 666, 663, 662, 660, 326, 327, 2239/2, 2240/2, 532/1, 532/22, 2241/9, 532/21, 540/3, 282/3, 285, KO Soderce - grad Vranje;
9/2, 7/1, 7/4, 6/2 KO Bunuševce - grad Vranje.

Ivica Milovanović, dipl.ing.el. (broj licence 350 G176 08)

I Z J A V L J U J E M

da su delovi **idejnog rešenja** medjusobno usaglašeni,
da podaci u glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta

0.	GLAVNA SVESKA	br. P 01/23
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. P 01/23

Glavni projektant IDR:

Ivica Milovanović, dipl.ing.el.

Broj licence:

350 G176 08

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije:

P 01/2023

Mesto i datum:

Beograd, Maj 2024.godine



POSEIDON ENERGY d.o.o.

ul. Nehruova br67/11

11070 Novi Beograd

PIB: 109245356, MB: 21148440 , TR: 205-227462-97

IDEJNO REŠENJE

5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0.	GLAVNA SVESKA	br. P 01/2023
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. P 01/2023



POSEIDON ENERGY d.o.o.

ul. Nehruova br67/11

11070 Novi Beograd

PIB: 109245356, MB: 21148440, TR: 205-227462-97

IDEJNO REŠENJE

6. PODACI O PROJEKTANTIMA

0. GLAVNA SVESKA:

Glavni projektant: Ivica Milovanović, dipl.ing.el.
Broj licence: 350 G176 08
Potpis:

4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:

Projektant: "POSEIDON ENERGY " D.O.O. Beograd
Odgovorni projektant: Ivica Milovanović, dipl.ing.el.
Broj licence: 350 G176 08
Potpis:



7. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	slobodnostojeći objekat	
vrsta radova:	nova gradnja	
kategorija objekta:	G	
klasifikacija pojedinih delova objekta:	učesće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	100%	230201 - Objekti i oprema za proizvodnju električne energije-solarna elektrana
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Plan detaljne regulacije SE "Gornje livade", KO soderce u Vranju („Službeni glasnik grada Vranja“ br.11/24)	
grad/opština:	Vranje / Soderce, Bunuševce	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština objekata/radova koji su predmet zahteva:	KP br. 276, 277, 280, 281, 282/1, 282/2, 291, 292, 669, 668, 667, 666, 663, 662,660, 326, 327, 2239/2, 2240/2, 532/1, 532/22, 2241/9, 532/21, 540/3, 282/3, 285, KO Soderce - grad Vranje; 9/2, 7/1, 7/4, 6/2 KO Bunuševce - grad Vranje.	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu koji su predmet zahteva:	KP br. 282/3, 285, 2239/2, 2240/2, 532/1, 532/22, 2241/9, 532/21, 540/3, KO Soderce -grad Vranje; 9/2, 7/1, 7/4, 6/2 KO Bunuševce - grad Vranje	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojima se nalaze nadzemni delovi linijskog infrastrukturnog objekta/priključnih vodova, vezani za površinu zemljišta (ulazna i izlazna mesta, reviziona okna i sl.) koji su predmet zahteva:	/	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojima se nalaze postojeći vodovi koji su u koliziji sa predmetnim radovima:	/	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na koje se izmeštaju postojeći vodovi (ukoliko je izmeštanje predmet zahteva):	/	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojima se nalaze postojeći objekti koji se uklanjaju:	/	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak, ili pristup na javnu saobraćajnicu:	6/2 KO Bunuševce - grad Vranje	

**PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU**

Priključak na DSEE	
Ukupan kapacitet	3000 kW
Vrsta priključka	trajni priključak
Vrsta mernog uređaja	trofazno sa simetričnim sistemom napona
Potrebni kapaciteti za različite namene (razvrstano po ulazima)	/
Potrebni kapaciteti za zajedničku potrošnju (razvrstano po ulazima)	/
Podaci o priključcima postojećih objekata na parceli/parcelama (ukoliko postoje)	/
Nedostajuća infrastruktura u skladu sa uslovima IJO	- 10/0,8 kV kV 0,4/1kV, XP00-A 4x(1x240)mm ² - 704,0m. - 6/10kV, XHE-49A 3x(1x150)mm ² - 903,0m.
Netipični potrošači	/

Priključak na vodovod	
Ukupan kapacitet	/
Vrsta priključka	/
Vrsta mernog uređaja	/
Potrebni kapaciteti za različite namene (razvrstano po ulazima)	/
Potrebni kapaciteti za zajedničku potrošnju (razvrstano po ulazima)	/
Podaci o priključcima postojećih objekata na parceli/parcelama (ukoliko postoje)	/
Nedostajuća infrastruktura u skladu sa uslovima IJO	/
Netipični potrošači	/

Priključak na kanalizaciju	
Ukupan kapacitet	/
Vrsta priključka	/
Vrsta mernog uređaja	/
Potrebni kapaciteti za različite namene (razvrstano po ulazima)	/
Potrebni kapaciteti za zajedničku potrošnju (razvrstano po ulazima)	/
Podaci o priključcima postojećih objekata na parceli/parcelama (ukoliko postoje)	/
Nedostajuća infrastruktura u skladu sa uslovima IJO	/
Netipični potrošači	/



POSEIDON ENERGY d.o.o.

ul. Nehruova br67/11

11070 Novi Beograd

PIB: 109245356, MB: 21148440 , TR: 205-227462-97

IDEJNO REŠENJE

LOKACIJSKI USLOVI:

Lokacijski uslovi:	ROP: / datum: /
-----------------------	------------------------

USLOVI PRIBAVLJENI VAN OBJEDINJENE PROCEDURE:

Uslovi:	Uslovi JP EPS "Jugoistok" d.o.o., Niš	br: 344983/2-22 datum: 30.09.2022. godine
---------	---------------------------------------	--

SAGLASNOSTI:

Izdate saglasnosti:	/	br: / datum: /
------------------------	---	-----------------------

**OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI**

dimenzije objekta:	ukupna površina parcele/parcela:	42363.55m ²
	ukupna BRGP (za svaki pojedinačni objekat, ako ih ima više):	/
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	/
	ukupna NETO površina:	/
	BRUTO površina prizemlja:	/
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	17021.89m ²
	spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	/
	visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	/
	apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.):	/
	spratna visina:	/
posebni delovi objekta:	broj stanova:	/
	broj poslovnih prostora:	/
	broj garaža/garažnih mesta:	/
	broj parking mesta:	/
materijalizacija objekta:	materijalizacija fasade:	/
	nagib krova:	/
	materijalizacija krova:	/
procenat zelenih površina:	/	59.82%
indeks zauzetosti:	/	40.18%
indeks izgrađenosti:	/	/
način grejanja:	/	
druge karakteristike objekta:	/	
predračunska vrednost objekta:	79.606.421,82RSD	
konačna obračunata vrednost objekta:	/	



8. SAŽETI TEHNIČKI OPIS

uz idejno rešenje SE "Gornje livade", kao objekta za proizvodnju električne energije, proizvedene solarnim panelima, nalazi se na području grada Vranja u Sodercu na KP br. 276, 277, 280, 281, 282/1, 282/2, 291, 292, 669, 668, 667, 666, 663, 662, 660, 326, 327, 2239/2, 2240/2, 532/1, 532/22, 2241/9, 532/21, 540/3, 282/3, 285, KO Soderce - grad Vranje; 9/2, 7/1, 7/4, 6/2 KO Bunuševce - grad Vranje.

► Osnovni tehnički podaci o elektrani i namena objekta

Osnovni tehnički podaci o SE "Soderce":

- Planirana odobrena snaga elektrane: 3000 kW;
- Broj invertora u elektrani: 12;
- Tehnički podaci invertora:
 - Tip: CANADIAN SOLAR CSI - 255K - T800
 - Naznačeni napon: 0,8 kV;
 - Naznačena prividna snaga $S_n = 255$ kVA;
 - Aktivna snaga: $P_n = 255$ kW;
 - Naznačena struja: $I_n = 184$ A;
 - Naznačeni faktor snage: 0 - 1 (podpobuđeno) i 0 - 1 (nadpobuđeno).
- Način rada SE "Soderce": Elektrana radi paralelno sa DSEE sa predajom električne energije u DSEE u celosti (izuzev sopstvene potrošnje).
- Namena objekta: Postrojenje za proizvodnju električne energije.

► Način priključenja i tehnički opis priključka

- .1. Vrsta priključka: **individualni**.
- .2. Karakter priključka: **trajni**.
- .3. Mesto priključenja elektrane na DSEE: uvod voda elektrane u rekonstruisanu (postojeću vodnu pretvoriti u vodno - mernu) vodno - mernu 10 kV ćeliju na sabirnicama ET1 u TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“.
- .4. Mesto vezivanja priključka na DSEE: Sabirnice 10 kV u TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“.
- .5. Priključenje elektrane na DSEE je trofazno sa simetričnim sistemom napona sinusoidnog oblika.
- .6. Nazivni napon mreže na mestu priključenja elektrane na DSEE je $U_n = 10$ kV.
- .7. Nazivna frekvencija u DSEE je $f_n = 50$ Hz.

Opis priključka do mesta priključenja

U TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“ postojeću vodnu 10 kV ćeliju priključenu na sabirnice ET1 rekonstruisati u vodno - mernu 10 kV ćeliju i kompletno opremiti svom potrebnom primarnom, sekundarnom, mernom, opremom za daljinski nadzor, upravljanje i komunikaciju



i ostalom opremom. U ćeliji je potrebno demontirati postojeće strujne merne transformatore i ugraditi nove odgovarajućeg prenosnog odnosa, gde klasa tačnosti mernog namotaja biti 0.2.

U TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“ u postojećoj mernoj 10 kV ćeliji na ET1, demontirati postojeće naponske merne transformatore i ugraditi nove, odgovarajućeg prenosnog odnosa, gde klasa tačnosti mernog namotaja mora biti 0.2.

Opremu za daljinski nadzor u vodno - mernoj 10 kV ćeliji prilagoditi postojećoj opremi sistema daljinskog nadzora i upravljanja u TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“.

Rasklopna oprema u vodno - mernoj ćeliji treba da bude u skladu sa koncepcijom EDS. Rasklopni aparati treba da budu daljinski upravljivi.

Napajanje opreme na mestu priključenja je predviđeno sa sistema sopstvene potrošnje u TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“.

Opis mernog mesta

Merni uređaj za obračunsko merenje se smešta u orman, opremljen merno - priključnom kutijom (MPK) sa mogućnošću plombiranja, dimenzija 600 × 600 × 220 mm (širina × visina × dubina), koji se povezuje sa strujnim i naponskim transformatorima za merenje u vodno - mernoj ćeliji u TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“. Navedeni orman mernog mesta se montira na zid u OMP.

Obračunsko merenje razmene energije između elektrane i DSEE realizovati kao dvosmerno indirektno trosistemska merenje (sa merenjem i sva četiri kvadranta). Merna grupa mora biti u skladu sa „Funkcionalnim zahtevima i tehničkim specifikacijama AMI/MDM sistema“, Sveska 1, Verzija 4.0, uključujući sve obavezne dopunske funkcije koje se odnose na brojila za priključenje objekta za proizvodnju električne energije, a koje su definisane pomenutim dokumentom. Merna grupa takođe treba da poseduje i sve opcione dopunske funkcije koje se odnose na brojila za priključenje objekta za proizvodnju električne energije, a koje su definisane pomenutim dokumentom, osim osobine iz Tačke 1.22.1. (zaptivenost kućišta), odnosno nivo zaštite za brojilo može biti najmanje IP 51. Merna grupa mora biti opremljena GPRS modemom u skladu sa specifikacijama definisanim pomenutim dokumentom.

Merni uređaj je povezan tako da smer energije od DSEE ka Korisniku vidi kao potrošnju i utrošenu električnu energiju smešta u registre 1.8.x i 3.8.x, a smer energije od Korisnika ka DSEE vidi kao proizvodnju i proizvedenu električnu energiju smešta u registre 2.8.x i 4.8.x.

Zahtevana naznačena klasa tačnosti za indirektnu mernu grupu: za aktivnu energiju 0,2S i za reaktivnu energiju 2.

Merna oprema još obuhvata merne transformatore koji služe za napajanje merenje i zaštite prema standardima IEC 60044 - 1 i IEC 60044 - 2.

► Osnovni tehnički podaci o DSEE na mestu priključenja

- .1. Stvarna struja trofaznog kratkog spoja sa strane DSEE na mestu priključenja elektrane na DSEE u subtranzijentnom periodu je $I_{ks} = 5,175$ kA, odnos $R/X = 0,151$.
- .2. Elektroenergetska oprema u DSEE na 10 kV naponu je dimenzionisana na dozvoljenu struju trofaznog kratkog spoja 14,5 kA (snaga 250 MVA).
- .3. Neutralna tačka mreže 10 kV napona je izolovana.
- .4. Osnovna zaštita 10 kV vodova u DSEE izvodi se kao:
 - Kratkospojna zaštita sa trenutnim delovanjem,



- Prekostrujna zaštita sa vremenskim zatezanjem,
 - Zemljospojna.
- .5. Za eliminisanje prolaznog zemljospoja primenjuje se:
- Zemljospojna zaštita je usmerena zemljospojna „ I_0 “ sa vremenskom zadržkom najmanjeg opsega podešavanja (0,2 - 3) s na 10 kV izvodnom prekidaču.
- .6. Pojava kratkih spojeva i ostalih kvarova u DSEE je stohastičke prirode i njihov broj se ne može predvideti.
- .7. U DSEE se primenjuje automatska regulacija napona primenom regulacione preklapke sa korakom od 1,5 % od nazivnog napona U_n , koji ima za cilj da održi vrednost napona u granicama ± 10 % nazivnog napona U_n . Napon se reguliše na sekundarnoj strani TS 110/35/10 kV/kV/kV. Automatska regulacija napona se sprovodi sa vremenskim zatezanjem od 30 do 180 s, a moguća je i primena ručne regulacije napona.
- .8. Za zaštitu elektroenergetskog sistema od havarija i drugih nepredviđenih poremećaja, u DSEE se primenjuje mera ograničenja potrošnje pomoću naponske redukcije sniženjem napona za 5 % od nazivnog napona U_n , primenom opreme i uređaja opisanih u prethodnoj tački.
- .9. Zaštita od prenapona u 10 kV mreži se izvodi primenom odvodnika prenapona, pri čemu je mreža projektovana tako da je zadovoljen standardni stepen izolacije LI 75 AC28 (12 Si 28/75).

► Osnovni tehnički uslovi koje treba da zadovolji oprema u elektrani

Elektrana se projektuje i izvodi u skladu sa važećim tehničkim propisima i standardima, kao i *Pravilima o radu distributivnog sistema*.

Struja (snaga) trofaznog kratkog spoja merodavna za dimenzionisanje opreme na 10 kV naponu iznosi 14,5 kA (250 MVA).

Primenom odgovarajućeg energetskog transformatora usklađuje se način priključenja, naponi i fazni stavovi generatora na vrednosti nazivnog napona na mestu priključenja. Namotaj energetskog transformatora na strani DSEE se vezuje u trougao.

Maksimalna snaga kojom se predaje energije u DSEE iznosi 3000 kW. Maksimalna snaga kojom se preuzima energija iz DSEE iznosi 10 kW.

U elektrani će biti instalirano dvanaest invertora snage od po 255 kW.

Maksimalna dozvoljenja struja kratkog spoja od strane elektrane, na mestu priključenja elektrane na DSEE (početna simetrična struja kratkog spoja, efektivna vrednost), ne sme biti veća od 0,3 kA (300 A).

Instalacije i uređaji u elektrani moraju biti prilagođeni standardu SRPS EN 50160.

U elektrani obezbediti automatsku regulaciju faktora snage u granicama 0,90 podpobuđeno i 0,90 nadpobuđeno. Vrednost faktora snage sa kojom elektrana radi treba da je podesiva i definiše je EDS. Elektrana treba da poseduje i automatsku regulaciju reaktivne snage, koja se koristi po nalogu EDS. Faktor snage u režimu prijema električne energije iz DSEE treba da bude iznad 0,95 ($\cos \varphi \geq 0,95$).

Za priključenje i bezbedan paralelan rad elektrane sa DSEE, elektrana mora da zadovolji šest osnovnih kriterijuma:



1. Kriterijum maksimalno dozvoljene snage generatora 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.

Moraju se ugraditi filteri za odgovarajuće redove viših harmonika, čime se obezbeđuje da osnovne karakteristike napona na mestu priključenja elektrane na DSEE - efektivna vrednost, frekvencija, simetričnost i talasni oblik budu u zadatim okvirima.

U dovodno - odvodnoj ćeliji 10 kV razvodnog postrojenja elektrane u koju se vezuje vod elektrane, ugrađuje se spojni prekidač, koji se koristi za: spajanje (povezivanje) elektrane sa DSEE, automatsko odvajanje elektrane od DSEE zbog kvarova poremećaja u DSEE delovanjem

sistemske zaštite ili zaštite voda i odvajanje elektrane od DSEE zbog izvođenja radova, remonata, i tako dalje. U istoj ćeliji (sa spojnim prekidačem) ugrađena oprema treba da omogući daljinski nadzor and spojnim prekidačem i akviziciju podataka od interesa za EDS. Komunikacija sa daljinskom stanicom realizuje se komunikacionim protokolom IEC 61850 putem fiberoptičkog kabla.

U ćeliji 10 kV razvodnog postrojenja elektrane, u koju se povezuje vod elektrane, potrebno je obezbediti mehanizam za pouzdano i sigurno uzemljenje voda.

Uzemljenje u 10 kV razvodnom postrojenju elektrane, kao i u objektu elektrane, je potrebno izvesti u skladu sa važećim propisima i standardima.

U 10 kV razvodnom postrojenju, kao i u objektu elektrane, je potrebno obezbediti zaštitu od napona koraka i dodira i zaštitu od električnog udara u skladu sa važećim propisima i standardima.

U 10 kV razvodnom postrojenju elektrane, kao i objektu elektrane, je potrebno obezbediti zaštitu od prenapona i atmosferskog pražnjenja u skladu sa važećim propisima i standardima.

Elektrana ne sme imati električnu vezu sa strujnim krugovima koji se napajaju preko drugih mernih mesta.

Nije dozvoljen jednovremeni start invertora. Predvideti startovanje invertora po grupama, tako da ukupna maksimalna snaga grupe ne prelazi 1700 kW. Predvideti vremensku razliku između startovanja grupa od minimalno tri minuta.

► Tehnički uslovi za realizaciju priključka elektrane na DSEE

Elektrana se povezuje sa DSEE preko jednog trofaznog voda (vod elektrane), koji se dimenzioniše i izvodi prema nazivnom naponu mreže i planiranoj odobrenoj snazi elektrani.

Mora se obezbediti vod elektrane od mesta priključenja elektrane na DSEE do dovodno - odvodne ćelije sa spojnim prekidačem u razvodnom postrojenju elektrane. Vod elektrane se vodno - mernu 10 kV ćeliju u TS 110/35/10 kV "Vranje 2" uvodi kablovskim vodom preseka od minimalno 150 mm² do maksimalno 240 mm².

Mora se obezbediti 10 kV razvodno postrojenje elektrane na pogodnom mestu, koje sadrži dovodno - odvodnu ćeliju sa spojnim prekidačem za vezivanje voda elektrane.

U dovodno - odvodnoj 10 kV ćeliji voda elektrane, u razvodnom postrojenju elektrane, potrebno je ugraditi sledeću opremu:



1. Prekidač - spojni prekidač

Prekidač treba da je nazivnog napona 10 kV, sa sledećim tehničkim karakteristikama (IEC 60056):

- vakuumski ili SF₆;
- naznačena struja najmanje 630 A,
- naznačena simetrična struja (snaga) prekidanja najmanje (16,5) kA.

2. Merne transformatore (IEC 60044 - 1, IEC 60044 - 2):

Tehničke karakteristike 10 kV strujnih transformatora:

- naznačena struja primarnog namotaja se bira prema snazi elektrane;
- naznačena struja sekundarnih namotaja je 5 A.

Tehničke karakteristike 10 kV naponskih transformatora:

- naznačeni prenosni odnos: $\frac{10}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3} \text{ kV/kV/kV}$.

3. Opremu, koja omogućava daljinski nadzor i komunikaciju i koja komunicira sa daljinskom stanicom u TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2“ po protokolu IEC 61850 korišćenjem fiberoptičkog kablova.

► Uslovi koje treba da zadovolje zaštitni i ostali uređaji namenjeni kontroli uključenja i isključenja elektrane sa DSEE

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

► Konstrukcija SE „Soderce“

Solarna elektrana se sastoji od tipskih modula podkonstrukcije koji nose fotonaponske panele, odnosno FN (PV) klastera.

Postoji jedan tip modula, odnosno FN (PV) klastera, koji čine 7 × 4 panela. Modul je sačinjen od ukupno 4 vertikalno postavljenih nosećih šipova koji nosi ukupno 28 fotonaponska panela, postavljenih u uspravnom (tzv. *portret*) položaju u četiri reda od po sedam komada. Paneli su povezani elektrokablovima u nizove (tzv. *string*) koji se dovode do razvodne table invertora, sa kojih se povezuju u centralne invertore u megavat stanicama. Razvodna tabla se montira za jedan šip u tipskom modulu do koje se vode kablovi od fotonaponskih panela. Od razvodne table se kablovi vezuju na inverter, odakle se podzemno sprovode do megavat stanica, gde se povezuju na centralne invertore.

Dimenzije tipskog modula 7×4 će se odrediti u narednoj fazi projektne dokumentacije. Ukupan broj tipskih modula je 180.

Noseća podkonstrukcija je izrađena od visoko toplo cinkovanih čeličnih profila koji se pobijaju u zemlju i nose fotonaponske panele. Šipovi se pobijaju u zemlju do dubine od oko 1,2 m - shodno konkretnom slučaju u procesu instalacije.

Fotonaponski paneli su integrisani u laganu, šuplju konstrukciju poželjno srebrne boje od eloksiranog aluminijuma koja celu konstrukciju čini stabilnom, ali i elastičnom. Dimenzije panela će se odrediti u narednoj fazi projektne dokumentacije.



Profili noseće podkonstrukcije su izrađeni od čelika. Ukoliko se koriste profili drugačijih materijala, neophodno je da oni zadovoljavaju noseće karakteristike, a ukoliko su izrađeni od čelika - neophodno je izvršiti antikorozivnu zaštitu visoko toplim cinkovanjem, u skladu sa preporukama u delu projekta koji obrađuje tematiku korozije. Spajanje profila se vrši spojnica tipa M12 i M10, u skladu sa proizvođačkom specifikacijom i statičkim proračunom.

► Proizvodne karakteristike SE „Soderce”

Osnovna namena SE „Soderce” je proizvodnja električne energije i nije predviđena druga namena.

SE „Soderce” proizvodi električnu energiju Fotonaponskim panelima (FP), putem konverzije Sunčeve energije u električnu. SE „Soderce” se sastoji od ukupno 5000 fotonaponskih panela. Redna veza 7×4 panela sačinjava jedan modul elektrane. Ovako formirani moduli grupisani su u 12 sekcija, od kojih Sekcije 1, 6 i 14 imaju 19 modula, Sekcija 8 ima 18 modula, Sekcije 3, 5 i 12 imaju 17 modula, Sekcije 2, 4, 7, 9 i 10 imaju 16 modula a Sekcija 11 ima 15 klastera. Sekcija 13 je rezervna sekcija. Raspored fotonaponskih panela i PV modula je prikazan na Crtežu E - 01 u grafičkoj dokumentaciji.

Sekcija se vezuju na odgovarajuće ulaze invertora. Prethodno opisanim načinom vezivanja se dobija jednosmerna struja, sa definisanim vrednostima napona, struje i snage datim u delu projekta koji se odnosi na proračune. Invertori pretvaraju jednosmernu električnu struju u naizmeničnu koja se predaje u distributivnu elektro mrežu.

Sva zaštita elemenata SE je određena Tehničkim uslovima i proračunima. Fotonaponskih panela ima ukupno 5000, ukupne instalisane snage 3000 kWp, odnosno 3 MW. Po 7×4 FP, koji su međusobno vezani redno, je vezano u moduo i moduli su povezani paralelno u sekciju na ulaze Invertora. Invertori imaju sistem MPPTS (Maximum Power Point Tracking System) i na taj način se sva proizvedena električna energija predaje u mrežu.

Prema klasifikaciji elektrana po instalisanoj snazi, SE „Soderce” spada u grupu elektrana čija je snaga do uključivo 10000 kVA.

Prema klasifikaciji elektrana po vrsti generatora koji se koriste, SE „Soderce ” spada u elektrane sa jednosmernim generatorima sa naponskim invertorom: jednosmerni napon ili naizmenični napon - statički pretvarači.

Prema klasifikaciji elektrana po nazivnom naponu generatora, SE „Soderce” spada u elektrane sa niskonaponskim generatorima sa nazivnim međufaznim naponom do 1 kV (0,8 kV).

Prema klasifikaciji elektrana po naponskom nivou priključka, SE „Soderce” spada u elektrane na srednjenaponskoj mreži sa nazivnim međufaznim naponom 10 kV, 20 kV ili 35 kV.

Prema klasifikaciji elektrana po načinu rada generatora SE „Soderce” spada u elektrane uparalelnom radu sa DS sa stalnom ili povremenom predajom energije u sistem, koji se odnosi na generatore koji stalno rade paralelno sa DS, a proizvedenu električnu energiju predaju u DS u celini.

Priključenje SE „Soderce” kao elektrane sa jednosmernim generatorima sa naponskim invertorima na distributivnu mrežu je dozvoljeno samo kada na ovim uređajima nema napona.

► Sopstvena potrošnja

Za napajanje potrošača sopstvene potrošnje u SE „Soderce” predviđeni su sledeći naponi:

- naizmenični napon 3×400/230 V, 50 Hz;
- jednosmerni napon 110 V, jss.



► Upravljanje, merenje, zaštite i signalizacija

Upravljanje

1. Opšte

Sa gledišta upravljanja SE „Soderce” se može posmatrati kao skup funkcionalnih celina i grupa, hijerarhijski organizovanih i tehnološki međusobno povezanih:

- 1) sekcija solarnih panela;
- 2) megavat stanica;
- 3) sopstvene potrošnje;

Projektno rešenje upravljanja SE „Soderce” predviđa tri hijerarhijska nivoa upravljanja:

- 1) upravljanje na nivou pojedinačnih invertora - sekcija solarnih panela na svakom invertoru;
- 2) upravljanje na nivou megavat stanice.
- 3) upravljanje na nivou elektrane.

2. Merenje

Merenje predate električne energije SE „Soderce” vršiće se u objektu razvodnog postrojenja 10 kV „Soderce” na strani 10 kV.

U SE „Soderce” predviđeno je merenje električnih i neelektričnih veličina.

3. Zaštite

Osnovni zadatak zaštita u SE „Soderce” je da štiti opremu od mogućih oštećenja i havarija koje mogu nastupiti kao posledica poremećaja u mreži ili kvarova na opremi u elektrani.

U slučaju delovanja zaštite od unutrašnjih ili spoljašnjih kvarova dolazi do automatskog isključenja SE „Soderce”.

Pri nestanku napona u mreži DEES, SE „Soderce” mora automatski da se isključi. Dolaskom napona u mrežu DEES stižu se uslovi za ponovno uključenje.

U narednoj fazi projektovanja biće predviđene mikroprocesorske zaštite sistema solarnih panela, blok transformatora, rasklopne opreme na 10 kV i 0,4 kV i jss sabirnicama, izvoda iz elektrane, kablova (električne zaštite) i zaštite sistema regulacije.

Zaštite obuhvataju sledeće celine:

- zaštite solarnih agregata;
- zaštite blok transformatora;
- 10 kV izvoda;
- 10 kV priključnog voda.
- sopstvene potrošnje.

Za mikroprocesorske multifunkcionalne digitalne zaštite potrebno je obezbediti nezavisno zahvatanje merenih veličina (sa različitih jezgara strujnih i namotaja naponskih transformatora) i napajanje iz nezavisnog izvora pomoćnog jednosmernog napona.

Istovremeno, neophodno je obratiti pažnju na kompatibilnost i pravilan izbor strujnih i naponskih mernih transformatora pri podešavanju i izboru električnih zaštita.



Smeštanjem zaštite u ormane, uz obezbeđenje svih potrebnih radnih, kontrolnih i ispitnih funkcija i neophodnih komandnih i signalnih izlaza, obezbeđena je autonomnost sistema zaštita koja omogućava implementaciju istog u sistem upravljanja elektranom.

Sistem mikroprocesorskih zaštita obezbeđuje:

- veći izbor i fleksibilnost zaštitnih funkcija uz jednostavnije podešavanje, testiranje, eksploataciju i tako dalje;
- autodijagnostika/kontrola rada;
- lako povezivanje i uklapanje u moderne integrisane računarske sisteme za upravljanje agregatom/elektranom;
- ugradnja korak po korak do realizacije potpune koordinacije računarskog sistema zaštite i upravljanja.

4. Signalizacija

Obuhvata signalizaciju radnih i alarmnih stanja. Izvedena je na razvodima, operatorskim panelima i monitorima procesne i operatorske stanice.

Signalizacija radnih stanja obuhvata:

- rad glavne opreme;
- rad pomoćne opreme;
- položaj rasklopnih i zaštitnih elemenata (prekidača i rastavljača);
- položaj panela;
- položaj preklopki za izbor mesta upravljanja.

Signalizacija alarmnih stanja obuhvata:

- ispad glavne opreme;
- ispad prekidača;
- kvar na pomoćnoj opremi (ventilatori, minimalni i maksimalni nivoi, delovanje kontaktnih termometara);
- ispad ili kvar funkcionalnih grupa.

► Kompenzacija reaktivne energije u SE „Soderce”

Faktor snage u SE „Soderce” u odnosu na mrežu u režimu predaje ili prijema električne energije treba da iznosi $\cos \varphi = 0,99$.

Za održavanje zahtevane vrednosti faktora snage neophodna je ugradnja kondezatorskih baterija, čiji se kapacitet bira tako da ne sme da dođe do samopobuđivanja agregata.

Za dimenzionisanje postrojenja za kompenzaciju reaktivne snage treba uzeti u obzir:

- reaktivnu energiju potrebnu za rad solarnih panela;
- reaktivnu energiju potrebnu za potrošače SE kada paneli rade i kada nisu u pogonu;
- štetno dejstvo (mogućnost pojave viših harmonika).

Kondenzatorske baterije za kompenzaciju se, preko odgovarajućeg rasklopnog uređaja, priključuju na mrežnu stranu generatorskog rastavljača.

Kod SE „Soderce”, koja se može smatrati da radi sa više generatora i zajedničkim kompenzacionim uređajem mora se obezbediti da kompenzacioni uređaj bude opremljen



automatskom regulacijom faktora snage ili da se sa isključenjem generatora isključuje njemu pripadajući udeo kompenzacije.

► Sistem za daljinski nadzor i upravljanje

Oprema sistema za daljinski nadzor i upravljanje - SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) će biti smeštena u kancelariji opslužioca SE „Soderce” i sastojće se od:

- SCADA servera;
- dve operatorske stanice;
- inženjerske stanice;
- arhivskog i „web” servera;
- sistema za vremensku sinhronizaciju.

Detaljniji opis opreme sistema za daljinski nadzor i upravljanje - SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) biće data u narednoj fazi projektovanja.

► Kablovski razvod

Izbor kablova je izvršen na osnovu dominantnog kriterijuma u zavisnosti od naponskog nivoa uzimajući u obzir strujnu nosivost kablova, vreme trajanja kvara kao i uslove polaganja.

Od razvodnog postrojenja 10 kV SE „Soderce” do rekonstruisane vodno - merne 10 kV ćelije na sabirnicama ET1 u TS 110/35/10 kV/kV/kV „Vranje 2” povezivanje se vrši 10 kV vodom, projektovanim u skladu sa važećim pravilima i propisima za ovu vrstu elektroenergetskih objekata. Postavlja se novi 6/10 kV kablovski vod tipa XHE 49 - A $3 \times (1 \times 150) \text{ mm}^2$, uključujući i povezivanje u megavat stanicama SE „Soderce” i vodno - mernoj ćeliji razvodnog postrojenja 10 kV SE „Soderce” izradom suvih kablovskih završnica. Kablovi se slobodno polažu u odgovarajući kablovski rov najvećim delom na neregulisanom terenu. Izgled rova je dat na odgovarajućem crtežu priloženom u grafičkoj dokumentaciji.

Napojni kablovi 0,4/1 kV su tipa XLPE00, PP00 i PP00 - Y 600/1000 V odgovarajućeg broja žila i preseka.

Komandni i signalni kablovi su tipa H05VVC4V5 - JZ, PP00 i LiYCY odgovarajućeg broja žila i preseka.

Spoljašnje kablovske trase su tako izabrane da je ukrštanje sa ostalim spoljašnjim instalacijama minimalno, a tamo gde ima ukrštanja i paralelnog vođenja sa drugim instalacijama treba postupiti u skladu sa aktuelnim tehničkim uslovima.

Preseci, tipovi kablova kao načini polaganja su izabrani prema SRPS IEC 60364 - 4 - 43 i SRPS IEC 60364 - 5 - 52 i TP3 EPS.

Konačna kablovska lista daće se u narednoj fazi projektovanja, kao i detaljan opis pojedinih kablovskih trasa.

► Opšte instalacije SE „Soderce”

Instalacija unutrašnjeg osvetljenja i priključnica

U SE „Soderce” primeniće se sledeće vrste osvetljenja:

- Opšte;
- Pomoćno i



- **Antipanično.**

Izbor načina osvetljenja i tipa svetiljki namenjenih za izvođenje opšteg osvetljenja izvršiće se u sledećoj fazi projektovanja na osnovu namene i karakteristika prostorije kao i fotometrijskih zahteva koje treba ispuniti.

Uključivanje strujnih kola unutrašnjeg osvetljenja vršiće se lokalno, prekidačima postavljenim na pristupačnim mestima komandno - pogonske zgrade.

Antipanično osvetljenje podrazumeva korišćenje autonomnih fluorescentnih izvora svetlosti, snage 10 W, opremljenih modularnim sistemom „Emergence Kit ” koji uključuje modul sa AKU baterijom i pripadajućom servisnom elektronikom za punjenje baterije u normalnom režimu napajanja, zadovoljavajućeg nivoa osvetljenosti i stepena autonomije ½ h, koje u svom sastavu imaju NiCd baterije.

Instalacija spolnog osvetljenja

Ovim delom projekta obuhvaćeno je osvetljenje platoa ispred elektrane kao i puta za elektranu i unutar elektrane.

U okviru spolnog osvetljenja predviđa se samo opšte (bez pomoćnog i antipaničnog).

Predviđene su svetiljke sa natrijumskim izvorom svetlosti visokog pritiska snage do 150 W, (H1) sa metalnim kućištem stepena zaštite IP 55, na gvozdenim stubovima visine 5 m. Svi stubovi su povezani sa sistemom uzemljenja pomoću trake FeZn 25×4 mm² spolnog prstena.

Uključenje spoljašnje rasvete predviđeno je pomoću foto releja smeštenog u orman = NG, na kome je takođe moguće podesiti i ručno uključenje iste.

Osvetljenje razvodnog postrojenja 10 kV „Soderce“

Predviđa se osvetljenje unutrašnjosti prostorije u koju se smešta razvodno postrojenje 10 kV. Napajanje instalacije osvetljenja se obezbeđuje sa preko nezavisnog uređaja za napajanje daljinske stanice (sistema besprekidnog napajanja). Predviđa se osvetljenje sa što manjom potrošnjom električne energije (LED rasveta).

► Instalacija gromobrana, uzemljenja i izjednačenja potencijala SE „Soderce“

U SE „Soderce”, odnosno megavat stanicama i postrojenju solarnih panela predviđen je, saglasno propisima i dispozicionim uslovima, sistem zaštite od atmosferskih, sklopnih i tranzijentnih prenapona koji objedinjuje:

- Pogonsko uzemljenje;
- Zaštitno uzemljenje,
- Sistem za glavno i dopunsko izjednačenje potencijala,
- Sistem prihvatnih i spusnih provodnika za zaštitu od atmosferskih prenapona.

Biće obuhvaćena instalacija uzemljenja, izjednačenja potencijala i gromobrana u skladu sa SRPS N.B4. 800, 801, 802 i 803. u cilju postizanja zadovoljavajućeg nivoa zaštite objekta. Detaljan opis će se dati u narednoj fazi projektovanja.

► Telekomunikacioni sistem SE „Soderce“

Namena telekomunikacionog sistema SE „Soderce” je međusobno povezivanje opreme sistema upravljanja na pojedinim SE, kao i povezivanje na daljinski (dispečerski) Centar upravljanja (nije predmet projekta).



Od postrojenja SE „Soderce” do nadležne transformatorske stanice polaže se optički kabl za prenos informacija do nadležnog PDC po trasi energetskog kabla.

Komunikacija između komandno - pogonske zgrade i postrojenja SE „Soderce” ostvariće se pomoću optičkog kabla do pojedinačnih megavat stanica.

Način postavljanja optičkog kabla odgovaraće načinu prenosa električne energije, kablovima položenim u zemlju po trasi energetskih kablova koji povezuju pojedinačne megavat stanice sa komandno - pogonskom zgradom. U slučaju da se kabl polaže u zemlju, obavezna je upotreba cevi za polaganje. Karakteristike optičkog kabla zavisice i od karakteristika korišćenih „switch” uređaja, kao i ostalih aktivnih komunikacionih uređaja. Konačno tehničko rešenje telekomunikacionog sistema biće definisano nakon što se definiše način prenosa električne energije i proizvođač telekomunikacione opreme i opreme sistema upravljanja.

Optički kablovi će biti postavljen od optičkog razdelnika u telekomunikacionom ormanu na megavat stanicama do optičkog razdelnika u telekomunikacionom ormanu u zgradi razvodnog postrojenja 10 kV „Soderce”.

Sistem upravljanja SE „Soderce”, oprema u megavat stanicama, oprema za merenje nivoa sunčevog zračenja i sistem video nadzora koristiće nezavisno odgovarajući deo kapaciteta pomenutih optičkih kablova.

► Sistem video nadzora

Sistem video nadzora predviđen je za potrebe kontrole pristupa objektima SE „Soderce”, i solarnim panelima, kao i pregleda situacije unutar pomenutih objekata.

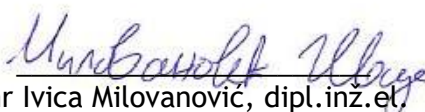
S obzirom na predviđene telekomunikacione veze između objekata i na međusobnu fizičku udaljenost objekata, projektom je predviđen IP sistem video nadzora. Najveća prednost sistema video nadzora baziranog na IP tehnologiji jeste njegoa skalabilnost i fleksibilnost, odnosno lako proširenje i promena funkcionalnosti sistema.

Sistem video nadzora obuhvataće sledeću opremu:

- pokretne i fiksne dan/noć IP kamere sa ugrađenim koderima za kompresiju signala;
- mrežni video rekorder (NVP - Network Video Recorder);
- nadzorna stanica sa TFT monitorom 24“, tastaturom sa džojstikom i mišem;
- softveri za inteligentnu analizu i upravljanje video materijalom (uključujući i dekodere);
- ormani za smeštaj opreme sistema video nadzora;
- pomoćna oprema i instalacije.

Detaljan opis sistema video nadzora biće dat u narednoj fazi projektovanja.

Odgovorni projektant:


mr Ivica Milovanović, dipl.inž.el.
broj licence 350G176 08



POSEIDON ENERGY d.o.o.

ul. Nehruova br67/11

11070 Novi Beograd

PIB: 109245356, MB: 21148440, TR: 205-227462-97

IDEJNO REŠENJE

9. GRAFIČKI PRILOZI

