

Projektni zadatak

Smjernice za izradu glavnog projekta Sunčane elektrane Križevci

Uvod

Grad Križevci (Grad) i Hrvatska elektroprivreda d.d. (HEP d.d.) potpisale su Sporazum u ožujku 2020. godine, kojim su definirali zajednički interes i suradnju na razvoju projekta Sunčane Elektrane (SE) Križevci.

Osnovu Sporazuma čine sljedeće činjenice:

- Grad je utvrdio SE Križevci građevinom od lokalnog interesa, te je omogućio njezinu realizaciju neposrednom provedbom Prostornog plana Grada,
- Grad će samostalno ishoditi građevinsku dozvolu za izgradnju SE Križevci,
- Grad je vlasnik nekretnina na kojima se planira izgradnja SE Križevci, odnosno nositelj prava građenja koje je prenosivo na HEP,
- HEP je zainteresiran za izgradnju SE Križevci,
- Sporazumne strane u dobroj vjeri pristupaju realizaciji razvoja projekta radi izgradnje SE, te da će u okviru svojih nadležnosti i ovlasti poduzeti sve nužne potrebne aktivnosti u cilju uspješne realizacije projekta.

Grad Križevci se obvezao ishoditi dozvole s pripadajućom projektnom dokumentacijom i drugom pratećom dokumentacijom:

- Geodetski snimak,
- Idejni projekt,
- Elaborat optimalnog tehničkog rješenja priključenja,
- Elaborat ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš,
- Glavni projekt,
- izjavu projektanta da je glavni projekt izrađen u skladu s prostornim planom i drugim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen,
- Potvrde javnopravnih tijela da je glavni projekt izrađen u skladu s posebnim propisima, odnosno posebnim uvjetima i/ili dokaz da je podnio zahtjev za izdavanje tih potvrda, odnosno utvrđivanje tih uvjeta ako iste nisu izdane u roku propisanom ovim Zakonom,
- Potvrdu javnopravnog tijela da je glavni projekt izrađen u skladu s rješenjem o prihvatljivosti zahvata za okoliš,
- Građevinska dozvola.

Grad Križevci je u suradnji s ovlaštenim osobama (Projektantom) izradio Idejni projekt, temeljem kojeg je izrađeno i ishođeno:

- Elaborat ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvat na okoliš,
- Rješenje Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja za namjeravani zahvat SE Križevci i SN postrojenje,
- Elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja na mrežu (EOTRP),

Ovim projektnim zadatkom definira se obuhvat izrade Glavnog projekta za SE Križevci temeljem kojeg će Grad u suradnji s Projektantom ishoditi Građevinsku dozvolu.

Obuhvat Glavnog projekta

Projektant (ovlaštena osoba) treba izraditi Glavni projekt za SE Križevci temeljem Idejnog projekta, izrađenog EOTRP-a, te opreme ovdje načelno specificiranih tehničkih osobina. Ova aktivnost uključuje i provedbu svih potrebnih preostalih istražnih radova (geodetskih izmjera i ostalih mogućih ispitivanja) na lokaciji na kojoj je planirana SE Križevci.

Glavni projekt treba biti izrađen od strane ovlaštene osobe (Projektant) i sadržajno u skladu sa zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima važećim u Republici Hrvatskoj. Prije predaje završne verzije Glavnog projekta Naručitelju, Projektant se obvezuje analizirati i uvažiti komentare od strane Naručitelja i Hrvatske elektroprivrede d.d. na sadržaj Glavnog projekta, gdje god se to ne kosi s prethodno navedenom regulativom. Izmjene Glavnog projekta u odnosu na Idejni projekt nisu dozvoljene bez prethodne suglasnosti od strane Naručitelja i Hrvatske elektroprivrede d.d. Pri realizaciji SE Križevci potrebno je pridržavati se važeće zakonske i tehničke regulative, kao i navedenih tehničkih standarda. Glavni projekt mora biti izrađen u skladu s Pravilnikom o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19) i smjernicama u nastavku teksta.

Prema konfiguraciji terena, veličini obuhvata, prepostavljenim FN modulima i rasporedu elemenata Idejnim projektom SE Križevci definirana je snaga FN polja od $6,74 \text{ MW}_p$, priključna snaga FN elektrane od $4,9 \text{ MW}$, dvije vlastite transformatorske stanice (TS) $10(20)/0.4 \text{ kV}$, svaka s po dva transformatora nazivne snage $2 \times 1600 \text{ kVA}$ (ukupno: $4 \times 1600 \text{ kVA}$).

Priklučak bi se izveo kroz dvije uporabne cjeline:

Uporabna cjelina 1: 1 MW priključne snage u smjeru predaje u elektrodistribucijsku mrežu,
Uporabna cjelina 2: $3,9 \text{ MW}$ priključne snage u smjeru predaje u elektrodistribucijsku mrežu.

Uzimajući u obzir razvoj tehnologije, posebice FN panela i invertera, na lokaciji je moguće realizirati sunčanu elektranu i s panelima većim od 430 W_p koji su korišteni u Idejnom projektu.

Glavni projekt treba biti usklađen sa Geotehničkim elaboratom koji je Grad Križevci izradio. U slučaju da opterećenja premašuju prepostavljene vrijednosti iz elaborata, potrebno je konzultirati geotehničara i/ili izraditi novi elaborat.

Glavnim projektom je potrebno optimalno dimenzionirati instaliranu snagu FN polja, nazine snage i prijenosne omjere internih transformatorskih stanica (TS), a sve u skladu s Elaboratom optimalnog tehničkog rješenja priključenja na mrežu (EOTRP), te uvažavajući tražene tehničke karakteristike FN panela, invertera i ostale opreme opisane ovim Projektnim zadatkom. Potrebno je uključiti i mjere iz Rješenja Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja za namjeravani zahvat SE Križevci i SN postrojenje.

Snaga, proizvođač i tip FN modula i invertera trebaju biti odabrani sukladno proračunima u Glavnom projektu i najboljoj dostupnoj/izvedivoj tehnologiji (engl. BAT - Best Available Technology).

Glavni projekt obavezno mora sadržavati niže navedene cjeline:

1. Opći tehnički zahtjevi za razradu Glavnog projekta

- 1.1. Priključna i instalirana snaga
- 1.2. Načini i uvjeti priključenja na javno-prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu
- 1.3. Uređenje terena za smještaj i dispoziciju ugrađene opreme
- 1.4. Energetski kabelski kanali
- 1.5. Ograda s rješenjem kolnog ulaza
- 1.6. Interni servisni komunikacijski prolazi
- 1.7. Nosiva konstrukcija fotonaponskih (FN) modula (panela) s načinom učvršćenja
- 1.8. Fotonaponski (FN) moduli (paneli)
- 1.9. Izmjenjivači u polju (takozvani string inverteri)
- 1.10. Niskonaponski distribucijski razvod
 - 1.10.1. DC spojni ormari
 - 1.10.2. AC spojni ormari
 - 1.10.3. Fotonaponski kabeli i trase
 - 1.10.4. AC niskonaponski kabeli i trase
- 1.11. Uzemljenje, sustav zaštite od munje i izjednačenje potencijala
- 1.12. Interne transformatorske stanice (TS)
- 1.13. Srednjenačinska (SN) kabelska mreža
- 1.14. SCADA sustav i sustav upravljanja
- 1.15. Kontrolna soba na lokaciji
- 1.16. Meteorološka stanica
- 1.17. Trajna širokopojasna internetska mreža i elektronička komunikacijska mreža
- 1.18. Priključak SE na elektroenergetsku mrežu

2. Propisana dokumentacija

- 2.1. Prikaz mjera zaštite od požara
- 2.2. Prikaz mjera zaštite na radu
- 2.3. Program funkcionalnih ispitivanja opreme
- 2.4. Smjernice za program puštanja u pogon i ispitivanja u pokusnom radu prema zahtjevima HEP-ODS-u

3. Troškovnik radova i opreme s iskazom procijenjenih troškova građenja

4. Završni zahtjevi Projektantu pri izradi Glavnog projekta

Smjernice

Pri izradi Glavnog projekta, gdje je relevantno, treba slijediti niže navedene smjernice:

1. Opći tehnički zahtjevi za razradu Glavnog projekta

1.1. Priključna i instalirana snaga

SE Križevci mora biti projektirana i izvedena u skladu s osnovnim tehničkim parametrima definirani u Tablici 1.

Tablica 1: Osnovi parametri SE Križevci

Priključna snaga na sučelju s distribucijskom mrežom	Uporabna cjelina 1: 1 MW Uporabna cjelina 2: 3,9 MW Ukupno: 4,9 MW
Ukupna instalirana snaga FN modula u STC uvjetima u skladu s HRN EN 60904-3 i HRN EN 50380	oko 6,74 MW _p Glavnim projektom je potrebno optimalno dimenzionirati instaliranu snagu FN polja s obzirom na priključnu snagu SE, te tehničke karakteristike opreme opisane ovim Projektnim zadatkom.

1.2. Načini i uvjeti priključenja na javno-prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu

Priključak na javnu prometnu površinu izvest će se prema uvjetima javnopravnih tijela s priključnim radijusima u skladu s Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (Narodne novine br. 35/94, 55/94, 142/03). Parcija SE ima pristup na asfaltiranu prometnu površinu preko k.č. 2273/2, k.o. Križevci.

Pristupne ceste koje osiguravaju priključak na postojeću javno-prometnu površinu cesta moraju biti minimalno 4,5 m široke. Do internih trafostanica (TS) potrebno je osigurati kolni pristup sa odgovarajućim ogradnim kolnim ulazom. Ispred internih TS potrebno je osigurati propisanu manipulativnu površinu za rad vatrogasnih vozila. Predviđena tehnologija izgradnje sunčane elektrane predviđa izgradnju potpuno automatiziranog postrojenja bez zaposlenika koji bi boravili u krugu sunčane elektrane te se time ne predviđa izgradnja fekalne odvodnje. Oborinske vode direktno se upijaju u teren jer se moguće komunikacije unutar zahvata neće asfaltirati, već će se izvesti kao makadam.

1.3. Uređenje terena za smještaj i dispoziciju ugrađene opreme

Za realizaciju SE potrebno je predvidjeti uređenje terena u cilju izvedbe pristupnih prometnica i komunikacija unutar obuhvata, zaštitne ograde, izgradnje montažnih konstrukcija s pripadnim temeljenjem, ugradnje FN panela, ugradnje inverteera, izvedbe elektroenergetskog razvoda unutar SE, internih TS, sustava uzemljenja i zaštite od munje, priključka na distribucijsku mrežu Operatora sustava i ostalih sastavnih dijelova SE.

Projektant će provesti sva potrebna geodetska mjerena i na temelju geotehničkih istraživanja lokacije izraditiće odgovarajuće podloge i elaborate. Prije početka razrade Glavnog projekta, projektant će provjeriti trase postojećih instalacija i predvidjeti odgovarajuću zaštitu.

Prirodna konfiguracija terena mora biti zadržana. Pripunjeni teren mora zadovoljiti sve funkcionske zahtjeve za sidrenje nosivih konstrukcija FN panela i izvedbu cjelokupne infrastrukture SE.

1.4. Energetski kabelski kanali

Na temelju elektrotehničkog projekta trasa, dimenzija i broja elektroenergetskih kabela, potrebno je projektirati elektroenergetske kabelske kanale od opreme u polju do internih TS.

Energetski kabelski kanal za srednjenačinski kabelski vod SE Križevci - susretno postrojenje Operatora sustava također je dio Projektnog zadatka i Glavnog projekta, detaljnije opisano točkama 1.13. i 1.18..

Susretno postrojenje nalazit će se u postojećoj TS 10/0,4 kV Trgovački Silosi. Elektroenergetski kabel 10(20) kV od OMM u TS 10/0,4 kV Trgovački silosi do SE Križevci, po izgradnji, biti će u vlasništvu Hrvatske elektroprivrede d.d.

1.5. Ograda s rješenjem kolnog ulaza

Cijeli kompleks treba biti ograđen zaštitnom žičanom ogradom visine minimalno 2 m s vratima za kolni i pješački ulaz u prostor SE. Zaštitna ograda postavlja se na metalne pocinčane stupove pobjjene u tlo ili u temeljne stope, uz udaljenosti min. 5 cm od razine tla radi omogućavanja nesmetanog prolaza malih životinja. Ulazna vrata trebaju imati mehanizam automatskog otvaranja s mogućnošću daljinskog upravljanja, s obaveznim uzemljenjem svih metalnih dijelova. Također, potrebno je u obzir uzeti i ostale uvjete iz Rješenja Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja.

Minimalni razmak od FN panela do ograde iznosi 2 m.

1.6. Interni servisni komunikacijski prolazi

Prilikom izgradnje SE potrebno je osigurati lak pristup do svake grupe modula. Interna mreža komunikacijskih prolaza formira se za potrebe dopreme i servisa opreme, a koristi se za manipulacije vozilima, radnim strojevima i za prolaz ljudi.

Potrebno je projektirati rješenje montažnih konstrukcija koje će omogućiti slaganje FN modula pod fiksnim kutom od 20°-30° prema horizontali (optimalni kut će biti određen ovim Glavnim projektom). Za postizanje optimalnih radnih uvjeta, respektirajući ograničenost površine za montažu, redovi modula razmaknuti će se na način da su kod visine sunca od 23° (kut upada sunca na horizontalnu ravnicu) uz azimut 0° svi moduli potpuno izloženi sunčevom zračenju. Prostor između redova će se koristiti za potrebe servisa i održavanja FN modula.

Azimut normale na površinu FN modula treba biti orientiran prema jugu, uz najviše dozvoljeno odstupanje od ±5° od idealnog pravca prema jugu.

Montažne konstrukcije trebaju se izvesti iz prefabriciranih tvorničkih profila što je potrebno specificirati Glavnim projektom. Odabir klase montažne konstrukcije (C3, C4 ili C5) napravit će se prilikom izrade Glavnog projekta, a ovisno o uvjetima na lokaciji.

Optimalno rješenje temelja treba biti određeno uvažavajući uvjete na lokaciji i rezultate geomehaničkog ispitivanja tla. Konačan način temeljenja, odnosno učvršćenja montažne konstrukcije u tlo razraditi će se prema proračunima Glavnog projekta. Glavni projekt mora sadržavati dokaz o udovoljenju bitnog zahtjeva za mehaničku otpornost i stabilnost što uključuje analizu nosivosti konstrukcije za najnepovoljniju kombinaciju opterećenja vodeći računa o lokaciji na koju se nosiva struktura ugrađuje. Provedena statička analiza nudene metalne konstrukcije mora dokazati da struktura kao cjelina i svaki zasebni strukturni element zadovoljava prema uvjetima dozvoljenih naprezanja u skladu s normama EUROCODE. Pri proračunu čeličnih elemenata konstrukcije i čeličnih elemenata koristiti odgovarajuće norme niza HRN EN 1990, HRN EN 1991, HRN EN 1992, HRN EN

1993 ili jednakovrijedni uključivo i pripadne nacionalno određene parametre te norme na koje norme ovog niza upućuju.

1.7. Fotonaponski (FN) moduli (paneli)

Tablica 2: Tehnički zahtjevi na FN module

	Tehnički zahtjevi
Maksimalni napon sustava	1500 V (klasa II prema IEC 61730)
Vršna snaga modula	Veća ili jednaka od 430 W
Tehnologija	Monokristalični moduli Svi moduli trebaju biti istog tipa od istog proizvođača modula
Efikasnost modula	Veća od 19% u STC uvjetima
Tolerancija snage	-0 do + 5 W (pozitivna tolerancija)
Otpornost na grad/tuču	Staklo koje se koristi za zaštitu modula mora biti otporno na tuču, najveći promjer 25 mm pri brzini udara od 23 m/s
PID otpornost	PID otporni moduli potvrđeni od strane neovisnih laboratorija
Mehaničko opterećenja	Veće od 2400 Pa (obje strane)
Popis normi i certifikata	HRN IEC EN 61215, HRN IEC EN 61730, ili jednakovrijedne Certifikat otpornosti na PID prema IEC TS 62804-1

Glavnim projektom potrebno je odabrati rješenja povezivanja nizova FN modula na način da se u istom nizu grupiraju FN moduli u istom redu nosive konstrukcije, tj. da se ne povezuju u isti strujni krug FN moduli s različitim uvjetima zasjenjenja.

Snaga, proizvođač i tip FN modula trebaju biti odabrani sukladno proračunima u Glavnom projektu i najboljoj dostupnoj/izvedivoj tehnologiji (engl. BAT - Best Available Technology).

1.8. Frekvencijski izmjenjivači u polju (inverteri)

Tablica 3: Tehnički zahtjevi na inverteere

	Tehnički zahtjevi
Tip invertera	String inverteri, bez transformatora. Svi inverteri trebaju biti od istog proizvođača inverteera.
Dozvoljeni raspon AC izlazne radne snage	100-350 kW
DC/AC omjer snage pojedinačnog inverteera (projektirano stanje)	Ne manji od 1,05
Nazivni napon	< 1 kV, 50 Hz, 3f+N
Maksimalni stupanj korisnosti	Veći od 98%
Europski stupanj korisnosti	Veći od 97.5%
Maksimalni raspon temperature okoliša	-25 do +60 oC
Razina zaštite	Minimalno IP65 u slučaju vanjske montaže. Inverteri trebaju biti adekvatno zaštićeni od direktnog sunčeva zračenja.
Zaštite	Pasivne zaštite od otočnog pogona (U>, U<, f>, f<, df/dt i dr.) Aktivna zaštita od otočnog pogona (treba biti učinkovita na većem broju string inverteera). Sve karakteristike i funkcije prema EOTRP-u, EES-u i naknadnim zahtjevima Elaborata zaštite.
Sinkronizacija na mrežu	Inverteri trebaju biti opremljeni uređajem za automatsku sinkronizaciju postrojenja FN elektrane i mreže, te uređajem za isključenje s mreže i uključenje na mrežu te praćenje mreže (isključenje sa mreže u slučaju nedozvoljenog pogona i uključenje i sinkronizaciju na mrežu nakon ispunjenja uvjeta paralelnog rada).
Odvajanje od mreže	Automatsko odvajanjem elektrane od elektrodistribucijske mreže (četveropolno odvajanje) prilikom svakog ispada napona, uključujući ispad napona u jednoj fazi elektrodistribucijske mreže.
Popis normi i certifikata	IEC 61683, IEC 62116, EN 50438, IEC 61727, IEC 62109- 1, IEC 62109-2, IEC 60068-2-x, VDE 0126-1-1, HRN EN 61000-3-2, ili jednakovrijedne za one norme koje nisu zakonski propisane kao obavezne. Sve norme trebaju biti izdane od strane priznatih i akreditiranih testnih ureda.

Potrebno je projektirati više distribuiranih trofaznih izmjenjivača (inverteera) za pretvorbu istosmjernog napona FN modula na izmjenični napon do 1 kV, 50 Hz. Pristup inverteerima će se realizirati izgradnjom servisnih komunikacijskih prolaza. Točan broj i položaji inverteera treba detaljno razraditi Glavnim projektom.

Kumulativna snaga AC izlaza biti će ograničena u skladu s maksimalno dozvoljenom snagom na mjestu priključka prema Elaboratu optimalnog tehničkog rješenja priključenja na mrežu (EOTRP) te Elektroenergetskoj suglasnosti izdanima od Operatora sustava.

Snaga, proizvođač i tip invertera trebaju biti odabrani sukladno proračunima u Glavnom projektu i najboljoj dostupnoj/izvedivoj tehnologiji (engl. BAT - Best Available Technology).

1.9. Niskonaponski distribucijski razvod

1.9.1. DC spojni ormari

Ovisno o nazivnoj snazi i tipu odabranog invertera, projektant će odabrati rješenje sa ili bez DC spojnih kutija. Izolacija treba biti dimenzionirana da podnese odabrani maksimalni napon sustava 1500 V. U spojne kutije ugradit će se DC osigurači za svaki pol, prenaponska zaštita i DC sklopka. Dozvoljeno je i da se DC osigurači i prenaponska zaštita isporučuju kao sastavni dio invertera. Odvodnici prenapona trebaju biti klase I ili II ovisno o stupnju izloženosti FN modula i invertera prenaponima nastalih atmosferskim pražnjenjima. Ovisno o mjestu ugradnje, spojni ormari će imati odgovarajuću razinu IP zaštite, a u slučaju vanjske montaže ne manju od IP54.

1.9.2. AC spojni ormari

AC spojni ormari služe za međusobno povezivanje većeg broja string invertera, te za ugradnju zaštitnih uređaja u skladu sa zahtjevima EOTRP-a i EES izdanima od strane Operatora sustava. Potrebno je projektirati zaštitne elemente kako slijedi:

- Automatski i/ili rastalni osigurači
- Strujne zaštitne sklopke prilagođene standardnim zahtjevima HEP-ODS-a d.o.o. i u skladu s minimalnim nazivnim vrijednostima preporučenim od strane odabranog proizvođača string invertera
- Rastavne sklopke i kratkospojnici (prema potrebi)
- Pod/nadnaponski, pod/nad frekvencijski releji (po potrebi)
- Odvodnici prenapona klase I ili II ovisno o stupnju izloženosti prenaponima nastalih atmosferskim pražnjenjima.

Ovisno o mjestu ugradnje, spojni ormari će imati odgovarajuću razinu IP zaštite, a u slučaju vanjske montaže ne manju od IP54.

1.9.3. Fotonaponski kabeli i trase

FN kabeli se polažu od FN modula prema spojnim kutijama (ako se ugrađuju) do string invertera. Izolacija treba biti dimenzionirana da podnese odabrani maksimalni napon sustava 1500 V. Odabrani konektori za FN kablele trebaju biti u potpunosti kompatibilni sa konektorima instaliranim na FN modulima. FN kabeli trebaju biti odobreni od dokazanih akreditacijskih tijela za temperature iznad 120 °C, plašta otpornog na UV zračenje, te isti trebaju zadovoljiti norme EN 50618 ili IEC 62930, ili jednakovrijedne. FN kabeli trebaju biti projektirani kao bakreni i trebaju imati presjek ne manji od 4 mm². Presjeci kabela između spojnih kutija i string invertera će se uskladiti u Glavnom projektu ovisno o snazi pojedinačnog invertera, odnosno prema proračunu pada napona, tj. gubitaka. Dozvoljeni pad napona kompletног DC strujnog kruga od FN modula do string invertera ne treba premašiti 1% pri STC uvjetima.

1.9.4. AC niskonaponski kabeli i trase

AC niskonaponski kabeli se ugrađuju između string invertera, AC spojnih ormara (ako budu projektom predviđeni), te niskonaponskog postrojenja smještenog u internim TS. Dozvoljeni pad napona od string invertera do niskonaponskog razvoda u internim TS mora biti manji od 3% pri vršnoj proizvodnji FN elektrane i uz zanemaranje vlastite potrošnje. Presjek AC kabela treba odabrati u Glavnom projektu na način da zadovolji definirani pad napona.

1.10. Uzemljenje, sustav zaštite od munje i izjednačenje potencijala

Sustav zaštite od udara munje projektira se u skladu s Tehničkim propisom za sustave zašite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/2008, 33/2010) te nizom normi HRN EN 62305. Proračun prema HRN EN 62305-2:2013 sastavni je dio Glavnog projekta. Zaštita invertera se svodi na zaštitu od direktnih ili indirektnih djelovanja munje i prenapona na DC i AC strani invertera, a sve prema razradi i proračunu u Glavnom projektu. Ukoliko se ne dokaže štićenje FN modula vanjskim sustavom zaštite od munje, potrebno je u DC strujne krugove ugraditi odvodnike struje munje i prenapona klase I+II. Također, neovisno o proračunu u Glavnom projektu obvezno je izvođenje izjednačavanje potencijala svih metalnih masa, te povezivanje istih preko sabirnice izjednačenja potencijala na uzemljivač objekta. Omski otpor između bilo koja dva metalna dijela (uključujući okvire FN modula) FN elektrane ne smije biti veći od 1Ω . Uzemljenje internih TS treba biti izvedeno u skladu sa normom HRN EN 50522.

1.11. Interne transformatorske stanice (TS)

U TS vrši se transformacija napona sa niskonaponske mreže SE na naponski nivo priključne srednjenačunske distribucijske mreže, prema uvjetima iz Elaborata optimalnog tehničkog rješenja priključenja na mrežu (EOTRP), izrađenom od stane Operatora sustava (HEP-ODS d.o.o.) i koji će biti dostavljen Projektantu.

Glavnim projektom treba predvidjeti prefabricirani betonski ili kontejnerski objekt sa kabelskim prostorom. Projektnim rješenjima potrebno je predvidjeti zaštitu od prodora vode i skupljanje vlage u objektu.

Glavnim projektom je potrebno predvidjeti transformatore uljne ili suhe izvedbe s regulacijom na srednjenačunskoj strani, kao i optimalan raspon regulacije. Potrebno je projektirati kumulativnu nazivnu snagu ugrađenih transformatora od minimalno 6,4 MVA ili više, a ovisno o optimalno proračunatoj instaliranoj snazi FN polja i traženim/odabranim tehničkim karakteristikama FN modula i string invertera, te uvjetima danima u EOTRP-u.

Transformator treba zadovoljavati EcoDesign Directive 2009/125/EC. U internim TS potrebno je projektirati srednjenačunske sklopne blokove maksimalnog dozvoljenog napona (S_i) kako bude određeno proračunima u Glavnom projektu s trafo poljem/poljima i vodnim poljem/poljima potrebnim za povezivanje na susretno postrojenje Operatora sustava (HEP-ODS d.o.o.). Potrebno je projektirati metalom oklopljeni sklopni blok, izoliran plinom SF6, tropolne izvedbe, s jednostrukim izoliranim sabirnicama. Transformatorsko polje/polja treba opremiti vakuumskim prekidačem sa zaštitnim relejom, tropoložajnom rastavnom sklopkom/rastavljačem ili zemljospojnikom, mjernim transformatorima (senzorima), kapacitivnim djeliteljima i tipkalima za uklop i isklop. Vodno polje/polja treba opremi tropoložajnom rastavnom sklopkom/rastavljačem i kapacitivnim djeliteljem. Svaki sklopni blok potrebno je opremiti odvodnicima prenapona, a projektnom analizom potrebno je odrediti karakteristike i mjesto ugradnje.

Sukladno mjestu razgraničenja između SE Križevci i HEP-ODS d.o.o., definiranim Elaboratom optimalnog tehničkog rješenja priključenja na mrežu (EOTRP), potrebno je projektirati srednjenačunski sklopni blok u internoj TS od koje se vodi priključni SN kabel do susretnog postrojenja, na način da bude opremljen vodnim poljem sa prekidačem sa elektromotornim pogonom, upravljačko-zaštitnim terminalom polja sa svim funkcijama danim u EOTRP-u i EES-u Operatora sustava (HEP ODS d.o.o.), odvodnicima prenapona, te s ostalom potrebnom opremom za realizaciju traženih blokada, razmjenu signala i proslijedivanje informacija na sučelju sa opremom i postrojenjima u nadležnosti HEP-ODS-a d.o.o.. Daljinsko upravljanje prekidačem u vodnom polju prema mreži HEP-ODS-a d.o.o. realizira se elektromotornim pogonom za napinjanje sklopne opruge te elektromagnetskim okidačima za uklop i isklop, sve prema EOTRP-u.

Projektant je dužan projektirati DC razvod, odgovarajućeg nazivnog napona, sa sustavom besprekidnog napajanja (UPS), autonomije minimalno 2 h uz 4 sklopne operacije, za napajanje EMP i okidača u pripadnom polju. Napajanje DC razvoda projektirati preko napona 230 V ili 400 V, 50 Hz. Preko istog DC razvoda potrebno je ostvariti i besprekidno napajanje sustava nadzora i upravljanja kao i eventualno ostalih potrebnih sustava. Signali stanja prekidača trebaju biti vidljivi na SCADA sustavu.

1.12. Srednjenaponska (SN) kabelska mreža

Od srednjenaponske strane predmetnih internih trafostanica, za međusobno povezivanje i za povezivanje sa susretnim postrojenjem, Glavnim projektom je potrebno predvidjeti srednjenaponske kabelske vodove nazivnog napona, presjeka i tipa definiranim Elaboratom optimalnog tehničkog priključenja na mrežu (EOTRP), Elektroenergetskom suglasnosti (EES), te sukladno proračunu Glavnog projekta.

Susretno postrojenje nalazit će se u postojećoj TS 10/0,4 kV Trgovački Silosi. Elektroenergetski kabel 10(20) kV od OMM u TS 10/0,4 kV Trgovački silosi do SE Križevci, po izgradnji, biti će u vlasništvu Hrvatske elektroprivrede d.d., te je predmet ovog Projektnog zadatka i isti je potrebno projektirati ovim Glavnim projektom.

1.13. SCADA sustav i sustav upravljanja

Potrebno je omogućiti kontinuirani daljinski nadzor SE iz prostorija HEP-a adekvatnim sustavom daljinskog nadzora. HEP mora putem sustava nadzora biti pravovremeno obaviješten putem signala i alarma o eventualnim kvarovima, neraspoloživosti ili nepravilnog rada sunčane elektrane ili njenih dijelova.

Potrebno je projektirati SCADA sustav na lokaciji s mogućnošću daljinskog nadzora kompletne elektrane do mjesta priključka na mrežu. Projekt će predvidjeti servere, računala, switcheve, routere, komunikacijske kable i ostalu povezanu opremu. Ovisno o broju invertera odabrat će se odgovarajuće rješenje koje će uključivati:

- Centralnu kontrolnu jedinicu prilagođenu definiranom broju string invertera,
- Kabelsku optičku vezu (FO) s optičkim media konverterima i komunikacijskim modulima prilagođenima zahtjevima odabranog proizvođača invertera. U slučaju manjih udaljenosti moguća su i druga rješenja koja zamjenjuju optičku vezu,
- Optičku vezu prema mjestu priključka na mrežu.

SCADA sustav treba omogućiti nadzor stanja svih invertera, stanje prekidača, nadzor P, Q, U, cosφ (lista

signala će se definirati naknadno). Signale i alarme, kao i podatke o proizvodnji električne energije sunčane elektrane, strujama i naponu na DC i AC strani potrebno je očitavati s pretvarača po standardiziranom protokolu prikladnom sustavu daljinskog očitavanja (MODBUS, IEC 60870-5, itd.). Pored navedenog, sustav daljinskog nadzora prikuplja, obrađuje i prezentira prikupljene podatke i s:

- Meteorološke stanice. Prikupljeni podatci s meteorološke stanice trebaju se slati na daljinski sustav nadzora u minimalno 15-minutnim intervalima,
- Obračunskog mjernog mjesta (OMM), odnosno obračunskog brojila. Sustav daljinskog nadzora treba, u minimalno 15-minutnim intervalima, prikazivati potrošnju električne energije na objektu odnosno isporučenu električnu energiju u distribucijsku mrežu.

Također, po potrebi dio signala treba se proslijediti prema postrojenjima HEP-ODS-a.

1.14. Kontrolna soba na lokaciji

Na lokaciji je potrebno predvidjeti kontrolnu sobu (smještenu u internoj TS ili Glavnim projektom drugačije određeno) u kojem će se instalirati lokalni sustav nadzora.

1.15. Meteorološka stanica

Za potrebe SE Križevci potrebno je projektirati meteorološku stanicu sa sljedećom opremom:

- anemometer za mjerjenje brzine vjetra,
- smjerokaz za mjerjenje smjera vjetra,
- mjerač temperature za mjerjenje temperature zraka,
- higrometar za mjerjenje vlage zraka,
- piranometar za mjerjenje ukupnog sunčevog zračenja sa svim valnim duljinama,
- centralni bilježnik podataka (eng. "data logger").

1.16. Trajna širokopojasna internetska veza i elektronička komunikacijska mreža

Projektom treba predvidjeti optimalno rješenje za osiguranje trajne i pouzdane širokopojasne internetske veze (prvenstveno u svrhu daljinskog sustava nadzora i upravljanja), a također i svu potrebnu opremu i infrastrukturu za izvedbu lokalne elektroničke komunikacijske mreže, što uključuje i sve potrebne servere, računala, switcheve, routere, komunikacijske kabele i ostalu povezanu opremu.

1.17. Priključak SE na elektroenergetsku mrežu

Glavnim projektom je potrebno projektirati priključak SE Križevci na elektrodistribucijsku mrežu u skladu sa uvjetima definiranim u EOTRP-u izdanom od Operatora sustava (HEP-ODS d.o.o.). Potrebno je projektirati priključni srednjenačonski kabelski vod od SE do susretnog postrojenja, tj. isti je predmet ovog Glavnog projekta.

2. Program kontrole i osiguranja kvalitete

2.1. Prikaz mjera zaštite od požara

U sklopu izrade glavnog projekta potrebno je izraditi Prikaz mjera zaštite od požara te dostaviti Naručitelju i Hrvatskoj elektroprivredi d.d. na odobrenje. Prikaz mjera zaštite od požara treba biti proveden u skladu sa važećim pravilnicima i standardima struke.

2.2. Prikaz mjera zaštite na radu

U sklopu izrade glavnog projekta potrebno je izraditi Prikaz mjera zaštite na radu te dostaviti Naručitelju i Hrvatskoj elektroprivredi d.d. na odobrenje. Prikaz mjera zaštite na radu treba biti proveden u skladu sa važećim pravilnicima i standardima struke.

2.3. Funkcionalna ispitivanja opreme

U sklopu izrade glavnog projekta potrebno je izraditi Plan i program osiguranja i kontrole kvalitete te dostaviti Naručitelju i Hrvatskoj elektroprivredi d.d. na odobrenje. Kontrola kvalitete od strane Projektanta treba biti provedena u skladu sa važećim tehničkim pravilnicima i standardima struke, a kao poseban zahtjev naglašava se obaveza provedbe testiranja u skladu sa normom HRN HD 62446-1:2016.

2.4. Puštanje u pogon i ispitivanja u pokusnom radu prema zahtjevima Operatora sustava

Puštanje u pogon i ispitivanje u pokusnom radu izvodi se prema zahtjevima Operatora sustava definiranim u Elektroenergetskoj suglasnosti (EES). Projektant treba u potpunosti uvažiti i prenijeti ove zahtjeve u Glavni projekt, odnosno u Plan pokusnog rada.

3. Troškovnik radova i opreme s iskazom procijenjenih troškova građenja

Projektant treba uz Glavni projekt isporučiti troškovnike za svaku knjigu Glavnog projekta. Troškovnici trebaju sadržavati iskaz planiranih količina, a procjena ukupnih troškova građenja treba se temeljiti na upitima i podacima dobivenim od strane vodećih proizvođača opreme, tj. prema najboljoj dostupnoj (izvedivoj) tehnologiji (eng. BAT - Best Available Technology).

4. Završni zahtjevi Projektantu pri izradi Glavnog projekta

U svrhu ishođenja Energetskog odobrenja za proizvodno postrojenje (SE Križevci) Pružatelj usluga je dužan za vrijeme trajanja Ugovora, prema uputama Naručitelja i Hrvatske elektroprivrede d.d., izraditi ili novelirati svu potrebnu projektu dokumentaciju i priloge prema Zakonu o tržištu električne energije. Projektna dokumentacija i prilozi moraju biti dostatni za ishođenje Energetskog odobrenja.

Raspoloživost Projektanta

Pružatelj usluga je obvezan biti na raspolaganju Naručitelju tijekom postupka dobivanja građevinske dozvole i pravomoćnosti građevinske dozvole kako bi mogao ažurirati Glavni projekt u skladu s mogućim zahtjevima Nadležnog upravnog tijela koje će izdati građevinsku dozvolu. **Također, Pružatelj usluga je obvezan biti na raspolaganju HEP-u tijekom postupka javnog natječaja za izgradnju SE.**

Naručitelj i Pružatelj usluge suglasni su da će održavati mjesečne koordinacijske sastanke (po potrebi i češće) na kojima će se koordinirati razvoj Glavnog projekta i rješavati eventualne tehničke nedoumice u suradnji s Hrvatskom elektroprivredom d.d.

Dostava dokumentacije

Izrađenu dokumentaciju potrebno je dostavljati u tiskanoj (u odgovarajućem broju primjeraka za potrebe pregleda od strane nadležnih tijela) i elektronskoj formi, a sve finalne verzije dokumentacije u elektronskoj formi i u 3 tiskana primjerka. Svu dokumentaciju treba isporučiti uvezene u čvrste korice i u elektroničkom obliku u „.docx“, „.xlsx“, „.dwg“ te sve zajedno u „.pdf“ formatu. Tekstualni dio projekta treba biti pisan programom za obradu teksta u „.docx“ formatu, troškovnici u „.xlsx“ formatu, a nacrti i sheme te crteži izrađeni u formatu „.dwg“.

Projektiranje je potrebno izvesti poštujući zakone, pravilnike i tehničke propise te norme na koje upućuju isti, važeće u Republici Hrvatskoj. Dimenzije na nacrtima trebaju biti u metričkom sustavu. Sve mjerne jedinice se trebaju izraziti u SI-sustavu (Internacionalni sustav jedinica).

Video nadzor: Ukoliko Hrvatska elektroprivreda d.d. bude zahtjevala, Glavnim projektom sunčane elektrane Križevci potrebno je predvidjeti pripremu za buduću ugradnju sustava video nadzora. Priprema sustava video nadzora mora biti odobrena od strane Hrvatske elektroprivrede d.d.

Ponuditelj:
(pečat i potpis)