

Denumire proiect

CONSTRUIRE CENTRALA ELECTRICA FOTOVOLTAICA

***CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea,
LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181***

NR. PROIECT: NET-PTE-022/24

Faza proiect: Proiect Tehnic de Execuție (Basic Design)

Proiectant de specialitate: SC NETIQ SOLUTIONS SRL

Beneficiar: SC START FOTOVOLTAICE SRL

Comisie proiectant specialitate:	Nume și Prenume	Semnătura
PROIECTANT	Liviu Popa	
ȘEF PROIECT	Gheorghe Popa	
DIRECTOR TEHNIC	Bogdan Cosmin	
VERIFICATOR PROIECT	Gheorghe Popa	

CUPRINS

A.	PĂRȚI SCRISE	0
I.	MEMORIU TEHNIC GENERAL	0
I.1.	INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII	0
I.1.1	Denumirea obiectului de investiții	0
I.1.2	Obiectul lucrării	0
I.1.3	Amplasamentul	0
I.1.4	Actul administrativ prin care a fost aprobată investiția	0
I.1.5	Investitorul	0
I.1.6	Beneficiarul investiției	0
I.1.7	Elaboratorul proiectului tehnic de execuție	0
I.1.8	Antreprenorul general	0
I.1.9	Categoria de importanta al constructiei	0
I.1.10	Elemente care au stat la baza întocmirii lucrării	0
I.1.11	Limita proiectului	0
I.2.	PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT PENTRU INVESTIȚIE	0
I.2.1	Generalități	0
I.2.2	Particularități ale amplasamentului	4
I.2.2.1.	Descrierea amplasamentului	4
I.2.2.2.	Topografia	4
I.2.2.3.	Clima și fenomenele naturale specifice:	4
I.2.2.4.	Geologia și seismicitatea	5
I.2.2.5.	Devierile și protejările de utilități afectate	5
I.2.2.6.	Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii	5
I.2.2.7.	Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea	5
I.2.2.8.	Căile de acces provizorii	5
I.2.2.9.	Bunuri de patrimoniu cultural imobil	5
I.2.3	Norme și standarde	5
I.2.4	Abrevieri principale utilizate în cadrul proiectului	8
I.2.5	Soluție tehnică	9
I.2.5.1.	Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții	9
I.2.5.2.	Varianta constructivă de realizare a investiției	10
I.2.5.3.	Continutul proiectului	10
I.2.5.4.	Trasarea lucrărilor	11
I.2.5.5.	Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier	11

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

I.2.5.6.	Operatiuni de intretinere a centralei electrice fotovoltaice, prin grija beneficiarului	11
I.2.6	Organizarea de santier	12
I.2.6.1.	Zona de santier	12
I.2.6.2.	Protectii sau masuri de securitate impotriva riscurilor posibile datorate mediului extern ..	12
I.2.6.3.	Masuri generale de adoptat impotriva riscului de coliziune	13
I.2.6.4.	Masuri generale de protectie de adoptat impotriva variatiilor excesive de temperatura....	13
I.2.6.5.	Masuri generate de adoptat impotriva riscului de inec	13
I.2.6.6.	Masuri generale de adoptat impotriva riscului de cadere a obiectelor de la inaltime si/sau de proiectare a acestora in mediul extern (daca este cazul)	13
I.2.6.7.	Numirea responsabilului de conducerea lucrarilor	13
I.2.6.8.	Instructiuni referitoare la imprejmuirea santierului, cai de acces si semnalizari	13
I.2.6.9.	Grupuri sanitare si servicii de asistenta.....	13
I.2.6.10.	Principalele cai de acces pe santier	13
I.2.6.11.	Modalitati de acces ale vehiculelor de furnizare materiale	14
I.2.6.12.	Separarea zonelor de incarcare si descarcare	14
I.2.6.13.	Zone de pastrare a echipamentelor si de depozitare a materialelor si a deseurilor	14
I.2.6.14.	Zone de depozitare a materialelor inflamabile sau explozibile.....	15
I.2.6.15.	Instalatii de alimentare si retele principale de electricitate, apa, gaz si energie de orice tip	15
I.2.6.16.	Instalatii de legare la pamant si protectie impotriva descarcarilor atmosferice	15
I.2.6.17.	Curatenia pe santier.....	15
I.2.6.18.	Protejarea materialelor din santier si a lucrarilor executate.....	15
II.	MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI	15
II.1.	MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE	15
II.1.1.	Situația energetică din zonă	15
II.1.2.	Modulele fotovoltaice	16
II.1.3.	Invertoarele de putere.....	17
II.1.4.	Posturile de transformare	18
II.1.5.	Monitorizare și reglare automată dinamică a puterii active produsă de CEF	21
II.1.6.	Realizare retele electrice	22
II.1.7.	Instalatie electrica de iluminat	23
II.1.8.	Instalatie electrica de securitate	23
II.1.9.	Instalatii de legare la pamant	23
II.1.10.	Instalații de protecție împotriva loviturilor de trăsnet.....	24
II.1.11.	Program pe faze determinante pentru controlul calitatii lucrarilor	25
II.2.	MEMORIU TEHNIC ARHITECTURĂ ȘI CONSTRUCȚII	25
II.3.	SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA.....	25
II.4.	MASURI PENTRU PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR (PSI)	27

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

II.5. MĂSURILE DE PREVENIRE ȘI REDUCERE A RISCURILOR TEHNICE / TEHNOLOGICE	28
II.6. MANAGEMENTUL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR	29
II.6.1. Protectia atmosferei si calitatii aerului	29
II.6.2. Protectia impotriva zgomotului si a vibratiilor	30
II.6.3. Protectia impotriva radiatiilor	30
II.6.4. Protecția calității apelor subterane și de suprafață	30
II.6.5. Protectia solului si a subsolului	31
II.6.6. Protectia ecosistemelor terestre si acvatice	31
II.6.7. Regimul și managementul deșeurilor	31
II.6.8. Protecția biodiversității și așezărilor umane	32
II.6.9. Măsuri privind reconstrucția ecologică și reamenajarea terenului	32
III. BREVIARE DE CALCUL	33
Se regasesc Anexate la proiect	33
IV. CAIETE DE SARCINI	33
IV.1. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR ELECTRICE	33
IV.1.1. Detalii generale de executie	33
IV.1.2. Conditii specifice pentru tablourile electrice	35
IV.1.3. Cabluri de energie	35
IV.1.4. Montarea tuburilor izolante	36
IV.1.5. Conditii de montare a panourilor, invertoarelor si a tablourilor de protectie	36
IV.1.6. Efectuarea verificarilor si punerea în functiune	36
IV.2. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII	39
IV.2.1. Cerinte materiale necesare pentru executia de betoane	39
IV.2.2. Cerinte pentru armaturi	39
IV.2.3. Cerinte materiale constructii metalice	39
IV.2.4. Controale de calitate, verificări, încercări	40
IV.2.5. Asigurarea calitatii	40
IV.2.6. Dezafectarea instalatiilor din parcul fotovoltaic	40
IV.3. CAIET DE SARCINI ECHIPAMENTE	41
IV.3.1. Invertor SUN2000-100KTL-M2	41
IV.3.2. Data Logger Huawei Smartlogger 3000A Huawei Smartlogger 3000A	41
IV.3.3. Panou fotovoltaic Astro N5 CHSM72N(DG)/F-BH	41
IV.3.4. Transformator de putere 1250 kVA	41
IV.3.5. Transformator servicii interne 63 kVA	41
IV.3.6. Releu protectie tehnologica transformator putere	41
IV.3.7. Indicator temperatura infasurari transformator putere	41

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

IV.3.8.	Celule medie tensiune PC	41
IV.3.9.	Celule medie tensiune PT si relee protectie	41
IV.3.10.	Echipamente joasa tensiune montate in tablourile din PT	41
V.	LISTA CANTITATILOR DE LUCRARI	41
VI.	GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI.....	41
B.	PĂRȚI DESENATE.....	41
C.	DETALII DE EXECUTIE	41
D.	ANEXE	42

A. PĂRȚI SCRISE

I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

I.1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

I.1.1 Denumirea obiectului de investiții

Construire centrala fotovoltaică și împrejmuire teren 1 MWp la sol, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

I.1.2 Obiectul lucrării

CEF START FOTOVOLTAICE 1 MWp

I.1.3 Amplasamentul

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF START FOTOVOLTAICE, situata in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Coordonatele terenului sunt: 44.30971969295086, 27.718782543072994

I.1.4 Actul administrativ prin care a fost aprobată investiția

Nu este cazul, lucrarea este realizata din fonduri proprii

I.1.5 Investitorul

S.C. START FOTOVOLTAICE S.R.L.

I.1.6 Beneficiarul investiției

S.C. START FOTOVOLTAICE S.R.L.

I.1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

S.C. NETIQ SOLUTIONS S.R.L.

I.1.8 Antreprenorul general

S.C. NETIQ SOLUTIONS S.R.L.

I.1.9 Categoria de importanta al constructiei

Categoria C - importanta normala, conform incadrarii din DTAC si HGR nr. 766/1997

I.1.10 Elemente care au stat la baza întocmirii lucrării

- Avizul Tehnic de Racordare nr. 17620008 /08/11/2023 emis de Distributie Energie Oltenia SA
- Contractul de proiectare, achizitie si construire intre SC START FOTOVOLTAICE SRL si NETIQ SOLUTIONS SRL, nr. 1654/15.02.2024

I.1.11 Limita proiectului

In scopul proiectului realizat de NETIQ SOLUTIONS intra realizarea tuturor lucrarilor din incinta centralei fotovoltaice pe fonduri beneficiar, precum si pozarea cablurilor de medie tensiune intre CEF si LEA 20KV POD2, cu realizarea lucrărilor pe tarif de racordare și fara realizarea tarif de întărire conform ATR.

I.2. PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT PENTRU INVESTIȚIE

I.2.1 Generalități

Tema prezentului memoriu o constituie realizarea unei centrale de generare a energiei electrice din sursa regenerabila de tip solar in judetul CALARASI, UAT BORCEA, nr. cadastral 31181. Investiția presupune crearea unei capacitati noi pentru producerea energiei electrice din sursa regenerabila si curata, precum si realizarea racordurilor electrice intre unitatile generatoare fotovoltaice si LEA 20KV POD2. Lucrarile privind racordul la SEN in conformitate cu solutia din ATR fac obiectul unui proiect separat.

S.C. START FOTOVOLTAICE S.R.L. va construi in locatia mai sus mentionata o centrala cu panouri fotovoltaice pentru producerea energiei electrice (CEF). Sursa primara de energie pe care aceste panouri o pot utiliza fara restrictii este radiatia solara, o sursa regenerabila, iar materialul din care acestea sunt fabricate intr-o tehnologie care permite conversia radiatiei solare in energie electrica este siliciul, un material care nu este toxic.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Energia electrica produsa in aceasta centrala nu genereaza poluare a mediului in zona in care va fi construit. In general, aplicarea si utilizarea tehnologiei fotovoltaice prezinta o serie intreaga de avantaje care pot fi rezumate in urmatoarele puncte:

- Producerea de energie electrica se realizeaza fara nici un fel de emisie de substante poluante;
- Economisirea de combustibil fosil si reducerea in consecinta a emisiilor de gaze poluante in atmosfera (in particular CO₂);
- Producerea de energie electrica se realizeaza fara nici un fel poluare acustica.

Scurtă introducere a tehnologiei de producție a energiei electrice cu ajutorul panourilor solare

Radiația solară este cea mai importantă sursă de energie pentru toate procesele naturale de pe Pământ.

Instalațiile fotovoltaice transformă energia Soarelui direct în energie electrică, cu ajutorul unor celule din straturi de material semiconductor. Celulele fotovoltaice sunt în principiu joncțiuni P-N, fiind dopate cu anumite elemente chimice, cu suprafață mare, care captează majoritatea energiei solare cu ajutorul culorii închise. Lumina creează un câmp electrostatic în aceste straturi, determinând apariția unei diferențe de potențial și astfel fiind încurajată circulația curentului electric.

Celulele fotovoltaice sunt conectate în serie sau în paralel, după caz, în interiorul panourilor pentru a ajunge la puterea necesară pentru uz în diverse aplicații.

Cantitatea de putere electrică generată de o celulă este determinată de intensitatea luminii, un sistem fotovoltaic poate opera și în zilele în care soarele este mai puțin strălucitor sau zilele ploioase/înnorate cu ajutorul luminii reflectate de la Soare.

Un sistem de panouri fotovoltaice are în componență 4 elemente principale:

- panourile fotovoltaice;
- invertorul/invertoarele;
- structura metalică;
- legătura la rețeaua electrică.

Panourile fotovoltaice transformă radiația solară în energie electrică în curent continuu și o transmit către inverter. Panourile pot fi conectate în serie sau în paralel pentru a crește tensiunea sau amperajul, în funcție de necesități. Numărul de panouri conectate trebuie să țină seama de proprietățile invertorului și ale cablului solar care realizează legăturile. Trebuie ținut cont că datele tehnice ale panourilor sunt specificate în general pentru STC (Standard Test Conditions) astfel că acestea pot să difere în anumite momente ale anului, factorii de corecție fiind de obicei prezentați în specificațiile producătorului.

Condițiile de funcționare nu o să fie complet identice cu condițiile luate în calcul la o simulare cu un program de calcul, deoarece factorii de mediu pot influența producția de energie. Astfel producția de energie electrică este doar estimată, o producție mai bună putând fi obținută în funcție de viteza și direcția vântului, de umiditatea aerului. O situație dezavantajoasă este reprezentată de cazurile când panourile sunt acoperite de un strat de praf, ceea ce duce la reducerea productivității.

Invertorul are rolul de a transforma curentul continuu în curent alternativ la parametrii rețelei la care este conectat. Trebuie ținut cont de specificațiile acestuia pentru a dimensiona corespunzător sistemul de panouri fotovoltaice.

Energia solară produsă depinde de expunerea panourilor la Soare, de temperatura mediului exterior și de locația în care sunt amplasate panourile. Un vârf de producție se obține la amiază, când pe cer nu sunt nori care să umbrească panourile.

Oriunde pe Pământ putem identifica poziția Soarelui prin elevație și azimut. Unghiul azimut este considerat 0 pentru sud. Valoarea unghiului solar de elevație este măsurată de la orizontală, modificându-și valoarea atât pe parcursul zilei, cât și al anotimpurilor.

O schemă principală a modului de funcționare panourilor prevăzut în cadrul proiectului poate fi observată mai jos.

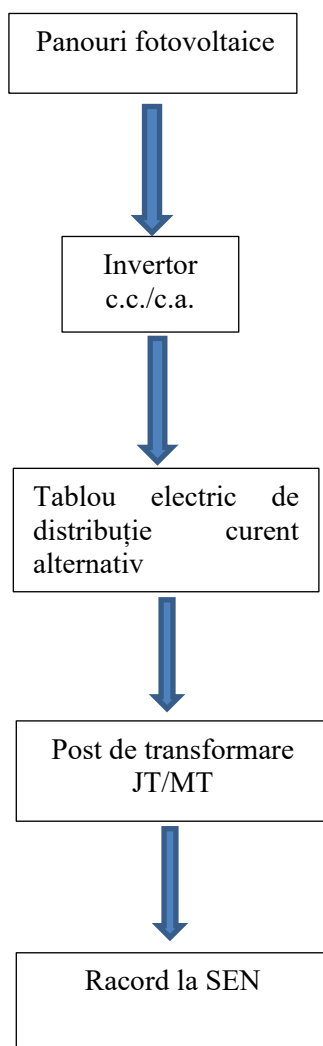


Fig. I.2.1.1 – Schema principiala a productiei din sursa solara

Mai jos se poate observa creșterea iradiației solare primite de panouri în funcție de înclinarea acestora, o înclinație a panourilor de 30 grade față de orizontală fiind optimă pentru panourile montate la latitudinea României, dar adaptată la condițiile de teren în urma simulărilor privind producția de energie electrică.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

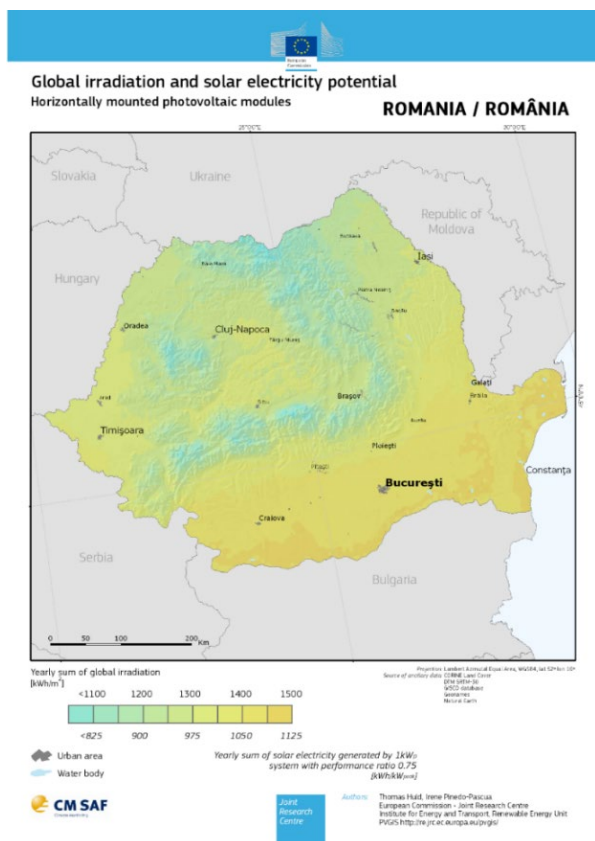


Fig. I.2.1.2 - Radiația pentru panourile montate orizontal

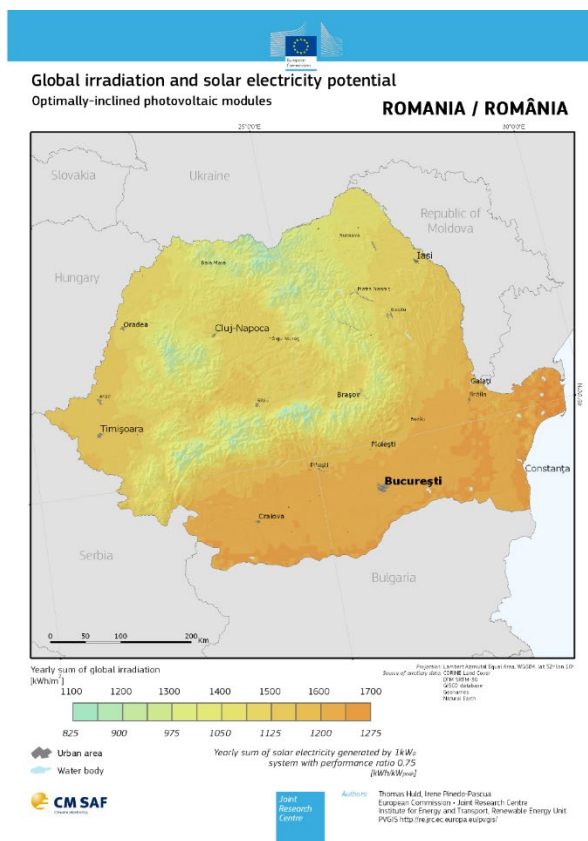


Fig. I.2.1.3 - Radiația pentru panourile montate la unghiul de înclinare optim

Trebuie de asemenea avut în vedere reducerea timpilor morți în care panourile suferă o defecțiune și nu mai pot produce energie. Se recomandă Investitorului să contracteze o societate care oferă servicii de intervenții și mentenanță, cât și inspecții tehnice periodice ale instalațiilor. De asemenea, în perioada de exploatare a centralei se va avea grijă ca vegetația să nu umbrească panourile, ceea ce ar afecta producția de energie electrică.

Un alt aspect care trebuie avut în vedere este îndepărtarea prafului sau al altor contaminanți de pe suprafața panourilor cu apă, prin spălare, dacă a existat o perioadă îndelungată fără precipitații (perioadă de secetă). Dacă precipitațiile cad în regim normal, de regulă, nu mai e necesară curățarea suprafețelor panourilor. Îndepărtarea prin metode chimice sau mecanice nu e recomandată, deoarece poate duce la reducerea randamentului panourilor din cauza creșterii reflectivității acestora, pierderile putând urca până la 5% din producție.

Structura de montaj a panourilor va ține cont în special de poziționarea panourilor astfel încât ele să fie așezate la un unghi optim și să permită captarea unei radiații cât mai mari. Toate elementele trebuie să beneficieze de protecții și izolații special concepute pentru acest tip de instalări. Cablajele trebuie de asemenea să fie izolate foarte bine și să se asigure legarea la pământ a componentelor sistemului.

Rezistența și stabilitatea instalației sunt date de modul de realizare a structurii susținătoare a panourilor și de amplasare a elementelor conexe (invertoare).

Structura metalică de suport trebuie să fie tratată la rugină și să nu necesite întreținere.

Celula fotovoltaică este o mică parte din totalul materialelor utilizate în cadrul unui panou solar. Dezasamblarea și reciclarea panourilor după ce acestea și-au atins sfârșitul perioadei de viață asigură faptul că materiale periculoase nu sunt eliberate și se poate reduce nevoie de materii brute noi. Tehnologiile de reciclare există pentru aproape toate produsele fotovoltaice.

Trebuie avut grijă pentru că marea majoritate a electricienilor sunt obișnuiți să scoată circuitul la care urmează să lucreze de sub tensiune, dar în cazul sistemelor de PV panourilor produc energie atât timp cât este lumină în mediul înconjurător, chiar și în condiții de luminozitate redusă.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

I.2.2 Particularități ale amplasamentului

I.2.2.1. Descrierea amplasamentului

Comuna Borcea se află în zona sud-vestică a județului Calarasi. Relieful este diferențiat în luncă și câmpie, dealuri și podiș.

CEF START FOTOVOLTAICE va fi situată în comuna Borcea, jud. Calarasi, nr. cad. 31181.

Coordonatele pentru o ușoară identificare a terenului: 44.309937304108296, 27.7190869836862

Planul de încadrare în zonă se regăsește în desen nr. IE-01.

I.2.2.2. Topografia

Altitudinea Comunei Borcea este de 147 m.d.m.

Suprafata imobilului este 17.531 mp si se identifica sub numarul cadastral 31181, avand categoria de folosinta Curti Constructii.

Planul topografic este pus la dispozitia proiectantului ca anexa la Procesul Verbal de receptie nr. 73/2024 dintre Beneficiar si Topometrist Stanescu George.

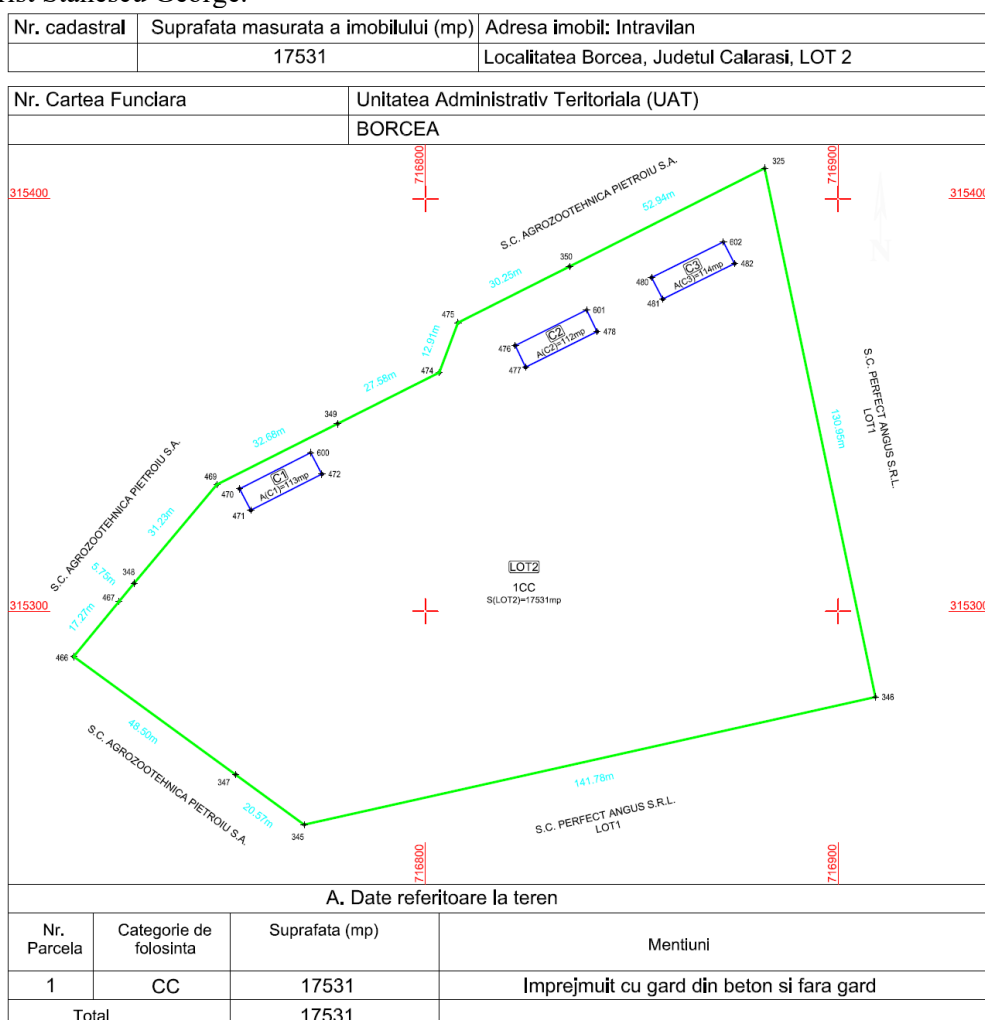


Fig. I.2.2.1 – Identificare teren

I.2.2.3. Clima și fenomenele naturale specifice:

Localitatea Borcea se încadrează într-o climă de tip continental ce se caracterizează prin veri foarte calde cu precipitatii nu prea bogate, ce cad mai ales sub forma de averse și prin ierni moderate cu viscole rare.

Conform PE 101/1985, localitatea Borcea se incadreaza in zona meteorologica I, caracterizată prin următoarele valori:

Condiții meteorologice (în exterior)

- temperatura - maximă + 40 °C

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- minimă - 30 °C

In conformitate cu prevederile “Codului de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-3/2012, valoarea caracteristică a încărcării din zăpada pe sol este $s_k = 2,00$ kN/mp. In conformitate cu prevederile “Codului de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, indicativ CR 1-1-43/2012, valoarea caracteristică a presiunii dinamice a vântului este $q_b = 0,5$ kPa.

Conform STAS 6054-77, “Zonarea teritoriului Romaniei dupa adancimea maxima de inghet”, amplasamentul studiat este incadrat la adancimea de 80...90 cm.

Conform NTE 001/03/00, localitatea Borcea se situează în zona C din punct de vedere al indicelui cronokeraunic, cu o medie anuala a numărului de ore de furtuna cu descărcări electrice de 104 ore, respectiv în zona C din punct de vedere al indicelui izokeraunic, cu un număr mediu de zile de furtuna cu descărcări electrice de 38 zile.

I.2.2.4. Geologia și seismicitatea

Conform normativului P100-1/2013, amplasamentul se afla situat intr-o zona care se caracterizeaza prin urmatoarele valori:

- accelerația orizontală a terenului pentru proiectare (valoare de varf PGA): $a_g=0,20$, pentru un interval mediu de recurenta $IMR=225$ ani.
- perioada de control (colt) pentru proiectare : $T_c=1$ s.

I.2.2.5. Devierile și protejările de utilități afectate

Nu este cazul.

I.2.2.6. Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii

Amplasamentul nu prezintă racord la utilități. Pe perioada execuției lucrărilor, Executantul va asigura prezența unei surse de apă, cât și a unei surse de energie electrică pentru alimentarea consumatorilor necesari organizării de șantier prin utilizarea de grupuri electrogene sau alte mijloace. Costurile asigurării și utilizării surselor alternative vor fi suportate de către Investitor.

Pentru realizarea comunicațiilor pe perioada execuției lucrărilor se vor utiliza rețelele operatorilor de telefonie mobilă.

Pentru perioada de exploatare a centralei fotovoltaice, energia electrică va fi asigurată prin instalația de racordare la rețea, conform ATR fiind asigurată puterea maximă ce poate fi absorbită de 20 kW. Pentru situațiile în care lipsește tensiunea din SEN, caz în care va lucra protecția anti-insularizare a centralei, se va asigura funcționarea temporară a consumatorilor vitali prin alimentare de rezervă de tip UPS, baterie+redresor, asigurand alimentarea echipamentelor de comunicare pentru minim 48 ore.

Comunicația dintre CEF și OD se va asigura prin mediile de comunicație tip fibră optică și GPRS.

I.2.2.7. Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea

Accesul la teren se face din drumul județean DJ 644B. În incinta centralei se vor amenaja drumuri de acces și alei către modulele fotovoltaice, pentru asigurarea mentenanței corespunzătoare și în cazul unei defecțiuni să se poate interveni cu promptitudine.

I.2.2.8. Căile de acces provizorii

Nu este cazul, căile de acces provizorii coincid cu cele permanente.

I.2.2.9. Bunuri de patrimoniu cultural imobil.

Nu este cazul.

I.2.3 Norme și standarde

Standarde si norme aplicabile

C56/1985

Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

I7/2011	Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
I18/1-2001	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție
P 118/3-2015, rev. 2018	Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a. Instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu;
NTE 001/03/00	Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor
NTE 006/06/00	Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV
NTE 007/08/00	Normativ pentru proiectarea și execuția rețelilor de cabluri electrice.
PE 101/85	Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV
PE 101A/85	Instrucțiuni privind stabilirea distanțelor normate de amplasare a instalațiilor electrice cu tensiunea peste 1 kV în raport cu alte construcții
PE 102/86	Normativ pentru proiectarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 Vc.a. în unitățile energetice
PE 116/1994	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
PE 134/1995	Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea peste 1 kV
RE-IP 30/2004	Îndrumar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ
SR EN 60076	Transformatoare de putere
SR EN 60228:2005	Conductoare pentru cabluri izolate
SR EN IEC 60230:2018	Încercări la impuls ale cablurilor electrice și accesoriilor
SR EN 60309-1:2001	Prize de curent pentru uz industrial. Partea 1: Reguli generale
SR HD 60364-1	Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 1: Principii fundamentale, determinarea caracteristicilor generale, definiții
SR HD 60364-5	Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5: Alegerea și montarea echipamentelor electrice
SR HD 60364-6	Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 6: Verificare
SR EN 60529	Grade de protecție asigurate prin carcase (codul IP)
SR EN 60694	Specificații pentru standardele de aparat de înaltă tensiune
IEC 60870-5-104	Standard de comunicație pentru aplicații de telecomandă
SR EN IEC 60904-1-1:2018	Dispozitive fotovoltaice. Partea 1-1: Măsurarea caracteristicilor curent-tensiune ale dispozitivelor (PV) multijoncțiune
SR EN IEC 60904-1:2021	Dispozitive fotovoltaice. Partea 1: Măsurarea caracteristicilor curent-tensiune ale dispozitivelor fotovoltaice
SR EN 60904-2:2015	Dispozitive fotovoltaice Partea 2: Cerințe pentru dispozitive fotovoltaice de referință
SR EN IEC 60904-3:2019	Dispozitive fotovoltaice. Partea 3: Principii de măsurare pentru dispozitivele fotovoltaice (PV) pentru aplicații terestre, inclusiv date privind radiația spectrală de referință

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

SR EN IEC 60904-4:2020	Dispozitive fotovoltaice. Partea 4: Dispozitive solare de referință. Proceduri pentru stabilirea trasabilității etalonării
SR EN 60904-5:2011/A1:2023	Dispozitive fotovoltaice. Partea 5: Determinarea temperaturii echivalente a celulei (ECT) la dispozitive fotovoltaice (PV) prin metoda tensiunii în circuit deschis
SR EN IEC 60904-7:2020	Dispozitive fotovoltaice. Partea 7: Calculul corecției de neadaptare spectrală la măsurările dispozitivelor fotovoltaice
SR EN 60904-8:2015	Dispozitive fotovoltaice. Partea 8: Măsurarea sensibilității spectrale a unui dispozitiv fotovoltaic (PV)
SR EN IEC 60904-9:2021	Dispozitive fotovoltaice. Partea 9: Clasificarea caracteristicilor simulatoarelor solare
SR EN IEC 60904-10:2021	Dispozitive fotovoltaice. Partea 10: Metode de măsurare a dependenței liniare și a liniarității
SR EN 60947	Aparataj de joasă tensiune
SR EN 61140	Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
SR CEI 61200	Ghid pentru instalații electrice
SR EN 61683:2004	Sisteme fotovoltaice. Condiționere de putere. Procedură de măsurare a randamentului
SR EN IEC 61724-1:2021	Performanța unui sistem fotovoltaic. Partea 1: Monitorizare
SR EN 61850	Rețele și sisteme de comunicații pentru automatizarea sistemelor electrice
SR EN 62817:2015	Sisteme fotovoltaice. Calificarea concepției aparatelor de urmărire solară
STAS 2612 / 1987	Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise
STAS 9436/1-73	Cabluri și conducte electrice . Clasificare și principii de simbolizare
STAS 9436/2-80	Cabluri și conducte electrice. Cabluri de energie de joasă și medie tensiune. Clasificare și simbolizare
STAS 9436/3-73	Cabluri și conducte electrice. Conducte pentru instalații electrice fixe. Clasificare și simbolizare
STAS 9436/4-73	Cabluri și conducte electrice. Cabluri și conducte pentru instalații electrice mobile. Clasificare și simbolizare
STAS 9436/5-73	Cabluri și conducte electrice. Cabluri de semnalizare, comandă și control. Clasificare și simbolizare
STAS 9436/6-73	Cabluri și conducte electrice. Cabluri și conducte de telecomunicații. Clasificare și simbolizare

Reglementări tehnice în domeniul energiei

Ordin 34/2021	privind aprobarea Normei tehnice privind stabilirea cerințelor pentru executarea lucrărilor sub tensiune în instalații electrice
Ordin 26/2016	privind aprobarea Normei tehnice energetice privind determinarea consumului propriu tehnologic în rețelele electrice de interes public
Ordin 116/2014	pentru aprobarea Normei tehnice energetice pentru limitarea fluctuațiilor de tensiune, inclusiv a efectului de flicker, în rețelele electrice de transport și de distribuție – NTE 012/14/00
Ordin 34/2021	pentru aprobarea Normei tehnice privind stabilirea cerințelor pentru executarea lucrărilor sub tensiune în instalații electrice
Ordin 25/2010	Regulament general de manevre in instalatiile electrice de medie si inalta tensiune, cod NTE009/10/00.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Ordin 126/2008 privind aprobarea Normei tehnice energetice privind conservarea echipamentelor energetice

Ordin 239/2019 privind aprobarea Normei tehnice privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice

1.2.4 Abrevieri principale utilizate în cadrul proiectului

ANSI	American National Standards Institute (listă standardizată pentru coduri funcții protecție)
ATR	Aviz Tehnic de Racordare
C.A. / A.C.	Curent Alternativ
C.C. / D.C.	Curent Continuu
CEF	Centrala electrica fotovoltaica
CLP	Cuțit de legare la pământ
DEO	Distribuție Energie Oltenia
DRRI	Declanșare de rezervă la refuz de întreruptor
f	Frecvență
FAT	Factory Acceptance Test (teste de fabrică)
FO	Fibră Optică
I	Curent
LEA	Linie Electrică Aeriană
LES	Linie Electrică Subterană
MT	Medie tensiune
IEC/CEI	Comisia Electrotehnică Internațională (International Electrotechnical Commission)
IT/ÎT	Înaltă tensiune
NTE	Normă Tehnică Energetică
P	Putere activă
PE	Prescripție energetică
PT/PC	Post de transformare/Punct de conexiuni
PTE	Proiect Tehnic de Execuție
RTU	Remote Terminal Unit (Unități terminale comandate la distanță)
SAT	Site Acceptance Test (teste de șantier)
SCADA	Supervisory control and data acquisition (sistem de monitorizare, control și achiziții de date)
SEN	Sistem Energetic Național
TC	Transformator de curent
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocol de control al transmisiei/Protocol Internet)
TNP	Terminal numeric de protecție
TSI	Transformator servicii interne
TT	Transformator de tensiune
U	Tensiune
UAT	Unitate administrativ teritoriala

I.2.5 Soluție tehnică

I.2.5.1. Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții

In cadrul proiectului este prevazuta realizarea unei centrale fotovoltaice cu o putere instalata in panouri de 0,9999 MW_p, in UAT Borcea, județul Calarasi, formată din panouri fotovoltaice, invertoare, structura de sustinere a panourilor, aparatura de comutatie, retea electrica interna de racordare intre panouri si invertoare, conectarea acestora la posturile de transformare.

Lucrările pe tarif de racordare nu fac obiectul prezentului proiect.

Centrala electrică fotovoltaică are următoarele componente principale:

- Panouri fotovoltaice:
 - 1800 unitati de 565 Wp bifacial, putere per panou la varf in conditii STC, tip Astroenergy N5 CHSN+M72N(DG)/F-BH;
- Invertoare:
 - 10 unitati, fabricație Huawei, tip SUN2000-100KTL-M1, 400Vac, putere nominala in c.a. = 100 kW/invertor, putere maxima in c.a. = 110 kW/invertor, (la dimensionarea instalației se considera puterea nominală a invertorului);
- Structuri de susținere mecanică fixă, tip 2P (mese de panouri montate pe două rânduri);
- Aparatura de comutație și protecție;
- Sistem de achiziție a datelor, monitorizarea electrică și monitorizarea parametrilor atmosferici.
- Stație meteorologică echipată, în principal, cu senzori de radiație solară în plan orizontal, radiație solară în planul modulelor, temperatură, vânt, direcție a vântului, temperatură pe spatele modulelor fotovoltaice;
- Rețea electrică de curent continuu de racordare între panouri și invertoare;
- Rețea electrică de curent alternativ de joasă tensiune de la invertoare pana la posturile de transformare;
- Un de transformare cu cate doua unitati de transformare ridicatoare, de la 0.4kV la 20kV: 1 x 1250 kVA;
- Un punct de conexiuni 20 kV pentru racordarea internă a posturilor de transformare și racordarea la rețea;
- Rețea electrica de medie tensiune intre posturile de transformare și la punctul de conexiuni;
- Rețea electrica de medie tensiune intre punctul de conexiuni si **LEA POD2 din statia 110 /20 kV Fetesti** din gestiunea Distribuție Energie Oltenia. Conform ATR racordul va fi realizat cu cablu A2XS(FL)2Y 3x1x185 mmp. Punctul de delimitare intre DEO si Utilizator este la capetele terminale ale LES 20 kV conectate în **LEA POD2 din statia 110 /20 kV Fetesti**.

Parcurile fotovoltaice sunt surse importante de energie ecologica. Acestea sunt sisteme care capteaza energia solara si o transforma in energie electrica prin intermediul celulelor solare (fotovoltaice). Celulele solare fotovoltaice sunt fabricate din materiale semiconductoare similare cu cele utilizate in electronica. Cand lumina soarelui este absorbita de celulele solare, radiatia solara este convertita cu ajutorul participarii particulelor subatomice, iar fluxul dirijat de electroni ce ia naștere reprezinta electricitatea. Acest proces de conversie a energiei luminii în energie electrică se numește efect fotovoltaic. Celulele fotovoltaice nu trebuie confundate cu alte sisteme de conversie ale energiei solare (precum cele termice sau de concentrare a caldurii).

Panourile solare fotovoltaice sunt structuri de celule fotovoltaice elementare grupate in module. Aceste panouri sunt plate și pot fi montate sub un unghi de expunere catre sud, la unghi fix, sau pot fi montate pe un dispozitiv autoreglabil de urmarire a soarelui, care sa le permita sa capteze lumina soarelui in decursul intregii zile. Panourile produc curent continuu. Pentru a putea fi preluata de rețeaua de transport si distribuție iar apoi folosita de consumatori, aceasta energie trebuie sa fie convertita in curent alternativ. Acest proces de transformare se petrece cu ajutorul invertoarelor.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Modul cum razele solare sunt transformate in energie electrica utila consumatorilor casnici si industriali precum si procesul tehnologic sunt ilustrate prin cele doua figuri de mai jos:

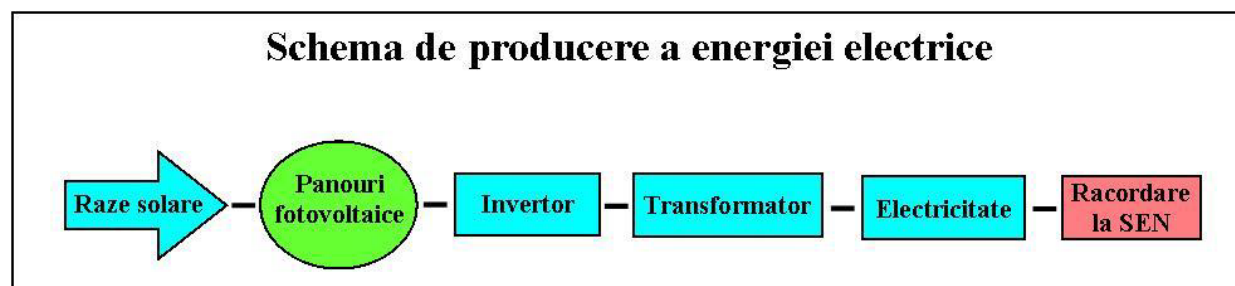


Fig. I.2.5.1 – Schema conversie radiatie solara in energie electrica

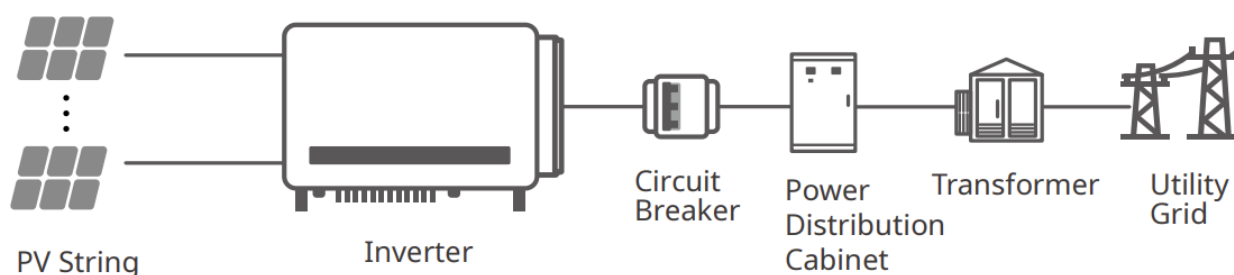


Fig. I.2.5.2 – Proces tehnologic

Instalația solară fotovoltaică (CEF) are următoarele caracteristici tehnice generale:

- Putere instalată unitară modul fotovoltaic tip Astroenergy N5 CHSM72N(DG)/F-BH, $P_n=0,565$ kWp;
- Număr module fotovoltaice = 1800 buc. (0,565 kWp)
- Putere maximă debitată de panourile fotovoltaice (curent continuu) $P_{max. c.c.} = 1.017.000,00$ kWp
- Tensiune maximă invertor (tensiune continuă): 1100 Vc.c.
- Tensiune nominală invertor (tensiune continuă): 1000 Vc.c.
- Tensiune nominală invertor (curent alternativ): 400 Vc.a.
- Număr invertoare de putere: 100 buc. tip Sun2000-100KTL-M2;
- Putere instalată invertoare de putere, P_i invertoare c.a. = 1 MW
- Putere maximă simultana ce poate fi evacuata, conform ATR = **966,020** kW.

I.2.5.2. Varianta constructivă de realizare a investiției

Panourile fotovoltaice având rolul de a capta energia solară se montează în partea superioară a structurii metalice fără a avea elemente sau obstacole care pot duce la umbriri. Structura metalică de tip fix va avea suportii metalici bătuți în pământ, cu asigurarea distanței minime între pământ și panou de min. 60 cm.

Inclinația panourilor va fi de 25°, montate la un azimut de 0°, orientate spre sud.

Panourile fotovoltaice se vor lega în string-uri și racorda în intrările de c.c. din invertoare, acestea fiind amplasate la capăt de rând, înspre alei. Cablurile de c.a. dintre invertoare și posturi vor avea, de regulă, traseul alăturat aleilor.

Se vor monta 1 post de transformare echipate cu câte 1 transformator de 1250 kVA ce se vor amplasa la marginea aleilor, cât mai centralizate pe zone ale parcului pentru a optimiza fluxurile de cabluri. Posturile de transformare se vor racorda la un punct de conexiuni 20 kV. Cablurile de medie tensiune vor urma pe cât posibil aleile din parc și vor respecta distanțele minime de pozare din NTE 007/08/00.

Sistemul de monitorizare a datelor va fi conectat la internet pentru a avea acces la date în orice moment de oriunde de către personalul autorizat și o arhivă cu evoluția datelor parametrilor.

I.2.5.3. Continutul proiectului

În scopul proiectului realizat de NETIQ SOLUTIONS intra realizarea tuturor lucrărilor din incinta centralei fotovoltaice pe fonduri beneficiar, precum și pozarea cablurilor de medie tensiune între CEF și LEA POD2 din statia 110

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

/20 kV Fetesti, cu realizarea lucrărilor pe tarif de racordare și fără realizarea lucrărilor pe tarif de întărire conform ATR. Astfel limita proiectului este la capetele terminale din celula de medie tensiune nou proiectată din statia 110/20 kV Balș.

Cuprinsul documentației are la bază conținutul-cadru al unui Proiect Tehnic de Execuție din HG 907/2018, adaptat la tipicul investiției din fonduri private ale investitorului și la specificul lucrărilor.

In acest volum sunt tratate urmatoarele lucrari:

- Montare panouri fotovoltaice
- Montare invertoare
- Montare posturi de transformare
- Realizare legaturi intre posturile de transformare, invertoare, panouri
- Realizare racord intre CEF si **LEA POD2 din statia 110 /20 kV Fetesti**.

Fac obiectul unor volume separate lucrarile de constructii civile (rezistenta, structura si arhitectura), conform borderoului.

1.2.5.4. Trasarea lucrărilor

La predarea amplasamentului corespunzător, executantul și reprezentantul beneficiarului stabilesc bornele de reper ale acestuia conform documentației.

Lucrarile ce urmeaza a fi executate se vor desfasura pe sol, terenul fiind aflat in proprietatea Beneficiarului.

1.2.5.5. Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Toate echipamentele și materialele se vor utiliza numai după verificarea de către conducătorul tehnic al lucrării a corespondenței lor cu prevederile din proiect și din specificațiile standardelor în vigoare. Verificările se fac pe baza documentelor care însoțesc echipamentele, aparatele și materialele la livrare, prin examinare vizuală. Probele și verificările fac obiectului unui capitol separat. Se vor verifica dimensiunile, marca, clasa și calitatea în funcție de condițiile tehnice cerute pentru fiecare reper.

În orice condiții de amplasament, sunt necesare protecții ale lucrărilor executate și a materialelor de șantier în momentul în care, din motive obiective și neimputabile antreprenorului și instituției achizitoare, lucrările sunt stopate pe diferite perioade de timp. Cu atât mai mult acest lucru este necesar cunoscându-se zona meteo și climatică atât de variabilă în timp și spațiu, specifică prezentului amplasament.

Depozitarea materialelor de construcții (ciment, tuburi, conducte ce urmează a fi puse în operă, etc) în special în cazul în care din diferite motive, obiective și neimputabile nici uneia din părțile contractante, punerea lor în operă se întârzie, trebuie făcută în spații sau depozite special amenajate care să le asigure continuitatea în timp a proprietăților lor fizico-chimice conform certificatului de calitate și garanție (umidități în cazul cimentului și variații bruște ale gradientilor termici în cazul tuburilor și conductelor etc.).

În cazul în care calitatea materialelor nu corespunde cu cea din proiect, conducătorul tehnic al lucrării, de la caz la caz, poate refuza materialul și are obligația de a anunța managementul de proiect al Executantului.

1.2.5.6. Operatiuni de intretinere a centralei electrice fotovoltaice, prin grija beneficiarului

Verificarea componentelor

Intretinerea de rutina se efectueaza pe toate ramurile majore ale sistemului desfasurandu-se pe baza componentelor instalate si parametrilor tehnici specificati:

- structura de sprijin si fixare (controlul si fixarea corespunzatoare a imbinarilor, verificarea mecanica de uniformitate a stratului de zinc si lipsa petelor de rugina)
- invertor (verificarea continuitatii electrice cu echivalarea potentialului de impamantare, buna functionare a dispozitivelor de comutatie si protectie integrata)
- siruri (verificarea paratrasnetelor, sigurantelor si fixarea corespunzatoare, verificarea functionarii panoului de control, a diodelor de separatie si performanta la iesirea sirului)
- comutatoare de CA (verificarea integritatii cablurilor electrice, a dispozitivelor de blocare, continuitatea electrica, curatarea compartimentelor: tuneluri si Grile de ventilare)

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

• comutatoare si dispozitive de protectie pentru JT (verificarea calibrarii si a caracteristicilor electrice ale circuitului, eficienta de manipulare si de protectie)

Curatarea modulelor fotovoltaice

De doua ori pe an, spalarea panourilor ar trebui efectuata cu aparate special concepute pentru curatarea suprafetei panourilor, asigurand eliminarea murdariei fara deteriorarea panoului.

Se va utiliza apa osmotica, fara detergentii, evitandu-se aparitia petelor si a calcarului.

I.2.6 Organizarea de santier

Specificul lucrarilor de constructie la parcul fotovoltaic presupune lucrari de organizare de santier minime, fiind vorba despre lucrari specifice instalatiilor electrice, in mare parte constituite din echipamente modulare standardizate si prefabricate, care presupun doar lucrari de montaj si lucrari de interconectare intre ele printr-o retea de cabluri de joasa si medie tensiune si impreuna racordate la Sistemul Energetic National.

Lucrarile de constructie la parcul fotovoltaic vor debuta cu amenajarea terenului prin nivelarea acestuia, dupa care se va ingradi parcela prin realizarea in solutie definitiva a imprejmuirii prevazuta in proiect. In interiorul imprejmuirii se vor depozita toate echipamentele ce urmeaza a fi montate si se va organiza un sistem de paza permanenta.

Dirigintele de santier, ca reprezentant al beneficiarului, va urmari impreuna cu responsabilul tehnic cu executia, ca reprezentant al constructorului, sa fie respectat graficul de achizitie al echipamentelor si sa fie corelat cu graficul de executie a lucrarilor prezentat in proiect.

Avand in vedere perioada scurta de executie a lucrarilor de constructie a parcului fotovoltaic, pe toata durata de executie a lucrarilor de montaj, toate serviciile de utilitati necesare in santier se vor asigura prin organizari de campanie, respectiv apa de baut si cea tehnologica se vor asigura prin bidoane respectiv cisterne mobile corespunzatoare, alimentarea cu energie electrica se va asigura prin grupuri electrogene mobile, iar grupurile sanitare vor fi de asemenea mobile din categoria celor ecologice.

Contractantului ii revine in exclusivitate responsabilitatea modului cum isi organizeaza santierul. Pentru organizarea de santier, beneficiarul asigura accesul numai la spatiul existent si la facilitatile existente la momentul ofertarii, in limita posibilitatilor.

Contractantul este responsabil sa asigure constructiile necesare desfasurarii activitati de supraveghere, de realizare a lucrarilor de executie, precum si de depozitare a materialelor.

Pentru supravegherea si executarea lucrarii pot fi utilizate spatii (baraci fixe sau mobile, corturi, containere) pentru:

- depozitarea materialelor si a atelierului mecano-electric;
- biroul sefului de lucrare, depozitarii sculelor si aparatelor deosebite si a documentatiilor tehnico-economice;
- vestiare, depozitarea sculelor si a dispozitivelor de montaj.

Pe parcursul derularii lucrarilor se vor amenaja alei exterioare si interioare (atat definitive, cat si provizorii) in incinta parcului.

Toate instalatiile de electro-alimentare se vor lega la priza de pamant artificiala a parcului sau la o priza de pamant aferenta organizarii de santier. Organizarea de santier va fi prevazuta cu dotarile PSI necesare interventiei in caz de incendiu. Contractantul este responsabil si are obligatia sa asigure constituirea spatilor necesare activitatii de supraveghere a executiei, realizarii lucrarilor de constructii-montaj, precum si pentru depozitarea materialelor necesare realizarii prezentei investitii.

I.2.6.1. Zona de santier

Zona de santier este identificata prin amplasamentul actual al parcului fotovoltaic, delimitata de documentele de proprietate asupra terenului.

In interiorul zonei de santier exista “zone de lucru” precum spatiile din jurul sapaturilor, canalizarile etc., care trebuie sa aiba dimensiuni corespunzatoare pentru a permite activitatea muncitorilor, a vehiculelor, echipamentelor si materialelor.

I.2.6.2. Protectii sau masuri de securitate impotriva riscurilor posibile datorate mediului extern

Nu este cazul - centrala este amplasata intr-o zona fara circulatie.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

I.2.6.3. Masuri generale de adoptat impotriva riscului de coliziune

Se vor lua masuri pentru buna semnalizare a zonelor aflate in proximitatea aleilor care pot fi afectate de autovehicule si utilizaje.

I.2.6.4. Masuri generale de protectie de adoptat impotriva variatiilor excesive de temperatura

Data fiind tipologia lucrarilor de executat si amplasamentul instalatiilor, se considera ca riscul pe care il presupun variatiile extreme de temperatura poate fi exclus.

In caz de expunere prelungita la razele solare, angajatorul va trebui sa puna la dispozitie si sa solicite utilizarea unor sepci adecvate, haine usoare si sa asigure muncitorilor hrana in special pe baza de lichide.

In cazul unor probleme datorate frigului in urma expunerii la temperaturi joase, angajatorul trebuie sa prevada ulilizarea de imbracaminte termoizolanta si sa asigure muncitorilor bauturi calde fara alcool.

I.2.6.5. Masuri generate de adoptat impotriva riscului de inec

Nu este cazul.

I.2.6.6. Masuri generale de adoptat impotriva riscului de cadere a obiectelor de la inaltime si/sau de proiectare a acestora in mediul extern (daca este cazul)

In timpul executarii lucrarilor la inaltime, se va pregati imprejmuirea zonelor de lucru pentru a evita ricosarea si proiectarea obiectelor cazute accidental de la inaltime in afara zonei de lucru.

I.2.6.7. Numirea responsabilului de conducerea lucrarilor

In fiecare zona de lucru trebuie sa fie intotdeauna prezent un responsabil cu conducerea lucrarilor.

In cazul in care in zona de lucru este prezent si personalul unor firme subcontractante, pe langa personalul antreprenorului, responsabilul trebuie sa fie un angajat al antreprenorului.

I.2.6.8. Instructiuni referitoare la imprejmuirea santierului, cai de acces si semnalizari

Toate zonele de lucru vor trebui delimitate in mod corespunzator prin intermediul unui gard vizibil atat noaptea, cat si ziua. Gardul va trebui sa fie constituit din plase metalice robuste cu inaltimea de cel putin doi metri, sustinute de tarusi ancorati stabil in suprafata de sustinere, imprejmuirea zonelor de lucru amplasate in locuri nefrecventate se va putea realiza si cu ajutorul mai multor randuri de benzi de semnalizare, sustinute de tarusii ancorati ferm in pamant (de exemplu in camp deschis, cand nu au loc munci agricole etc.).

Accesul la zonele de lucru astfel delimitate va fi permis numai persoanelor autorizate de catre antreprenor.

Intregul personal prezent pe santier va trebui sa poata imbracaminte de lucru corespunzatoare si echipament de protectie individual conform instructajului. In special personalul care lucreaza pe carosabil va trebui sa poarte haine de lucru cu vizibilitate ridicata.

Imprejmuirea fiecarei zone de lucru va fi realizata prin grija firmei care executa lucrarile. In cazul in care in zona respectiva lucreaza mai multe firme executante, imprejmuirea se va realiza de catre firma indicata in procesul verbal al sedintei de coordonare.

I.2.6.9. Grupuri sanitare si servicii de asistenta

Pentru zonele de lucru, fiecare firma executanta va trebui sa prevada toaleta mobile; avand in vedere caracterul itinerant al santierului, o alternativa o poate reprezinta incheierea unor conventii sau acorduri cu localuri precum baruri, mici restaurante etc. din proximitate - daca exista.

I.2.6.10. Principalele cai de acces pe santier

In fiecare zona de lucru, responsabilul numit cu conducerea activitatilor de lucru trebuie:

➤ sa semnaleze clar caile de acces destinate mijloacelor de transport si cele destinate pietonilor. Aceste spatii trebuie identificate prin semnalizare corespunzatoare si trebuie facute cunoscute personalului executant.

➤ sa ia masuri pentru ca in zonele de lucru, spatiile destinate lucrarilor si cele destinate trecerii persoanelor si/sau mijloacelor sa nu fie blocate cu materiale sau cu alte obstacole care sa impiedice desfasurarea activitatilor sau circulatiei.

I.2.6.11. Modalitati de acces ale vehiculelor de furnizare materiale

Activitatea de transport, incarcare si descarcare a materialelor din zona de lucru se va desfasura sub controlul direct al responsabilului cu conducerea activitatilor de lucru, care va lua masuri pentru a pastra materialele pe santier in locuri bine delimitate, astfel incat sa nu reprezinte un pericol pentru terti.

Vor trebui indepartati de la locul de descarcare/incarcare toti muncitorii care nu sunt indispensabili desfasurarii activitatii.

Toate operatiunile vor trebui supravegheate de personal pregatit pentru manipularea si depozitarea sarcinilor.

Nu se va permite incarcarea/descarcarea in zona de depozitare a mai multor camioane in acelasi timp.

Mai exact, Responsabilul cu conducerea lucrarilor va trebui sa se asigure activitatea de incarcare si descarcare, precum si manevrarea mijloacelor de transport sa nu interfereze in mod periculos cu celelalte activitati de santier sau sa nu se desfasoare in apropierea instalatiilor electrice sub tensiune. Transportatorii care trebuie sa aiba acces la zona de depozitare pentru a descarca sau incarca materiale/echipamente/deseuri, vor trebui sa stie ca accesul lor trebuie sa fie autorizat in prealabil de catre Responsabilul cu conducerea lucrarilor sau de catre o persoana insarcinata de acesta, la care transportatorii vor trebui sa se prezinte pentru a primi instructiunile necesare.

Sarcina de a informa corect transportatorii privind modalitatile de acces la zona de depozitare revine firmei care executa lucrarile pentru care sunt necesare transporturile.

In zona de santier, camioanele trebuie sa circule numai in zonele destinate acestui scop, cu viteza minima si sa respecte semnalizarile de pe santier.

Deplasarea in marsarier se va executa cu ajutorul responsabilului sau al unei persoane desemnate de acesta, care va trebui sa se asigure in prealabil ca in zona nu se afla muncitori sau obiecte fixe si mobile.

Utilitajele tip macara se vor pozitiona pe un teren cu densitate corespunzatoare, care va fi evaluata de transportator pe baza informatiilor pe care i le va furniza Responsabilul cu conducerea lucrarilor.

Responsabilul cu conducerea lucrarilor va trebui sa se asigure in prealabil ca raza de actiune a bratului pompei betonierei sau bratul macaralei, atunci cand este intins la maxim, sa respecte intotdeauna distantele minime impuse de normativele tehnice fata de conductoarele liniilor electrice sub tensiune, tinand cont de toate pozitiile posibile.

Inainte de a extrage si a pozitiona canalele de descarcare a betonului si inainte de a incepe operatiunile de descarcare a materialelor, Responsabilul cu conducerea lucrarilor va trebui sa se asigure ca zona de actiune a camionului este libera si ca in aceasta nu pot intra alti muncitori.

I.2.6.12. Separarea zonelor de incarcare si descarcare

Coordonarea lucrarilor in curs cu activitatile de acces in zona de lucru, manevrarea mijloacelor de transport, incarcarea si descarcarea, precum si iesirea camioanelor din zona de lucru sunt de competenta Responsabilului cu conducerea lucrarilor.

In cazul in care este necesara transportarea materialelor, echipamentelor, deseurilor direct in zona de lucru, acelasi Responsabil cu conducerea lucrarilor va trebui sa identifice zone de incarcare si descarcare care sa nu impiedice desfasurarea lucrarilor in curs. Aceste zone trebuie semnalizate corespunzator prin benzi si pancarte pe care sa fie mentionate destinatia spatiului imprejmuit.

In cazul in care, date fiind caracteristicile zonei de lucru, nu se pot respecta prescriptiile indicate in paragraful anterior, datorita dimensiunilor reduse ale spatiilor sau din alte motive, descarcarea sau incarcarea materialelor/echipamentelor/deseurilor se va putea realiza cu conditia ca pe toata durata acestor activitati, lucrarile neterminate sa fie suspendate provizoriu si sa fie indepartati toti muncitorii care nu sunt absolut necesari pentru operatiunile de incarcare/descarcare.

I.2.6.13. Zone de pastrare a echipamentelor si de depozitare a materialelor si a deseurilor

Depozitul pentru stocarea materialelor, a eventualelor deseuri si a echipamentelor poate fi pregatit la sediul firmei executante (antreprenor sau subantreprenor) sau alternativ in depozitele temporare adiacente zonelor in care se desfasoara lucrary.

Zonele de depozitare vor trebui amenajate si gestionate conform urmatoarelor criterii:

- Spatiile destinate zonei de depozitare vor trebui adaptate la dimensiunile si cantitatile materialelor, echipamentelor si a deseurilor depozitate.
- Materialele si echipamentele trebuie sa fie aranjate astfel incat sa se evite caderea sau rasturnarea acestora.
- Depozitul (in cazul in care se va decide stocarea echipamentelor la sediul firmei executante) va trebui sa fie intotdeauna incuiat, accesul la acesta fiind permis numai personalului insarcinat cu lucrarile; in cazul in care depozitul se afla in

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

apropierea unor zone publice, va trebui sa fie semnalizat in mod adecvat, conform prescriptiilor societatii in a carei proprietate se are zona.

- Spatiile destinat depozitarii vor trebui sa fie imprejmuite in mod adecvat conform modalitatilor indicate, prin grija Responsabilului cu conducerea lucrarilor, din cadrul firmei executante.
- Pe poarta de acces in depozit se vor instala placute de semnalizare care sa indice accesul interzis persoanelor neautorizate, precum si normele care reglementeaza accesul.
- In ceea ce priveste intrarea si iesirea masinilor din depozit, Responsabilul cu conducerea lucrarilor, din cadrul firmei executante, va trebui sa garanteze siguranta circulatiei stradale cu ajutorul unor politisti care sa dirijeze circulatia.
- Transportatorii care trebuie sa aiba acces la zona de depozitare pentru a descarca sau incarca materiale/echipamente/deseuri vor trebui sa stie ca accesul lor trebuie sa fie autorizat in prealabil de catre Responsabilul cu conducerea lucrarilor sau de catre o persoana desemnata de acesta, la care transportatorii vor trebui sa se prezinte pentru a primi instructiunile necesare.
- Sarcina de a informa in prealabil transportatorii ca trebuie sa se prezinte inainte de acces la Responsabilul cu conducerea lucrarilor revine firmei care gestioneaza zona de stocare echipamente/materiale.

I.2.6.14. Zone de depozitare a materialelor inflamabile sau explozibile

Nu este prevazuta constituirea de depozite pentru materiale explozibile sau inflamabile.

I.2.6.15. Instalatii de alimentare si retele principale de electricitate, apa, gaz si energie de orice tip

Dat fiind tipul lucrarilor prevazute se considera ca, de regula, nu este necesara construirea pe santier a unor retele provizorii pentru alimentarea cu apa, gaz si electricitate.

In cazul in care acest lucru este necesar sursele de alimentare trebuie sa fie autonome (grupuri electrogene, butelii cu gaz) si prevazute cu dispozitivele de protectie necesare pentru a garanta utilizarea in conditii de siguranta. In aceste cazuri, retelele de distributie trebuie sa fie construite in conformitate cu dispozitiile legale in vigoare, trebuie sa fie bine delimitate pe santier si cunoscute intregului personal implicat in lucrari. Personalul insarcinat cu utilizarea acestora trebuie sa fie instruit si pregatit in mod corespunzator.

I.2.6.16. Instalatii de legare la pamant si protectie impotriva descarcarilor atmosferice

Pe santierele de acest tip unde sunt prevazute activitati care trebuie executate in general numai in aer liber se considera executia lucrarilor a fi realizata in conditii meteo favorabile; in cazul in care se observa descarcati electrice, se aud tunete sau incepe o furtuna, lucrarile se vor intrerupe imediat. De aceea, se considera ca riscul legat de descarcarile atmosferice poate fi exclus.

Toate instalatiile de electro-alimentare se vor lega la priza de pamant artificiala a parcului sau la o priza de pamant aferenta organizarii de santier.

I.2.6.17. Curatenia pe santier

Executantul lucrarii este responsabil pentru curatenia la locul de desfasurare a activitatii si in vecinatatea zonei cu organizarea de santier. Organizarea de santier va fi prevazuta cu dotarile P.S.I. necesare interventiei in caz de incendiu. In proiect este anexat *Planul de securitate si sanatate*.

I.2.6.18. Protejarea materialelor din santier si a lucrarilor executate

Lucrarile executate nu necesita o protectie deosebita, ele fiind realizate in solutie definitiva conform normativelor in vigoare.

In santier materialele vor fi depozitate corespunzator, evitandu-se afectarea lor. Responsabilitatea protejarii tuturor echipamentelor si lucrarilor executate revin integral Contractorului. Acesta va asigura depozitarea si paza corespunzatoare pe toata perioada executiei, precum si supravegherea tuturor lucrarilor in desfasurare.

II. MEMORII TEHNICE PE SPECIALITĂȚI

II.1. MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE

II.1.1. Situația energetică din zonă

Centrala fotovoltaică va fi amplasată în zona operatorului de distribuție **Rețele Electrice Dobrogea S.A.**, în apropiere de **statia 110 /20 kV Fetesti**, la care se va racorda pe barele de medie tensiune.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Centrala fotovoltaică va avea servicii de sistem, va fi dispencerizabilă, cu capacitate de reglaj tensiune în punctul de racord și funcționare în ambele regimuri.

II.1.2. Modulele fotovoltaice

Pentru captarea și transformarea energiei solare în energie electrică se vor utiliza 1800 module fotovoltaice din siliciu monocristalin bifacial, cu putere unitară nominală instalată 565Wp, model tip Astroenergy N5 CHSM72N(DG)/F-BH.

Panourile fotovoltaice sunt montate pe structuri metalice care sunt fixate în teren prin intermediul unor piloni metalici corespunzător dimensionați, în funcție de structura geotehnică a terenului, pentru a suporta atât încărcarea datorată structurii, cât și cea datorată solicitărilor suplimentare - zăpadă, vânt. Pilonii metalici sunt fixați în teren conform proiectului de structură.

Modulele fotovoltaice se vor conecta în 100 stringuri (șiruri) a câte 18 de panouri în serie (regula fiind că fiecare masă să fie echipată cu 18 sau 36 panouri, nefiind astfel necesar să se formeze stringuri între mese diferite), fiind racordate la intrările de c.c. ale invertoarelor. Fiecare string se va racorda în propria intrare MPPT a invertoarelor.

Repartitia șirurilor de panouri pe invertoare se regăsește în Detaliile de Executie.

Printre caracteristicile principale ale panourilor fotovoltaice propuse se numără următoarele:

- Durata de viață = 30 de ani;
- Durata perioadă de garanție de la producător = 12 ani;
- Tehnologie = half-cell;
- Eficiența modul = 21,9%;
- Tensiune la putere maximă, V_{mp} (V) = 42,61;
- Curent la putere maximă, I_{mp} (A) = 13,26;
- Tensiune maximă de string = 1100V;
- Dimensiuni panou = 2278x1134x35mm;
- Greutate panou = 32,1kg;
- Temperatura de funcționare = $-40^{\circ}\text{C} \div +85^{\circ}\text{C}$;
- Temperatura nominală de funcționare = $45 \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- Tensiune circuit deschis, $V_{oc,STC} = 50,70\text{V}$.

Conductoarele solare dintre panourile fotovoltaice și invertoare vor avea o izolație siliconică rezistentă la radiația solară, ozon și intemperii, respectiv rezistență de izolație conform standardelor în vigoare. Cele care deservește polaritatea pozitivă a circuitelor electrice vor fi de culoare roșie a mantalei de protecție exterioară, iar cele care deservește polaritatea negativă vor avea culoarea neagră.

Conectorii solarii utilizați pentru realizarea stringurilor sunt de tip Longi LR5 și/sau MC4 EVO2:



Connector

Type
PV-LR5

LONGi
LIFECYCLE QUALITY



MC4 connector
male-female



Fig. II.1.2.1 – Tip conectori utilizați pentru cablurile solare

La MPPT-uri se va avea grija ca cele 3 stringuri sa aiba acelasi numar de panouri si aceeasi inclinatie, orientare. Modul de conectare al perechilor de stringuri la MPPT-urile invertoarelor este prezentat in imaginea de mai jos:

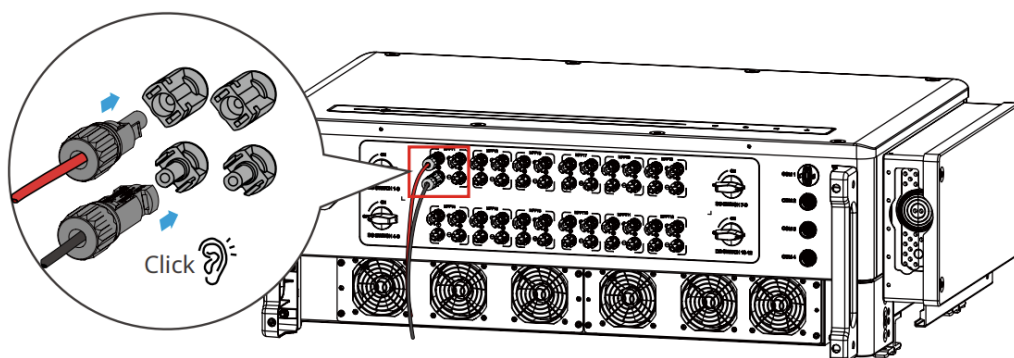


Fig. II.1.2.2 – Conectare la MPPT inverter

II.1.3. Invertoarele de putere

Pentru transformarea tensiunii de utilizare a modulelor fotovoltaice din tensiune electrică continuă în tensiune electrică alternativă, se vor utiliza 10 invertoare de putere trifazate unidirecționale, având caracteristicile tehnice conform fisei tehnice anexată documentației, toate fiind de aceeași fabricație și tip, model SUN2000-100KTL-M2, producător Huawei.

Invertoarele se vor instala la exterior, pe o structura metalică. Detaliile se vor atașa la următoarea fază (DE - detalii de execuție).

Invertoarele respecta datele tehnice ale producătorilor cu injecție de putere activă în rețea, conform Ordinului ANRE nr. 228/2018.

Invertoarele vor debita energie electrica numai in cazul existentei tensiunii electrice de rețea a distribuitorului. In cazul in care apare o intrerupere a furnizarii sau un defect, acestea vor decupla automat. Tensiunea de rețea este luata ca referinta de invertoare (faza, frecventa, amplitudine, succesiune faze). Prin programarea invertoarelor se va mentine activa protectia anti – insularizare.

La nivelul inverterului de putere trifazat sunt integrate și următoarele funcții de protecție și comandă–control:

- Funcție trecere peste defect la apariția golurilor și a variațiilor de tensiune
- Funcție deconectare automată în regim insularizat
- Funcție injecție/absorbție putere reactivă la valoarea de consemn a factorului de putere $\cos\varphi_{\text{consemn}}$
- Funcție injecție/absorbție putere reactivă la valoarea de consemn a puterii reactive Q_{consemn}
- Funcție reglaj automat factor de putere–putere activă $\cos\varphi(P)$
- Funcție reglaj automat tensiune–putere reactivă $Q(U)$
- Funcție reglaj automat al puterii active în funcție de valoarea frecvenței $P(f)$.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

În figurile de mai jos este reprezentată schema internă a tipului de invertor utilizat.

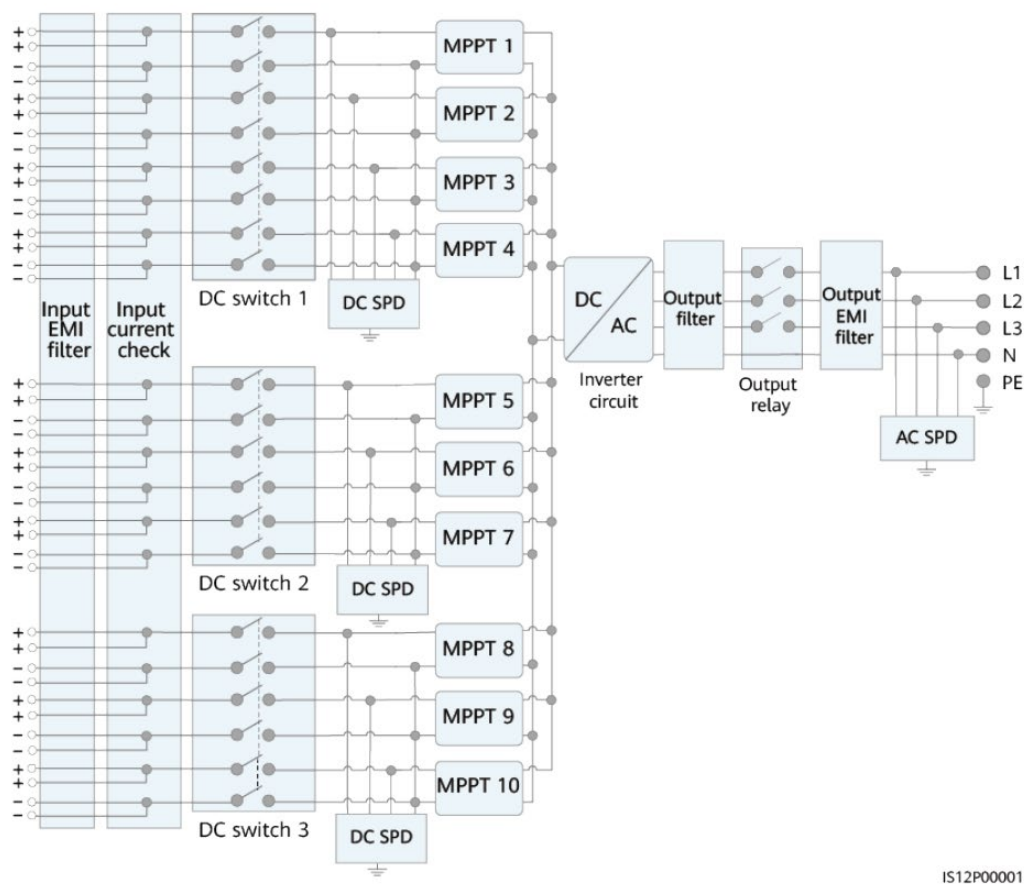


Fig. II.1.3.1 – Schemă internă invertor – model SUN2000-100KTL-M2

II.1.4. Posturile de transformare

Posturile de transformare vor avea rolul de a cumula invertoarele din parc și de a transforma tensiunea alternativă de la 0,4 kV la nivelul de 20kV pentru a putea racorda la SEN, cât și pentru alimentarea serviciilor interne ale centralei fotovoltaice (CEF).

CEF va avea în componența 1 post de transformare în anvelopa de beton 0,4/20kV, 1x1250kVA, amplasat pe domeniul solicitantului și se vor racorda în punct de conexiune încadrat intrare-iesire în LEA 20kV Pod 2 între stalpii 37 și 37 bis prin LES 20kV prin montarea a două separatoare 20 kV în montaj vertical pe stalpi existenți și cablu de medie tensiune tripolar, cu elice vizibile, cu izolație XLPE, cu conductori de secțiune 3x1x185 mm² pe o lungime de traseu de aproximativ 30 m, între PC și PT 1.

Punctul de delimitare între instalațiile Operatorului de Distribuție și ale Utilizatorului – este stabilit la nivelul de tensiune 20 kV, la papucii cablului MT plecare din celula de măsură din compartimentul OD al Punctului de Conexiuni.

Fundațiile posturilor vor fi realizate în concordanță cu indicațiile producătorului.

PT-urile propuse vor avea exploatare din exterior și vor fi echipate cu respectarea schema electrică din planșa IE-04.

PT nr. 1 - 0,4/20kV, 1x1250kVA:

- două celule de medie tensiune, de linie (racord PC și PT nr. 2), de interior, simplu sistem de bare, cu izolația barelor și comutația în SF₆, 24kV, 630A, 16kA(1s), echipată cu separator de sarcină și CLP, cu acționare electrică 230Vac, indicatoare prezenta tensiune;

- două celule de medie tensiune, de transformator, de interior, simplu sistem de bare, cu izolația barelor și comutația în SF₆, 24kV, 200A, 16kA(1s), echipată cu întreruptor în montaj fix, cu acționare electrică 230Vac, CLP, trei senzori de

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

curent cls. 0.5/5P, trei senzori de tensiune 0.5/3P, terminal numeric de protectie, comanda si control, bobine de declansare, indicatoare prezenta tensiune;

- terminalele numerice de protectie vor fi racordate in topologie tip inel, prin fibra optica multimode, utilizand protocolul de comunicatie IEC 61850;

- un transformator de putere 20/0,4kV, 1250kVA, pierderi reduse, infasurari Al/Al, tip ermetic cu ulei, grupa conexiuni Dy11, racire ONAN; sistemul de tratare al neutrului pe bara de 0.4kV va fi cu neutrul izolat, de tip IT, conform recomandare producator inverteoare;

- un tablou servicii interne curent alternativ, cu siguranta fuzibila de 20A, 0,4kV si intreruptor automat de 20A, 0,4kV;

- echipament transfer automat, ATS;

- un tablou de distributie de joasa tensiune 0,4kV, fiecare echipat cu intreruptor automat debrosabil $I_n=1600A$, $I_{rt}=0,75 \times I_n$, echipat cu motor si bobine anclansare/declansare, 10 plecari spre inverteoare echipate cu separatoare verticale tripolare cu actionare monopolară si MPR 250A, NH3, descarcatoare de supratensiune, analizor energie electrica. Din bara de joasă tensiune 0,4 kV, în amonte de întreruptorul automat debrosabil 1600A, se prevede câte o alimentare pentru SCU3000, data logger-ul aferent fiecărui transformator, circuitul fiind protejat cu MPR 40A.

- utilitati interne ale postului (iluminat, prize);

- priza de pamant artificiala locala a postului cu $R_p \leq 4\Omega$, racordata la priza de pamant generala.

PC - 20kV va avea exploatare din exterior, iar ca echipare se va respecta schema electrica din plansa IE-04, astfel:

- **Echiparea compartimentului de racordare al punctului de conexiuni cu:**

- **doua celule de linie 24 kV, tip LE, conform DY 803/2, cu sistem trifazat de bare cu izolatie in aer, curent nominal de serviciu continuu 400 A, echipata cu separator de sarcină 24 kV, cu mediul de stingere in SF 6, curent nominal admisibil de scurta durata pentru bare si derivatii 16 kA, cu tensiune capacitiv legat la dispozitivul de semnalizare prezenta/absenta tensiune, transformatoare toroidale pentru detectarea si semnalizarea scurtcircuitelor mono si polifazate, RGDAT, rezistenta anticondens;**

- **o celulă de măsură 24 kV, tip UTM, conform DY 803/4, sistem trifazat de bare cu izolatia in aer, curent nominal de serviciu continuu 400 A, echipata cu separator de sarcina 24 kV, cu 3 pozitii, mediul de stingere un SF6, curent nominal admisibil de scurta durata pentru bare si derivatii 16 kA, un separator de punere la pamant ST 2 in amonte de grupul de masura, motorizare 24 V c.c., 2 reductori de curent 50/5 A si 2 reductori de tensiune 20/0,4 kV, clasa 0,5 s, indicatoare prezenta tensiune, rezistenta anticondens.**

- **Integrarea in telecontrol a punctului de conexiuni existent realizata cu: UP 2020 LITE -1 buc, baterii acumulatori -2 buc, TSA-1 buc, router Rugged pentru comunicatii 4G - CISCO IR1101, Swich-uri rugged CISCO IE-4000-8S4G-E, dulap pentru echipamente de telecomunicatii FT-045_TLCM_ed02 - TIP B si accesoriile de conectica: modul SFP CISCO GLC_FE-100LX-RGD de tip SM, FT-277_MAT – 2 buc, Patch-cord duplex LC/PC – E2000 APC, 2m – 2 buc, PATCHPANNEL FO MONOMODE pentru 24 fibre oprice - E2000/APC complet echipat – 2 buc, Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 1 m), Patch-cord ftp cat. 6e (lungime 10 m).**

Achizitia si montarea contorului de decontare revin in sarcina Operatorului de Distributie- priza de pamant artificiala locala a postului cu $R_p \leq 4\Omega$, racordata la priza de pamant generala.

In proximitatea fiecarui post de transformare si punct de conexiuni se va amplasa un tablou electric pentru alimentarea serviciilor auxiliare ale parcului (iluminat, CCTV, prize, senzori), a caror scheme electrice monofilare se regasesc in Detaliile de Executie.

Terminalele numerice de protecție pentru celulele de transformator va avea minim protocoalele de comunicatie IEC 61850, Modbus, IEC 61850 goose si următoarele funcții (literele dintre paranteze reprezintă codurile ANSI):

- Protecție maximală de curent netemporizată / temporizată (50/51)
- Protecție maximală homopolară netemporizată / temporizată (50N/51N)
- Protecții maxime de curent de faza directionate si nedirectionate (67/67NC)

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- Protecții maxime de curent homopolar direcționat și nedirecționat (67N)
- Protecție maximă și minimă de tensiune (59, 27)
- Protecție de tensiune maximă homopolară (59N)
- Protecție secvență pozitivă tensiune minimă (27P)
- Protecție maximă și minimă de frecvență (81O, 81U, 81/81N)
- Interval schimbare frecvență (81R)
- Declanșare de rezervă la refuz întreruptor – DRRI (50BF)
- Locator de defecte (21FL)
- Protecție funcționare sub putere (37P)
- Protecție curent minim pe fază (37)
- Monitorizare mentenanță întreruptor
- Înregistrator de evenimente (ER)
- Autosupraveghere
- Protecție de secvență inversă (46)
- Protecție la suprasarcină (49T)
- Declanșare rapidă la conectare pe defect – SOTF

Terminalul numeric de protecție pentru celula de racord la SEN va avea minim protocoale de comunicație IEC 61850, IEC 60870-5-104, Modbus, IEC 61850 goosse și următoarele funcții (literele dintre paranteze reprezintă codurile ANSI):

- Protecție maximă de curent netemporizată / temporizată (50/51)
- Protecție maximă homopolară netemporizată / temporizată (50N/51N)
- Protecții maxime de curent de fază direcționate și nedirecționate (67/67NC)
- Protecții maxime de curent homopolar direcționat și nedirecționat (67N)
- Protecție maximă și minimă de tensiune (59, 27)
- Protecție de tensiune maximă homopolară (59N)
- Protecție secvență pozitivă tensiune minimă (27P)
- Protecție maximă și minimă de frecvență (81O, 81U, 81/81N)
- Interval schimbare frecvență (81R)
- Declanșare de rezervă la refuz întreruptor – DRRI (50BF)
- Reanclanșare automată (RAR) cu verificarea condițiilor de sincronism (79)
- Locator de defecte (21FL)
- Protecție funcționare sub putere (37P)
- Protecție curent minim pe fază (37)
- Monitorizare mentenanță întreruptor
- Înregistrator de evenimente (ER)
- Autosupraveghere
- Protecție de secvență inversă (46)
- Declanșare rapidă la conectare pe defect – SOTF

Suplimentar, terminalul trebuie să fie capabil:

- să măsoare parametri rețea;
- să monitorizeze poziția aparatului primar și curenți de defect comutați;
- să execute comenzi de anclanșare/declanșare (locală și de la distanță) asupra echipamentelor din celulă;
- să semnalizeze (la punctul central) poziția închis/deschis a aparatului primar;
- să conțină funcții de măsură pentru: I, U, P, Q, $\cos\phi$, Wh, Varh;
- să conțină funcții logice și comenzi pentru circuitele de blocaje ale dispozitivelor de comutație primară;
- să se sincronizeze cu baza de timp;
- să afișeze pe display măsuri, semnalizări;
- să aibă interfață de comunicație cu sistemul SCADA, porturi de fibră optică.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

II.1.5. Monitorizare și reglare automată dinamică a puterii active produsă de CEF

În vederea monitorizării producției CEF proiectat (în anumite condiții impuse de Normativele în vigoare), este necesară montarea în instalația de utilizare a consumatorului, a unui „sistem de monitorizare a puterii”, care se va monta în interiorul fiecărui post de transformare, cu fixare pe perete și va cuprinde următoarele:

- Dispozitiv de comandă și control model Data Logger Janitza, producător Janitza, 1 buc;
- Aparat de măsură-martor, contor electronic de energie, măsură dublu-sens, 1 buc.;

Comunicația între invertoare se va realiza prin PLC (Power Line Communication) între invertoare și Data Logger, respectând lungimea maximă 1000 m a cablurilor de forță până la tablourile de distribuție de joasă tensiune 0,4 kV.

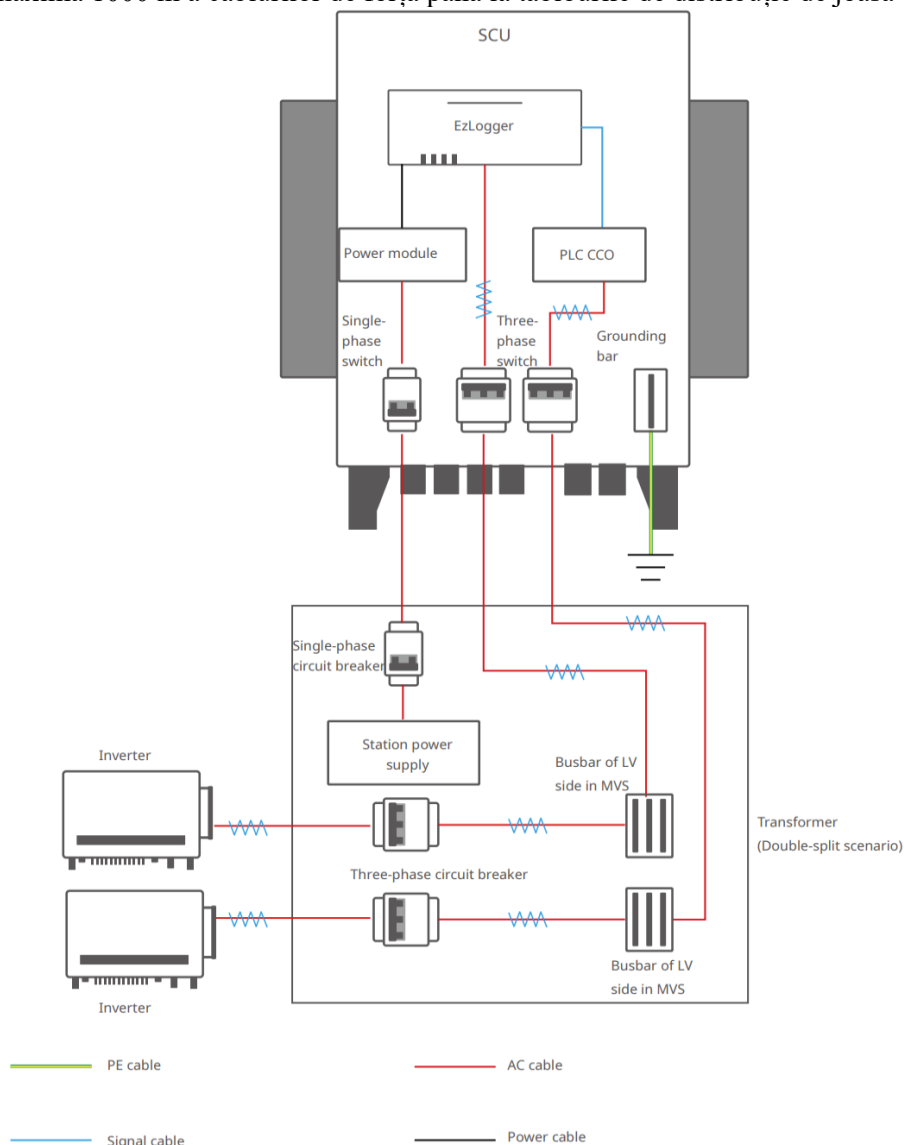


Fig. II.1.5.1 – Comunicație invertoare cu Data Logger

Punctul de conexiuni va fi echipat cu un dulap comunicatii si SCADA, cu alimentare de rezervă prin UPS 230Vac, 1.5kVA; va fi prevazut cu doua switch-uri de fibra optica si ethernet, RTU care va utiliza protocolul de comunicatie IEC 61850 pentru comunicatia cu terminalele numerice de protectie, IEC 60870-5-104 pentru comunicatia cu DMS SCADA DEO SA si Modbus pentru comunicatia cu alte echipamente din parc.

Celula de medie tensiune pentru racord la SEN va fi echipata cu intreruptor si terminal numeric de protectie. La parametrizarea acestuia se va tine cont de implementarea logicii DRRI astfel incat centrala sa fie deconectata la refuzul

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

declansarii intreruptorului din celula statiei 110/20 kV Fetesti, astfel incat sa nu se indisponibilizeze intreaga statie de medie tensiune prin declansarea intreruptoarelor din celulele de transformator. De asemenea logica DRRI va tine cont ca centrala sa fie deconectata si in cazul unui refuz de declansare dintr-o celula de transformator din posturile de transformare ale CEF. In cazul implementarii unei automatizari de sistem (Limitare Operationala) acest intreruptor va deconecta CEF in urma comenzii primita de la echipamentul centralizator (nu face scopul prezentului proiect).

În punctul de conexiuni se va monta un rack Scada complet echipat, a cărui configurație și scheme vor fi prezentate în Detaliile de Execuție.

II.1.6. Realizare retele electrice

❖ Racorduri panouri fotovoltaice - Invertor

Conexiunile între modulele fotovoltaice se realizează la tensiune continuă prin pozarea în aer a cablurilor de energie PV-1F 0,9/1,8kV 1x4 mm², cabluri de energie aferente fiecărui modul fotovoltaic. Conexiunile seriilor de module fotovoltaice se vor realiza utilizând conectori MC4 IP67 incluși în furnitura echipamentului.

Conexiunile seriilor de module fotovoltaice la primarul (tensiune continuă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se realizează la tensiune continuă prin pozarea în aer, pe structura metalică cu protejarea prin copex, a cablurilor de energie PV-1F 0,9/1,8kV 1x6 mm². Se regăsește anexată situația pierderilor de putere pe fiecare circuit.

Conexiunile cablurilor de energie PV-1F 0,9/1,8 kV 1x6 mm² cu cablurile de energie PV-1F 0,9/1,8 kV 1x4 mm² se vor realiza utilizând conectori MC4 MALE KST4/6II-UR IP67 și MC4 FEMALE KBT4/6II-UR.

Conductoarele solare se vor fixa în spatele panourilor de structura metalică, iar la trecerile dintre mese se vor proteja în tuburi.

Un șir / string este considerat ca fiind conexiunea cablului de curent continuu special conceput pentru centralele fotovoltaice prin interconectarea în serie a modulelor fotovoltaice la intrarea invertorului. Aceste cabluri trebuie să fie rezistente la UV, dar totuși vor fi instalate astfel încât să se evite expunerea directă la soare, acolo unde este necesar se va considera o protecție mecanică prin utilizarea de tuburi rezistente la UV.

❖ Racorduri invertor – Post de transformare

Invertoarele se vor conecta în tabloul JT aferente postului de transformare 0,4/20kV 1x1250kVA nou proiectat, prin intermediul cablurilor de energie. Invertoarele vor fi alimentate în sistem IT (rețea de tratare neutru izolat), având racordate fazele L1, L2, L3 la tablourile de 0.4kV din PT, iar PE se va asigura local cu un electrod vertical în zona invertorului, legat la priza de pamant generală.

Se regăsește anexată situația pierderilor de putere pe fiecare circuit.

Cablurile JT vor fi pozate direct în pamant la o adâncime de 0,8m, peste care va fi un strat de nisip de 10 cm și se va aseza folia avertizoare. Santul va avea latimi diferite, în funcție de numărul de cabluri pozate, conform planurilor din Detaliile de Execuție.

Pamantul rezultat în urma săpăturilor nu se va depozita pe domeniul public. Acesta fie se va utiliza pentru nivelarea terenului, fie se va încarca și se va transporta în locuri special amenajate.

După realizarea lucrărilor de săpătură terenul se va aduce la starea inițială.

Zona de lucru se va delimita cu panouri de protecție, fiind îngrădit accesul persoanelor neautorizate în această zonă.

Orice altă construcție viitoare trebuie să respecte distanțele față de capacitățile existente.

Se vor respecta dispozițiile prevăzute în certificatul de urbanism și în avizele aferente.

La pozarea cablurilor subterane se vor respecta prevederile normativului – NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice, privind condițiile de coexistență a rețelelor electrice și celelalte instalații existente în zonă.

Traseele de cablu vor avea în vedere respectarea distanțelor normate față de instalațiile din zonă.

Distanțele față de instalațiile edilitare, în conformitate cu NTE 007/08/00 sunt:

- în plan orizontal
- 0,5 m față de apă și canal
- 1,5 m față de termoficare
- 1,0 m față de fluide combustibile
- 1,0 m față de gaze, iar pentru cablurile montate în tuburi 1,5-3m funcție de presiunea gazului.
- în plan vertical

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- 0,25 m față de apa și canalizare
- 0,5 m față de termoficare
- 0,2 m față de termoficare cu apă fierbinte
- 0,25 m față de gaze.

❖ Racorduri medie tensiune

Reteaua electrică de medie tensiune între punctul de conexiuni și celula de medie tensiune din stația electrică 110/20 kV Balș din gestiunea Distribuție Energie **Rețele Electrice Dobrogea S.A** se va realiza conform ATR și avizelor obținute, utilizând cablu tip A2XS(FL)2Y 3x1x185 mmp.

CEF va avea în componența 1 post de transformare în anvelopa metalică 0,4/20kV, 2x1250kVA, amplasate pe domeniul solicitantului și se vor racorda în bucla la punctul de conexiuni conform planurilor de situație și schemelor monofilare atasate prezentei documentații cu cablu tip A2XS(FL)2Y 3x1x185 mmp pozat în pământ, în treflă, în lungime de circa 30m între PC și PT 1.

Pozarea cablurilor de medie tensiune se va detalia la Detalii de Execuție.

II.1.7. Instalatie electrica de iluminat

Se va realiza instalație electrică de iluminat exterior comandat prin intermediul unui senzor crepuscular. Detaliile de amplasare, montaj și scheme electrice se vor regăsi în Detaliile de Execuție.

II.1.8. Instalatie electrica de securitate

Centrala va fi dotată cu un sistem de securitate pentru supravegherea centralei și un gard din sârmă înalt de 2 metri. Se va proiecta și executa de către o firmă specializată și atestată în proiectarea sistemelor de securitate. Pentru protecția perimetrului parcului fotovoltaic s-a prevăzut o centrală de securitate cu o capacitate suficientă pentru controlul echipamentului.

Camerele de supraveghere din cadrul proiectului CCTV se vor monta pe stalpi comuni cu iluminatul exterior perimetral.

II.1.9. Instalatii de legare la pamant

Având în vedere specificul instalației, în cadrul parcului fotovoltaic proiectat se formează o priză de pământ naturală formată din pilonii structurii metalice îngropați în pământ, aceștia având rol de electrozi verticali. Toată structura metalică a unei mese de panouri va avea asigurată continuitatea electrică, iar la capete se va lega la pământ la benzile de dirijare a potențialelor.

Se va realiza o priză de pământ artificială conform planurilor, formată dintr-un contur paralel cu gardul, va conține electrozi verticali suplimentari din OL-Zn. Vor fi realizate benzi de dirijare a potențialelor care la intersecțiile dintre ele și respectiv cu conturul se vor racorda prin intermediul unui electrod vertical.

Se vor realiza prize de pământ locale la fiecare post de transformare / punct de conexiuni / paratrăsnet conform detaliilor din planul de legare la pământ și normativului 1 RE-İp 30/2004.

Instalația de legare la pământ fiind comună cu prizele pentru paratrásnete, rezistența de dispersie va fi $R_p \leq 1 \Omega$.

Conform normativului 1 RE-İp 30/2004-“Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ”: adâncimea de îngropare a electrozilor verticali trebuie să fie $h \geq 0,8$ m, considerată de la capătul superior al electrodului până la suprafața solului, iar adâncimea de îngropare a electrozilor orizontali va fi de preferință 0,8 - 1,0 m.

La această priză de pământ proiectată, se va lega noul de lucru și protecție al invertorului, carcasa metalică (masa) a acestuia, cât și structura metalică a maselor de fixare a panourilor fotovoltaice.

Legătura echipotențială între componente metalice aferente structurii de montaj a modulelor fotovoltaice se va realiza prin intermediul a câte unei benzi din oțel zincat 40x4mm, pozat, la adâncimea minimă de 0,8m, de-a lungul câmpurilor cu module fotovoltaice. Conexiunea între structura metalică și banda OL-Zn de legare la pământ se va face printr-o “piesă de legătură Rd 8-10 mm”-, „conductor rotund oțel zincat termic, secțiune transversală 50mm²” și “clemă de legare la pământ pentru conductor rotund și platbandă, Rd 8”.

Carcasele metalice ale invertoarelor de putere se vor lega la banda/centura de legare la pământ prin intermediul unor conductoare de legare la pământ, conductor flexibil H07V-K 16mm² galben/verde și prin papuc PC 16, M6. Conductorul

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

flexibil H07V-K 16mm² galben/verde se va lega la priza de pământ artificială proiectată, prin intermediul unei bare de egalizare potențial pentru exterior 7x25 mm²/16 mm², 1 x Rd 8-10, 1 x FL30/Rd 8-10, material oțel inoxidabil. Bara de egalizare potențial pentru exterior 7x25 mm²/16 mm², 1xRd 8-10, 1xFL30/Rd 8-10 se va lega la priza de pământ artificială prin intermediul unei platbande din oțel zincat utilizând o clemă (eclisă) de legare la pământ pentru conductor rotund și platbandă, Rd8xmax. FL 40, material oțel zincat prin imersie.

Pentru a garanta protecția față de contactele indirecte posibile, toate masele și masele străine vor fi conectate la instalația de împământare prin conductori de protecție care vor aduna conductoarele aflate în pământ (pentru echipamentele din incintă) sau vor fi conectate direct la structurile de susținere a modulelor (pentru echipamentele instalate pe structurile respective).

Secțiunea minimă a conductorilor de protecție nu trebuie să fie mai mică de cea stabilită de Normativul IRE-IP 30/2004 sau decât cea rezultată din calcule.

Instalația de împământare a posturilor de împământare va fi conectată și integrată în instalația de împământare a parcului fotovoltaic, descris mai sus.

Pentru dimensionarea instalației de împământare se face referire la normele IRE-IP 30/2004. Instalația de împământare trebuie să fie realizată astfel încât să se prevină eventualele disfuncționalități la 20kV și determinând depășirea limitelor tensiunii de contact și pas definite de normative.

Conductorul de împământare va fi prevăzut cu piesa de separație într-o poziție accesibilă, manevrabilă cu un instrument, care se poate utiliza în caz de măsurători electrice. Colectorul sau nodul principal de împământare trebuie să fie constituit dintr-o clemă sau o bară. La colectorul sau la nodul principal de împământare trebuie să fie legate:

- conductorul de împământare;
- conductorii de protecție;
- conductorii echipotențiali.

Legătura echipotențială suplimentară într-o instalație poate să fie garantată de asemenea, de mase externe de tip permanent, ca de exemplu structuri metalice, sau dintr-o combinație a acestora cu conductori suplimentari.

Sistemul principal de împământare constă de obicei în conductori și tije îngropate și structurile de susținere a panourilor metalice interconectate. Spre deosebire de un sistem obișnuit de împământare a unei stații, suprafața mare acoperită de un parc fotovoltaic face imposibilă instalarea plaselor metalice îngropate pentru a obține un plan echipotențial a crește siguranța.

Fiecare rând de mese și structuri de susținere va fi legat de sistemul principal de împământare la fiecare capăt, prin intermediul platbandei OL-Zn 40x4 mm ce va crea profile transversale cu stâlpii de susținere ai structurii metalice.

În acest caz în care ne vom baza pe structurile de susținere ca parte a sistemelor de împământare, atunci:

- Calea dintre panouri și suporturi trebuie să fie continuă din punct de vedere electric;
- Stâlpii de susținere trebuie protejați împotriva coroziunii prin galvanizare.
- Coroziunea galvanică cauzată de contactul dintre metale diferite precum cuprul și oțelul trebuie evitată; în caz contrar, pot fi folosite conexiuni specifice.

În general, conductoarele de împământare îngropate instalate pentru parcurile fotovoltaice este redusă la minimum. Astfel, este suficient pentru a lega fiecare masă la sistemul de împământare și conexiunile între invertoarele individuale și transformatoarele 0,8/20 kV. Un sistem tip “inel” îngropat este de obicei utilizat în afara oricărui echipament (inverter/transformator) pentru a reduce tensiunile de atingere/pas.

În cazul de față, parcul fotovoltaic deține PC/PT-uri pentru evacuarea energiei produse în rețeaua electrică de distribuție a energiei electrice, prin urmare, se va conecta sistemul de împământare al parcului fotovoltaic la cel al PT-urilor/PC-ului din parc.

Gardul metalic care înconjoară suprafața ocupată de modulele fotovoltaice va necesita împământare suplimentară, iar împământarea gardului trebuie să fie conectată și instalată cât mai aproape posibil de sistemul principal de împământare pentru a minimiza pericolele de tensiune de atingere cauzate de defecțiunile din apropiere, potențialele de transfer, etc.

Fiecare stalp cu paratrasnet va avea o priza de pământ individuală cu tarusi și platbanda din OLZn, aceasta priza locală se va conecta la priza de pământ a parcului prin utilizarea unei piese de separație.

II.1.10. Instalații de protecție împotriva loviturilor de trăsnet

Protecția la supratensiunile de comutație și trăsnet pentru echipamentele aferente instalației solare fotovoltaice proiectate se va asigura prin instalarea descărcătoarelor modulare de protecție la supratensiuni de comutație și trăsnet în

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

interiorul invertorului de putere. Descărcătoarele vor asigura protecția pentru supratensiunile de comutație și trăsnet din rețeaua de tensiune continuă și din rețeaua de tensiune alternativă.

Sistemul de protecție împotriva loviturilor de trăsnet va fi realizat din paratrasnete tip PDA, în conformitate cu I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, executia și exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor, avand nivel de protecție IV conform I20-2000 - Normativ privind protecția construcțiilor împotriva trăsnetului și rază de protecție cca. 107m (se va defini la DE). Fiecare va avea în componență următoarele:

- PDA Integrat Electric 60μs;
- Adaptor inox doua coborâri;
- Catarg inox bază 3 ml Φ 48.3mm;
- Catarg inox vârf L=3 ml Φ33.7mm;
- Piese de centrare de coborâre (Φ 48.3mm, Φ33.7mm);
- Platbandă (40x4 mm, 25x4mm);
- Cutie cu eclisă;
- Conductor rotund aluminiu 10 mm;
- Electrode de împământare.

Detalii și amplasamentul final fac obiectul detaliilor de execuție.

II.1.11. Program pe faze determinante pentru controlul calitatii lucrarilor

Programul de faze determinante ale lucrarilor este anexat proiectului. Constructorul va anunta responsabilii mentionati in program cu cel puțin 2 zile inainte de a se ajunge la faza determinanta respectiva. Participarea la constatarea fazelor din program si intocmirea documentelor mentionate este obligatorie.

II.2. MEMORIU TEHNIC ARHITECTURĂ ȘI CONSTRUCȚII

Volum separat.

II.3. SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA

Inceperea sapaturilor de pamant este permisa numai in urma intelegerii scrise intre Contractor si Achizitor (detinatorul instalatiilor subterane), care va indica masurile de siguranta care trebuiesc luate. Daca se descopera instalatii subterane, de existenta carora nu s-a stiut nimic, lucrarile trebuie oprite pana la identificarea instalatiilor si stabilirea pericolului posibil.

La constatarea gazelor in cursul lucrarilor, lucrarile se vor opri imediat si lucratorii se vor indeparta. Seful de lucrare va lua masuri pentru inlaturarea cauzelor care au produs gazele.

Daca in timpul sapaturilor se intalnesc caramizi sau folii avertizoare, se vor opri lucrarile si se va cerceta daca nu exista cabluri electrice.

La saparea santurilor pe locurile de utilitate publica, precum si pe teritoriul santierului, locurile trebuie sa fie ingradite, iar in apropierea lor trebuiesc instalate placute avertizoare.

In folosirea diverselor utilaje, se vor respecta cu strictete instructiunile de folosire ale acestora, luandu-se masurile corespunzatoare de protectia muncii pentru operatiile aferente acestor utilaje. Daca, in timpul lucrarilor, apare o schimbare brusca a conditiilor climatice, schimbare ce poate afecta calitatea lucrarilor si siguranta in functionare, se trece la oprirea temporara a lucrarilor si conservarea acestora pana cand este posibil ca aceste lucrari sa reinceapa.

În vederea prevenirii electrocutărilor, incendiilor, exploziilor și îmbolnăvirilor, în contractul ce se va încheia între investitor și contractant se vor înscrie clauze referitoare la asigurarea sistemului de verificare și atestare a calității lucrărilor de montaj privind:

- rezistența și stabilitatea construcțiilor la solicitările statice și dinamice;
- siguranța în exploatare, la explozii, rezistența la foc și riscuri tehnologice;
- încadrarea în normele de protecția muncii, igienă, sănătate, protecția mediului și ergonomie;
- în timpul lucrărilor de montaj și execuție a lucrărilor, șeful de echipă și muncitorii vor respecta toate normele de tehnică a securității muncii, între care se menționează următoarele:
 - în șantier se vor delimita clar, cu bandă avertizoare, zonele admise și sigure pentru circulația persoanelor de execuție; se acceptă și regula inversă prin care să se marcheze cu bandă avertizoare zonele interzise;

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- înaintea începerii lucrării toate trecerile spre locurile de muncă, trebuie degajate și curățite;
- înainte de începerea săpăturilor, șeful de lucrare se va asigura că nu există instalații subterane în zonă, iar dacă există, va lua toate măsurile necesare pentru protejarea acestora în vederea prevenirii deteriorării și înlăturarea eventualelor pericole pentru muncitori;
- în cazul în care, pe parcursul execuției, vor fi întâlnite instalații subterane neidentificate anterior, șeful de lucrare va lua măsurile pentru identificarea acestora și, împreună cu proiectantul și beneficiarul lucrării, vor lua măsuri corespunzătoare pentru evitarea accidentelor;
- gropile care vor rămâne nesupravegheate, vor fi acoperite și împrejmuite cu bandă avertizoare;
- conductoarele de racord cu rețeaua ale sculelor trebuie să aibă izolație perfectă, întrucât acest lucru generează pericol de electrocutare;
- corpul sau carcasa sculelor electrice trebuie legate obligatoriu la pământ;
- în timpul întreruperii alimentării cu energie electrică sau în timpul întreruperii lucrului este obligatoriu ca sula electrică să fie deconectată;
- muncitorii trebuie să poarte echipament de protecție pe timpul lucrului;
- locul de muncă trebuie să fie bine iluminat; dacă iluminatul natural este insuficient se va asigura iluminat artificial;
- manipularea materialelor se va face cu grijă, fără a se trânti sau izbi.
- la sesizarea gazelor în timpul lucrării în gropi, lucrările se vor opri imediat și se vor lua măsuri pentru înlăturarea lor;
- în timpul lucrărilor de sudură, se vor respecta prevederile normele tehnice în vigoare;
- în folosirea diverselor utilaje se vor respecta cu strictețe instrucțiunile de folosire a acestora, luându-se măsuri corespunzătoare de protecție a muncii:
 - PE 009/93 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice;
 - NTE 009/10/00 – Regulament general de manevre în instalațiile electrice de medie și înaltă tensiune.

Toate părțile metalice care în mod obișnuit nu sunt sub tensiune se vor lega la instalația de legare la pământ a stației. Fiecare muncitor este obligat să întrerupă activitatea și să semnalizeze orice abatere de la normele de protecție a muncii.

Se va da o deosebită atenție la lucrările executate cu macaralele și dispozitive de ridicat.

PRINCIPALELE PRESCRIȚII CONEXE, CUPRINSE DE LEGISLAȚIA ÎN VIGOARE, PRIVIND SECURITATEA ÎN MUNCĂ PENTRU DISTRIBUȚIA ENERGIEI ELECTRICE:

Se vor considera actele legislative în vigoare la data prezentului proiect, cu toate modificările și completările aplicabile.

LEGEA nr. 319/2006	a securității și sănătății în muncă
HOTĂRÂRE nr. 1.425/2006	pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
HOTĂRÂRE nr. 355/2007	privind supravegherea sănătății lucrătorilor
HOTĂRÂRE nr. 305/2017	privind stabilirea unor măsuri de punere în aplicare a Regulamentului (UE) 2016/425 al Parlamentului European și al Consiliului din 9 martie 2016

	privind echipamentele individuale de protecție și de abrogare a Directivei 89/686/CEE a Consiliului
HOTĂRÂRE nr.1876/2005	privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații
HOTĂRÂRE nr. 300/2006	privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
HOTĂRÂRE nr. 493/2006	privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot
HOTĂRÂRE nr. 971/2006	privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă
HOTĂRÂRE nr. 1028/2006	privind cerințele minime de securitate și sănătate în munca referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare
HOTĂRÂRE nr. 1048 /2006	privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
HOTĂRÂRE nr. 1051/2006	privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare
HOTĂRÂRE nr. 1058/2006	privind cerințele minime pentru îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive
HOTĂRÂRE nr. 1091/2006	privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
HOTĂRÂRE nr. 1092/2006	privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă
HOTĂRÂRE nr. 1093/2006	privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerigeni sau mutageni la locul de muncă
HOTĂRÂRE nr. 520/2016	privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice
HOTĂRÂRE nr. 1146/2006	privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă
NTE 009/2010	Regulament general de manevre în instalațiile electrice de medie și înaltă tensiune
NTE 010/2011	Normă tehnică privind stabilirea cerințelor pentru executarea lucrărilor sub tensiune în instalații electrice
ORDIN MEF nr. 1310/2007	privind aprobarea Listei cuprinzând standardele romane privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, care adoptă standardele europene armonizate
ORDIN MMFPSPV nr. 886/2013	privind aprobarea Listei standardelor române care adoptă standardele europene armonizate referitoare la mașini

II.4. MASURI PENTRU PREVENIREA SI STINGEREA INCENDIILOR (PSI)

Masurile PSI trebuie asigurate in conformitate cu urmatoarele normative:

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- PE 009/1993-Norme PSI pentru transportul si distributia energiei electrice;
- Norme generale de aparare impotriva incendiilor, aprobate cu ordin MAI nr. 163/2007;
- Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii de constructii si instalatii aferente, indicativ C300/94;
- Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P 118-99;
- Legea nr. 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor;
- Ordinul MAI nr. 1312/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de avizare si autorizare privind prevenirea si stingerea incendiilor;
- H.G.R. nr. 448/2002 privind aprobarea categoriilor de constructii si amenajari care se supun avizarii / autorizarii de prevenire si stingere a incendiilor;
- Legea nr. 319 din 14 iulie 2006 a securității și sănătății în muncă.

Pe toata durata de implementare a proiectului Contractorul si Achizitorul au obligatia sa respecte cu strictete, toate prevederile cuprinse in normele de prevenire si stingere a incendiilor sus mentionate care vizeaza activitatea pe santier.

Masurile de PSI necesar a fi aplicate de catre Contractor, pe perioada implementarii proiectului si de catre Achizitor, pe perioada exploatarii instalatiilor rezultate in urma implementarii proiectului, urmaresc evitarea aparitiei de:

- scurtcircuite;
- incendiilor ca urmare a lucrarilor de sudura;
- incendiilor ca urmare a utilizarii necorespunzatoare a materialelor combustibile.

Orice modificare justificata a implementarii proiectului, care schimba conditiile de lucru in timpul executiei sau care afecteaza executa din punct de vedere PSI, se va face numai cu acordul proiectantului.

Receptia si punerea in functiune a lucrarilor implicate de implementarea prezentului proiect, se va face numai daca s-au realizat masurile PSI indicate in normele mentionate mai sus.

Surse de risc tehnic/tehnologic care pot apărea în procesul de punere în operă a proiectului:

- lucrări care expun lucrătorii la riscul de a fi îngropați sub alunecări de teren
- implicarea într-un accident de autovehicul sau prin manipularea scărilor, utilajelor de ridicat etc;
- lucrări care expun lucrătorii la riscul de cădere de obiecte de la înălțime;
- suferirea unei afecțiuni provocată de manipularea unor materiale grele;
- suferirea unei afecțiuni cauzată de zgomotul puternic
- lucrări care expun lucrătorii la riscul de electrocutare
- lucrări care expun lucrătorii la riscul prezentat de arcul electric
- lucrul la înălțime, precum și accesul la și de la locul de muncă amplasat la înălțime care expun lucrătorii la riscul de cădere de la înălțime;
- lucrul cu substanțe inflamabile și periculoase;
- incendii, explozii;
- lucrul în zone cu săpătură pentru fundații și/sau canele de cabluri descoperite;

II.5. MĂSURILE DE PREVENIRE ȘI REDUCERE A RISCURILOR TEHNICE / TEHNOLOGICE

Acestea rezultă în principal din:

- a) utilizarea de echipamente de medie și joasă tensiune având caracteristici performante, realizate cu tehnologii și materiale moderne care asigură o fiabilitate ridicată;
- b) reducerea riscului tehnologic, a apariției unor avarii (scurtcircuite, explozii, incendii) datorită unor echipamente echipate cu aparataj de comutație performant cu anduranță mecanică și electrică mare;
- c) stabilitate a echipamentului și a căilor de curent la efecte termice și mecanice rezultate din curentul de scurtcircuit;
- d) separarea de lucru și legarea la pământ, prin separatoare și cuțitele de legare la pământ acționate electric de la distanță, a unor părți ale instalației, în vederea executării lucrărilor de revizii sau reparații;
- e) activități de mentenanță reduse și un interval de timp mare între 2 revizii programate, datorită concepției echipamentului, în consecință reducerea utilizării personalului de întreținere și supraveghere;
- f) integrarea instalațiilor în sistemul SCADA pentru supravegherea stației de la punctul de comandă, care asigură posibilitatea personalului de exploatare să evalueze corect și cât mai rapid consecințele fiecărei manevre operative necesare realizării unei anumite configurații de schemă primară și anume:

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- modificarea circulației de putere pe diferite circuite;
- garantarea condițiilor de securitate la lucrările ce urmează a se efectua în instalație;
- comportarea instalației în cazul apariției unui defect.
- g) reducerea riscului de electrocutare prin amplasarea echipamentelor la înălțime, limitarea valorilor tensiunilor de atingere și de pas la valorile normate, indicatoare de avertizare, dotări SSM;
- h) utilizarea de materiale de construcție ce respectă caracteristicile prevăzute prin proiecte;
- i) realizarea lucrărilor de construcții-montaj și a celor de verificare în conformitate cu cărțile tehnice ale echipamentelor și caietelor de sarcini de montaj;
- j) respectarea măsurilor de securitate și sănătate în muncă și cele de prevenire și stingere a incendiilor prevăzute în normativele în vigoare.

II.6. MANAGEMENTUL MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR

Prin echipamentele, materialele și tehnologiile de execuție, respectiv prin regimurile de exploatare prevăzute, prezenta documentație de proiectare are în vedere minimizarea impactului asupra factorilor de mediu atât la execuția lucrărilor necesare, cât și pe întreaga durată de viață a obiectivului, respectiv la dezafectarea acestuia, cu respectarea prevederilor OUG 195/2005 privind protecția mediului, cu modificările și completările ulterioare.

II.6.1. Protecția atmosferei și calitatea aerului

Protecția aerului se realizează în conformitate cu prevederile Ordinului nr. 462/1993. În condiții normale de exploatare din parcul fotovoltaic, nu se evacuează poluanți în mediu.

Pentru perioada de funcționare a parcului, pentru protecția calității aerului s-au avut în vedere montarea de cabluri cu rezistență la propagarea focului și realizate cu materiale a căror eventuală ardere nu va degaja în atmosfera substanțe nocive.

a) Emisii de particule în suspensie

La execuția lucrărilor proiectate, cu tehnologii și utilaje specifice șantierelor de construcții montaj pentru instalații tehnologice industriale, se produce praf ca urmare a acțiunii vântului asupra pământului scos din săpături și asupra zonei decopertate în vederea pregătirii terenului pentru construcțiile proiectate. Activitatea utilajelor de construcții și a vehiculelor de transport este de natură să producă praf în cantitate redusă, având în vedere că terenul necesită lucrări reduse pentru amenajare. Emisia unor suspensii în atmosferă se realizează și în timpul operațiilor tehnologice de mecanică generală (debitare, șlefuire, sudare, lipire), însă volumul acestor operații care se execută pe șantier este redus. Cu excepția componentelor instalației de legare la pământ, confecțiile metalice necesare vor fi executate în hale sau ateliere specializate, în afara șantierului, urmând ca pe șantier să se realizeze doar asamblarea și montajul final al acestora folosind organe de asamblare demontabile.

Pe durata exploatarea parcului fotovoltaic, regimurile de funcționare posibile, atât în condiții normale, cât și în condiții de defect, nu determină apariția de particule în suspensie care să polueze aerul atmosferic. După consumarea duratei de viață normate, în condițiile în care din punct de vedere tehnico-economic nu se justifică re tehnologizarea obiectivului, lucrările de dezafectare a acestuia sunt de natură să producă de asemenea emisii de praf în atmosferă, în urma lucrărilor de demolare a posturilor de transformare, a fundațiilor și echipamentelor, a canalelor de cabluri și a gardului perimetral.

b) Emisii de gaze de eșapament

Pe durata execuției lucrărilor emisiile de gaze de eșapament sunt generate de motoarele cu ardere internă ale vehiculelor de transport și ale utilajelor de șantier (autobasculante, camioane, trailere, buldozere, excavatoare, autobetoniere, macarale, PRB, grup electrogen, autolaboratoare etc.). Aceste gaze conțin oxizi de azot (NO_x, N₂O), oxizi de carbon (CO, CO₂), oxizi de sulf, compuși organici volatili, hidrocarburi aromatice policiclice volatile și condensabile (în cazul utilajelor) și particule cu conținut de metale (Cd, Cu, Cr, Ni, Se, Zn, Pb). După punerea în funcțiune, pe durata de viață a obiectivului proiectat, gazele de eșapament vor proveni numai de la autovehiculele și utilajele folosite la lucrările de mentenanță programate și la intervenția în cazul incidentelor și avariilor. Întrucât stația electrică este exploatată fără personal de deservire în incintă, deplasarea acestor vehicule la amplasamentul stației va avea caracter periodic, respectiv sporadic.

c) Gaze cu impact global și gaze cu efect de seră

Gazele cu efect de seră datorate surselor naturale și/sau activităților umane sunt bioxidul de carbon (CO₂), monoxidul de carbon (CO), metanul (CH₄), oxizii de azot (NO_x), ozonul (O₃) și freonii. Activitatea de producere și distribuție a energiei electrice din surse solare nu este în mod direct generatoare de astfel de emisii. Exclusiv cu caracter accidental și numai în condiții de avariere a unor aparate sau echipamente din stație, se pot înregistra emisii atmosferice ale unor substanțe cu acțiune poluantă care pot fi:

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

– oxizi de azot, oxizi de carbon și compuși organici volatili proveniți din supraîncălzirea sau arderea uleiului electroizolant;

– hexafluorură de sulf din camerele de stingere ale întreruptoarelor de medie tensiune.

Astfel de situații sunt cauzate în principal de pierderea sau degradarea etanșeității la unele echipamente, defecte și erori operaționale sau de mentenanță.

d) Activități pentru protecția aerului și măsuri de atenuare a poluării

Limitarea emisiilor de substanțe poluante în atmosferă se realizează cu respectarea Legii 104/2011 privind calitatea aerului înconjurător, cu modificările și completările ulterioare și a Ordinului MAPM 462/1993 pentru aprobarea Condițiilor tehnice pentru protecția atmosferei, cu modificările și completările ulterioare și a Normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanți atmosferici produși de surse staționare. Pentru limitarea impactului acestora asupra calității aerului, autovehiculele care necesită înmatriculare, folosite în șantier, vor avea inspecția tehnică periodică valabilă pe toată durata de desfășurare a lucrărilor. De asemenea, vehiculele și utilajele folosite la lucrările de mentenanță programate și la intervenția în cazul incidentelor și avariilor, atât ale titularului proiectului, cât și ale prestatorilor de servicii de specialitate, vor avea inspecția tehnică periodică valabilă în perioada de utilizare.

În vederea reducerii atât a poluării atmosferice, cât și a duratei de execuție, volumul operațiilor tehnologice de mecanică generală (debitare, șlefuire, sudare, lipire), care se execută pe șantier va fi minimizat.

Pentru diminuarea poluării cu pulberi în suspensie a aerului atmosferic pe durata șantierului se va evita depozitarea pe timp îndelungat în zonă a surplusului de pământ rezultat din săpături.

În timpul exploatarei parcului fotovoltaic, supraîncălzirea sau arderea uleiului electroizolant, respectiv scăpările de hexafluorură de sulf, datorate neetanșeităților la echipamente și unor erori operaționale sau de mentenanță sunt limitate prin bariere tehnologice utilizate atât la concepția și fabricarea echipamentelor și aparatelor care se vor monta în instalațiile proiectate, cât și la concepția de ansamblu a stației electrice de transformare. Aceste bariere tehnologice sunt constituite din sisteme de etanșare fiabile, testate la producător, rezistente în condițiile de mediu și de exploatare caracteristice amplasamentului și încadrării în sistem a noii stații, respectiv din dispozitive, aparate și sisteme de protecție, interblocare și monitorizare. Toate sistemele de protecție prevăzute au capacitatea de autotestare și semnalizare în timp real a disfuncționalităților proprii.

În vederea diminuării poluării atmosferei cu particule în suspensie ca urmare a acțiunii vântului asupra terenului neocupat de construcții (clădiri, fundații, drumuri de acces), suprafețele rămase libere în incinta stației se seamănă cu iarbă.

II.6.2. Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor

Protecția împotriva zgomotului trebuie asigurată în conformitate cu STAS 10009/1988.

Se va avea grijă ca majoritatea activităților să se desfășoare în timpul zilei și vor fi în acord cu normele și regulamentele specifice. Muncitorii vor fi dotați cu echipament de protecție pentru auz ori de câte ori este necesar.

Pe perioada funcționării, în parc se va înregistra un zgomot de fond datorat transformatoarelor trifazate de putere. Nivelul acustic va respecta standardele în vigoare, iar transformatoarele se vor instala în containere.

Prin monitorizările de mediu ce se vor realiza pe perioada funcționării se va urmări respectarea nivelului de zgomot stabilit prin normativele în vigoare.

II.6.3. Protecția împotriva radiațiilor

În perimetrul parcului nu există surse naturale de radiații, iar procesul tehnologic nu presupune folosirea unor dispozitive sau aparate cu conținut de substanțe radioactive. Instalațiile electrice sunt de joasă și medie tensiune și generează câmpuri electrice și magnetice de valori scăzute sau chiar neglijabile. Aceste câmpuri au frecvențe joase în spectrul radiațiilor electromagnetice, nivelurile lor de energie neavând capacitatea de a rupe legături moleculare, motiv pentru care sunt considerate radiații neionizante. Nu se preconizează efecte adverse asupra oamenilor și altor organisme vii, ca urmare a câmpurilor de energie joasă datorate instalațiilor electroenergetice.

II.6.4. Protecția calității apelor subterane și de suprafață

Cota ±0,00 a terenului este cea a celulelor existente în incinta stației

a) Surse posibile de poluare a apelor

În faza de construcție a obiectivului poluarea apelor freatice în perimetrul șantierului va atinge valori puțin semnificative. Principalele surse de poluare sunt apele uzate menajere din organizarea de șantier, scurgerile accidentale de

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

betoane la turnarea fundațiilor, inclusiv prin apa folosită la spălarea unor utilaje și eventualele scurgeri de carburanți sau lubrifianți ca urmare a unor posibile defecte ale vehiculelor de transport și ale utilajelor de construcții și montaj.

Pe durata de viață a obiectivului procesul tehnologic nu implică folosirea apei, sursa de poluare majoră a apelor freactice fiind dată de riscul scurgerilor de ulei electroizolant din echipamentele și aparatele montate în stația exterioară.

b) Măsuri pentru controlul poluării apelor

Pentru evitarea poluării apelor freactice, pe durata realizării lucrărilor proiectate apele uzate menajere rezultate din organizarea de șantier nu vor fi deversate în sol, folosindu-se toalete ecologice. Scurgerile de betoane pot fi evitate prin folosirea de cofraje dimensionate corespunzător solicitărilor și montate corect, respectiv prin asigurarea stării tehnice corespunzătoare a autovehiculelor de transport a betonului și a utilajelor folosite la turnarea acestuia. Pentru prevenirea poluării apelor ca urmare a scurgerilor de carburanți sau lubrifianți, autovehiculele folosite vor avea inspecția tehnică periodică valabilă pe toată durata de desfășurare a lucrărilor, iar utilajele de șantier vor fi întreținute conform specificațiilor producătorilor acestora.

II.6.5. Protecția solului și a subsolului

În condiții normale tehnologiile folosite pe parcursul execuției și procesele tehnologice caracteristice exploatării noii celule nu evacuează pe sol, nici în structura acestuia substanțe cu caracter poluant, decât în mod exclusiv accidental, în condiții de disfuncționalitate. Totuși substanțele poluante susceptibile de afectarea apelor de suprafață și a celor freactice poluează de asemenea solul, iar prin transportul la nivelul pânzelor freactice pot afecta și subsolul.

a) Surse de poluare a solului și subsolului

În decursul construcției obiectivului poluarea solului și a subsolului în perimetrul șantierului nu poate atinge valori semnificative. Principalele surse de poluare sunt apele uzate menajere din organizarea de șantier, scurgerile accidentale de betoane la turnarea fundațiilor, inclusiv prin apa folosită la spălarea unor utilaje și eventualele scurgeri de carburanți sau lubrifianți ca urmare a unor posibile defecte ale vehiculelor de transport și ale utilajelor de construcții și montaj.

Pe durata de viață a obiectivului procesul tehnologic nu implică modificări ale formei sau structurii solului, nici a subsolului. Sursa de poluare majoră derivă din riscul scurgerilor de ulei electroizolant existent în echipamente.

b) Măsuri și mijloace pentru controlul poluării solului și subsolului

Pentru evitarea poluării solului și subsolului, pe durata realizării lucrărilor proiectate apele uzate menajere rezultate din organizarea de șantier nu vor fi deversate în sol, folosindu-se toalete ecologice. Scurgerile de betoane pot fi evitate prin folosirea de cofraje dimensionate corespunzător solicitărilor și montate corect, respectiv prin asigurarea stării tehnice corespunzătoare a autovehiculelor de transport a betonului și a utilajelor folosite la turnarea acestuia. Pentru prevenirea poluării solului ca urmare a scurgerilor de carburanți sau lubrifianți, autovehiculele folosite vor avea inspecția tehnică periodică valabilă pe toată durata de desfășurare a lucrărilor, iar utilajele de șantier vor fi întreținute conform specificațiilor producătorilor acestora. Încălzirea solului în condiții de scurtcircuit este strict locală și este limitată în timp din considerente de stabilitate termică a căilor de curent. Limitarea duratei regimului de defect este asigurată de sistemele numerice de protecție.

II.6.6. Protecția ecosistemelor terestre și acvatice

Parcul fotovoltaic nu emite noxe nici accidental, astfel încât prin măsurile luate prin proiect și prin modul de exploatare se asigură protecția ecosistemelor, a biodiversității și ocrotirea naturii.

II.6.7. Regimul și managementul deșeurilor

În faza de execuție a centralei sunt generate deșeuri specifice activității de șantier:

- pământ rezultat din săpături
- resturi metalice (oțel, cupru, aluminiu)
- materiale textile (lavete)
- materiale plastice (PVC, PE)
- lemn de molid (rezultat din cofrajele nefolosibile, degradate)
- ambalaje ale echipamentelor, aparatelor, materialelor și consumabilelor folosite.

Contractantul lucrărilor de construcții-montaj va avea contracte de preluare a deșeurilor cu firme specializate în colectarea, depozitarea, reciclarea sau, după caz, neutralizarea acestora pentru cantitățile preconizate ca urmare a executării lucrărilor. Deșeurile vor fi sortate pe categorii de materiale și vor fi predate firmelor autorizate. Ambalajele re folosibile (cum sunt tamburii pentru cabluri și conductoare electrice) vor fi returnate producătorului materialelor ambalate.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Pe durata exploatarii centralei, echipele de interventie, respectiv executantii lucrarilor de mentenanta vor lua din perimetrul centralei deșeurile rezultate în urma activităților desfășurate și le vor preda la sediul propriu, unde vor fi gestionate conform procedurilor interne.

Uleiul electroizolant uzat rezultat din echipamentele montate va fi colectat și transportat la locul convenit între proprietarul instalației și prestatorul lucrărilor de mentenanta sau reparații, urmând să fie gestionat în concordanță cu legislația în vigoare (OUG nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor, modificată prin HG 210/2007).

Depozitarea deșeurilor se va face numai pe bază de contract, în acest scop fiind necesară încheierea de contracte de depozitare definitivă pentru toate tipurile de deșeuri generate atât pe parcursul lucrărilor de construcții-montaj, cât și în timpul exploatarii obiectivului.

Se vor respecta OUG nr. 92/2021 privind regimul deșeurilor, HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor, modificată prin HG 210/2007, Regulamentul (CE) 1272/2008 al Parlamentului European și al Consiliului privind clasificarea, etichetarea și ambalarea substanțelor și a amestecurilor, de modificare și de abrogare a Directivelor 67/548/CEE și 1999/45/CE, precum și de modificare a Regulamentului (CE) nr. 1907/2006, alături de OG 48/1999 privind transportul rutier al mărfurilor periculoase aprobată cu modificări prin Legea 122/2002.

II.6.8. Protecția biodiversității și așezărilor umane

Amplourea relativ redusă a lucrărilor nu generează un impact semnificativ asupra habitatului natural al florei și faunei specifice zonei.

Pe durata fazei de construcție posibilele influențe poluante asupra ecosistemelor existente în zonă sunt următoarele:

- perturbarea faunei terestre prin zgomot, vibrații și impact vizual, în perimetrul șantierului și în vecinătatea acestuia;
- degradarea habitatului terestru datorită depunerii de praf rezultat din activitățile de șantier, în vecinătatea perimetrului șantierului;
- creșterea ratei mortalității datorită accidentelor rutiere, pe drumurile de transport și pe drumul de acces.

În faza de exploatare a centralei rămân ca factori poluanți asupra ecosistemelor doar:

- perturbarea faunei terestre prin zgomot și impact vizual, în perimetrul centralei și în vecinătatea acesteia;
- creșterea ratei mortalității datorită accidentelor rutiere, pe drumurile de transport și pe drumul de acces, însă la intensități mult mai reduse decât cele ocazionate de construcția obiectivului.

Un factor suplimentar este creșterea riscului de accidente prin electrocutare, în cazul nerespectării distanțelor de siguranță impuse de normele tehnice. Accesul la echipamentele amplasate în incinta stației este blocat de împrejmuirea proiectată, singura influență periculoasă fiind tensiunile de pas în imediata vecinătate a centralei. Prin rețeaua de dirijare a distribuției potențialelor în această zonă (instalația de legare la pământ existent), tensiunile de pas care pot apărea în regim de scurtcircuit sunt menținute la valori nepericuloase, în conformitate cu prevederile STAS 12604/4 – 89 și STAS 12604/5 – 90.

Atât în faza de construcție, cât și pe durata de viață a obiectivului, respectiv la dezafectarea acestuia, se vor respecta:

- O.U.G. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice aprobată cu modificările și completările ulterioare
- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare
- O.G. nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale, cu modificările și completările ulterioare
- Legea nr. 481/2004 privind protecția civilă, cu modificările și completările ulterioare

II.6.9. Măsuri privind reconstrucția ecologică și reamenajarea terenului

Lucrările prevăzute a se executa pe amplasamentul centralei nu implică măsuri speciale de reconstrucție ecologică, fiind necesare doar lucrări de reamenajare a terenului afectat de lucrări.

A acțiunile de reamenajare a terenului vor începe numai după încheierea tuturor lucrărilor care presupun deplasări de utilaje și manipulări de materiale grele în afara drumului de acces și a drumurilor din incinta centralei.

După îndepărtarea resturilor de materiale de construcții și a molozului, pentru aducerea terenului la configurația inițială, se vor umple gropile cu pământul rezultat din săpături. Pentru a preveni tasările ulterioare însoțite de apariția denivelărilor, toate umpluturile de pământ vor fi compactate.

Porțiunile de sol poluate accidental cu carburanți, lubrifianți, vopsele sau solvenți vor fi îndepărtate prin decopertare și vor fi predate odată cu molozul firmei sau, după caz, firmelor cu care executantul are contract pentru preluarea acestui tip de deșeuri. Denivelarea rezultată va fi umplută cu pământ nepoluat rezultat din săpăturile făcute pentru lucrările executate.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Acțiunile preventive de protecție a mediului care trebuie desfășurate pe întreaga durată a lucrărilor de construcții-montaj sunt următoarele:

- Gestionarea selectivă a deșeurilor generate în conformitate cu prevederile OUG nr. 92/2021 modificata prin Legea nr. 228/2023 și H.G. 856/2002 modificată prin HG 210/2007

- Adoptarea unei conduite preventive în scopul evitării apariției incidentelor sau accidentelor cu impact asupra mediului

- Intervenția rapidă și eficientă în vederea înlăturării efectelor nocive asupra mediului rezultate ca urmare a unor eventuale incidente sau accidente cu impact asupra mediului înconjurător pe durata lucrărilor de execuție, simultan cu anunțarea în regim de urgență a beneficiarului lucrărilor referitor la evenimentele cu impact de mediu.

III. BREVIARE DE CALCUL

Se regasesc Anexate la proiect.

IV. CAIETE DE SARCINI

IV.1. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR ELECTRICE

IV.1.1. Detalii generale de execuție

Masurile de protecție antiseismică vor fi în corelare cu gradul de seismicitate a zonei (vezi P100/1992). În acest scop se vor lua următoarele măsuri:

- tablourile electrice se vor fixa de perete sau se vor încadra în pardoseala asigurându-se contra rasturării în caz de seism;
- se va adapta instalația electrică în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare la gradul de rezistență la foc ale elementelor de construcție. Astfel, elementele constructive ale instalațiilor electrice nu se vor monta pe elemente combustibile.

Alegerea aparatelor electrice și a materialelor folosite pentru circuite, tablouri, etc. se va face astfel încât să corespundă mediului în care vor funcționa, în funcție de categoria de pericol de incendiu și explozie.

În locurile în care există posibilitatea de acumulare a condensului în interiorul tevelor se montează piese speciale de drenaj.

Tevele de protecție vor fi prevăzute cu dispozitive de etansare la înierarea în carcasa aparatelor și echipamentelor unde se pot produce arcuri electrice și scantei sau temperaturi ridicate, precum și la trecerea dintr-o zonă în alta.

Intrările nefolosite de circuite electrice în aparate se prevăd cu dopuri de etansare corespunzătoare tipului de protecție al aparatelor.

Nivelul de reacție la foc a materialelor constitutive ale instalației electrice (la un incendiu exterior, neprovocat de instalația electrică) va fi în concordanță cu prevederile standardelor în vigoare (STAS 516219; STAS 3185; STAS 8666).

Tablourile electrice se vor realiza din carcase și materiale incombustibile, iar elementele instalației electrice se vor amplasa ferite de pericol de incendiu.

La execuție se va asigura protecția utilizatorului împotriva socurilor electrice prin atingerea directă. Astfel, toate elementele conductoare de curent ale oricărei părți ale instalației electrice, părți active, trebuie să fie inaccesibile unei atingeri directe.

Izolarea cablurilor și conductelor se va examina conform STAS 11388/3, iar carcasele aparatelor electrice se vor examina conform STAS 5325.

Gradele de protecție din punct de vedere a patrunderii corpurilor solide se aleg în funcție de modul de montaj și locul de montaj.

Gradele de protecție se aleg în conformitate cu prevederile normativului I7/2011.

La execuție se va asigura protecția utilizatorilor împotriva socurilor electrice prin atingere indirectă. Elementele instalației electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune (carcase, tuburi, sustineri metalice), dar care pot ajunge accidental sub tensiune, vor fi prevăzute cu una sau mai multe măsuri de protecție în funcție de tipul rețelei de alimentare, tensiunea nominală de lucru, categoria locului de muncă (puțin periculos, periculos, foarte periculos), tipul aparatului electric (fix, mobil, portativ).

Ca mijloace principale de protecție s-au prevăzut legarea la pământ (conform STAS 12604/4,5) și legarea la nul (conform STAS 12604/4,5) conform 17/2011.

Se va asigura protecția instalației electrice împotriva scurgelilor accidentale de curent prin dispozitive de protecție la curent diferențial-rezidual precum și protecția la suprasarcină și scurtcircuit prin întrerupătoare automate. Astfel:

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- pentru circuitele de iluminat si prize, curentul nominal al intreruptoarelor automate trebuie sa se situeze intre 60% si 80% din curentul maxim admisibil al conductorului protejat;
- pentru circuitele de forta, protejate prin dispozitive de protectie la suprasarcina si scurtcircuit cu termistoare va fi de cel mult 3 ori valoarea curentului maxim admisibil la conductorul protejat.

La executie se vor respecta schemele electrice ale tablourilor.

Protectiile pe circuitele de lumina si priza se vor monta pe fiecare faza si pe nulul de lucru.

Este interzisa montarea de intreruptoare automate sau sigurante pe conductorii de protectie.

La montarea in cascada dispozitivele diferentiale vor asigura o declansare selectiva de la receptor spre sursa.

Protectia termica a receptoarelor de forta se va prevedea in conformitate cu valorile inscrite pe schemele electrice, astfel incat sa asigure decuplarea de la sursa a receptorului in cazul in care curentul absorbit depaseste cu 10% curentul nominal.

La executie se va asigura protectia instalatiei electrice la accesul persoanelor neautorizate si protectia antivandalism:

- dispozitive pentru inchiderea usilor tablourilor electrice;
- placute avertizoare pentru interzicerea atingerii si accesul neautorizat in tablouri.

Suprafetele accesibile ale instalatiilor electrice trebuie sa nu produca raniri cu nici o parte a lor. In acest scop, din executie trebuie sa se asigure protectia utilizatorilor la leziunile care pot aparea in contact cu partile accesibile ale instalatiei electrice.

Se va avea in vedere asigurarea etanseitatii instalatiei. Etanseitatea se va asigura astfel:

- la patrunderea apei
- etanseitate la patrunderea corpurilor solide.

Etanseitatea se asigura prin gradele normale de protectie alese corespunzator pentru aparatele electrice montate in instalatie.

Gradele normale de protectie se simbolizeaza prin literele IP urmate de doua cifre. Prima cifra simbolizeaza protectia impotriva patrunderii corpurilor solide, iar a doua simbolizeaza protectia la patrunderea apei.

Se va asigura protectia impotriva zgomotelor (confortul acustic). Nivelul de zgomot de scurta durata emis de instalatiile electrice sau de echipamentul electric trebuie sa nu depaseasca nivelul de zgomot echivalent din incapere mai mult de:

- 25dB daca zgomotul dureaza sub 1 secunda;
- 20dB daca zgomotul dureaza intre 1 si 30 secunde;
- 15dB daca zgomotul dureaza intre 30 si 60 secunde.

Dupa realizarea instalatiei electrice proiectata se va masura nivelul de iluminare in planul util si pe suprafata de lucru folosindu-se luxmetre etalonate sau verificate metrologic.

Se va asigura confortul tactil prin calitatea corespunzatoare a suprafetelor accesibile ale elementelor de instalatii, pentru a nu provoca inconfort la atingere.

Nivelul de temperatura admis pentru suprafetele accesibile ale instalatiilor electrice se va realiza prin masuratori cu termometru de contact.

Determinarile se vor face in regim normal de functionare al aparatelor (de lunga durata, intermitent sau de scurta durata) si in centrul suprafetei care intra in mod normal in contact cu degetele (cazul butoanelor de actionare a intreruptoarelor de mica putere basculante si rotative) sau palma omului (cazul manetelor de actionare, etc.).

Atingerea diferitelor parti ale instalatiilor electrice pentru actionarea manuala presupune un regim de scurta durata, acesta facand ca limita maxima a temperaturii suportata de om sa fie ridicata.

Se recomanda ca temperatura limita sa fie ceea prescrisa in normele interne ale fiecarui tip de aparat de actionare in parte.

Acolo unde nu exista aceste norme se recomanda:

- pentru butoane, intreruptoare de mica putere si similare, temperatura maxima = 40°C;
- pentru suprafete atinse cu palma pentru actionarea levierelor intreruptoarelor de putere si similare, temperatura maxima = 35°C;
- se va asigura igiena si sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului prin evitarea riscului de producere sau favorizarea dezvoltarii de substante nocive sau insalubre de catre instalatiile electrice (gaz, lichide, ciuperci, mucegai).

IV.1.2. Conditii specifice pentru tablourile electrice

Tablourile de protectie vor fi realizate pornind de la componente de instalare si racordare standard si testate in laborator. Conceptia sistemului trebuie sa fie validata prin incercari de tip, conform normei SR EN 60439-1. Constructorul de tablouri va prezenta buletine de incercari care sa ateste aceasta conformitate.

Tablourile de joasa tensiune vor permite realizarea unui montaj simplu si sigur al sistemului de bare, al aparatelor si al racordurilor.

Pentru a asigura protectia personalului de exploatare si intretinere la deschiderea usilor, dulapurile vor fi prevazute cu plastroane de protectie decupate care lasa libere numai manerele de manevra ale aparatelor.

Elementele interioare de protectie vor interzice contactele directe, accidentale, cu partile aflate sub tensiune pana la bornele din amonte ale aparatelor de plecare.

Un set de bare va putea fi instalat pe intreaga inaltime a tabloului pentru a usura racordul aparatelor si a permite eventuale modificari.

Pentru alimentarea unui rand de aparate modulare, omogene sau nu, vor fi folositi repartitori de curent, izolati, asigurandu-se echilibru pe faze in orice moment.

Va fi prevazut un spatiu de rezerva de min. 20% echipat cu toate elementele necesare pentru amplasarea si racordarea de noi aparate modulare.

Montajul aparatelor, reperelor si subansamblurilor electrice, dispunerea sirurilor de conectori si realizarea cablajului trebuie sa respecte documentatia tehnico-economica asigurand un nivel optim de utilizare a dulapurilor electrice de joasa tensiune (d.p.d.v. al montajului la locul de exploatare, conectarii exterioare, intretinerii).

Tablourile electrice de protectie vor fi metalice si vor fi legate la pamant prin intermediul unui conductor de protectie.

Intre partile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou, precum si intre acestea si partile metalice legate la pamant se prevede o distanta de conturnare de minimum 30 mm si o distanta de izolare in aer de 15 mm.

Fixarea tablourilor pe elementele de constructie se va face cu ajutorul diblurilor si suruburilor. Trebuie acordata o importanta deosebita fixarii tablourilor, pentru a se evita desprinderea lor de pe elementele de constructie, desprindere care ar pune in pericol sanatatea si confortul personalului.

IV.1.3. Cabluri de energie

Pentru alegerea si pozarea cablurilor se va respecta normativul NTE 007/08/00.

La stabilirea traseelor de cablu se va avea in vedere:

- Alegerea celor mai scurte trasee intre echipamentele electrice.
- Evitarea zonelor care pericliteaza integritatea sau buna functionare a cablurilor prin deteriorari mecanice, vibratii, supraincalzire sau arcuri electrice provocate de alte cabluri.

- Asigurarea accesului la cabluri pentru lucrari de montaj, intretinere, pentru eventuale inlocuiri in caz de defectiune.

Cablurile ce se monteaza in jgheaburi de cablu metalice cor fi echipate cu capac si dimensionate corespunzator. De asemenea, acolo unde este posibil, traseele de cabluri se vor realiza pe pat metalic fixat pe structura suport a panourilor fotovoltaice.

Cablurile vor avea o rezerva de lungime de 2-3%, dar minim 1,5 m pentru compensarea deformatiilor datorita incalzirii si pentru inlocuirea mansoanelor cand acestea se deterioreaza.

Distanta intre doua puncte de fixare a cablurilor montate aparent nu va depasi pe trasee verticale 0,5 m pentru cabluri nearmate si 0,8 m pentru cabluri armate, iar pe trasee orizontale 1 m pentru cabluri nearmate si 1,5 m pentru cabluri armate.

Razele minime de curbura ale cablurilor, ce trebuie respectate la manevrari si la fixare, se indica de catre fabrica producatoare. Desfasurarea cablurilor de pe tambur si pozarea lor se va face numai in conditiile in care temperatura mediului ambiant este superioara limitelor minime indicate in standardele si normele interne de fabricatie ale cablurilor. In cazul in care este necesara desfasurarea si pozarea cablurilor la temperaturi mai scazute decit cele indicate in standardele si normele interne de fabricatie acestea trebuie incalzite.

Legarea la pamant a conductoarelor de protectie si a invelisurilor metalice ale cablurilor (cu asigurarea continuitatilor pe traseu), precum si a constructiilor metalice de sustinere se va face conform STAS 12604.

Amplasarea cablurilor se va face astfel incit sa fie posibila interventia pentru intretinere precum si in caz de incendii sau avarii.

IV.1.4. Montarea tuburilor izolante

Tuburile se amplaseaza fata de elementele de constructie si fata de conductele altor instalatii la distantele cuprinse in normativul I7-2011.

Tuburile se monteaza pe trasee horizontale sau verticale. Intre tuburi si racordurile acestora la doze, la aparate sau la echipamente se executa astfel incat sa corespunda gradului de protectie impus de categoria de mediu din incaperea respectiva.

Tuburile se fixeaza de elementele de constructie cu accesorii care sa permita realizarea unei singure prinderi in timp (console fixate cu dibluri metalice).

Se prevad elemente de fixare si la 10cm de la capetele tuburilor si curbelor fata de doze, aparate, echipamente si derivatii.

Tuburile si tevile din PVC se manevreaza si se instaleaza in limitele de temperatura a mediului ambiant prevazut de standarde de produs.

Imbinarea si curbarea tuburilor, tevilor, precum si racordarea lor la doze, aparate, echipamente sau utilaje electrice se face cu accesorii corespunzatoare tipului respectiv de tub sau teava folosindu-se cu prioritate accesorii prefabricate.

Acestea se realizeaza si se instaleaza impreuna cu tubul sau teava astfel incit sa asigure cel putin rezistenta mecanica, izolarea electrica, etanseitatea si rezistenta la coroziune, la caldura, cat si la tuburile si tevile respective.

Accesoriile tuburilor si tevilor se monteaza respectandu-se conditiile impuse pentru tuburile si tevile pentru care se folosesc.

Se evita imbinarile la tuburile montate ingropat.

Curbarea tuburilor se executa cu raza interioara egala cu min. 5÷6 ori diametrul exterior al tubului la montaj aparent si egala cu minim de 10 ori diametrul exterior ingropat al tubului la montaj ingropat.

IV.1.5. Conditii de montare a panourilor, invertoarelor si a tablourilor de protectie

In prima etapa a realizarii sistemului fotovoltaic se va realiza structura suport a panourilor fotovoltaice. Pe aceasta structura se realizeaza patul de cablu al traseelor de cabluri atat de curent continuu cat si de curent alternativ, sau langa aceasta in paralel.

Ulterior acestei etape, se realizeaza in paralel cablarea atat pentru circuitele de curent continuu cat si pentru curent alternativ, respectiv se realizeaza tablourile de protectie pentru aceste circuite.

La momentul finalizarii acestor etape de lucru se vor monta si conecta invertoarele. In acest fel se vor obtine circuite cat mai scurte pentru curentul continuu, reducandu-se pierderile pe traseu.

Fixarea panourilor, invertoarelor si a tablourilor electrice trebuie realizata astfel incat acestea sa nu prezinte nici un fel de joc la miscarea realizata manual. Suplimentar, tablourile si stringboxurile trebuie sa reziste tensiunii mecanice exercitata de tragerea cu mana pentru manevrarea usilor si a carcaselor.

IV.1.6. Efectuarea verificarilor si punerea în functiune

În timpul executiei se va face o verificare preliminara. Dupa executarea instalatiei se va face verificarea definitiva, înainte de punerea în functiune, pe baza dosarului de instalatii de utilizare prezentat de catre executant la furnizorul de energie electrica si cu solicitarea scrisa a verificarii instalatiei de catre acesta.

Pentru proba de punere în functiune și dare în exploatare sunt necesare verificări și teste pentru echipamentele care fac obiectul lucrării și sunt funcționale, urmând a fi efectuate, de regula, conform PE 116/94.

Pentru echipamentele achizitionate ca ansamblu (transformatoare, posturi de transformare, motoare s.a.), producatorul va transmite rezultatele testelor de fabrica realizate conform standardelor internationale in vigoare.

Verificarea dispozitivelor fotovoltaice se realizeaza conforma familiei de standarde SR EN IEC 60904-10:2021 si SR EN IEC 61724-1:2021.

Verificarea preliminara presupune :

- verificarea înainte de montaj a calitatii materialelor;
- verificarea înainte de montaj a continuitatii electrice a conductoarelor;
- verificarea înainte de montaj a panourilor fotovoltaice;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitiva presupune:

- verificari prin examinari vizuale;

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- verificari prin încercări.

Verificari prin examinari vizuale:

- instalația este realizată conform proiectului;
- au fost aplicate masurile pentru protectia împotriva socurilor electrice prin atingere directa (distanțe prescrite, bariere, învelisuri, etc.);
- alegerea și reglajul echipamentelor au fost facute corect, conform proiectului;
- dispozitivele de separare și comanda au fost prevazute și amplasate în locurile corespunzatoare;
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și executate conform proiectului;
- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform condițiilor din normativ;
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect;
- modul de fixare și prindere a elementelor componente pe structura, în dulapuri, în celule respecta instrucțiunile producătorilor;
- tablourile și echipamentele electrice au carcusele în stare buna, fara deteriorari și se închid ferm;
- pentru echipamentele care permit accesul în interior, în scopul reglării și verificării integrității, se va urmări starea elementelor componente, a modului de fixare, starea contactelor accesibile, etc.;
- starea conexiunilor la instalația de legare la pământ a tuturor echipamentelor care fac obiectul verificării, precum și a panourilor, stelajelor, dulapurilor în care acestea sunt montate.

Verificarile prin încercări, în masura în care acestea sunt aplicabile, se vor executa de preferinta în urmatoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotentiale principale și secundare;
- rezistența de izolație a conductoarelor și cablurilor electrice;
- separarea circuitelor;
- protecția prin deconectarea automata a alimentării;
- încercari functionale pentru echipamente neasamblate în fabrica.

Echipamente și tablouri de distribuție de joasa tensiune

Înteruptoare automate

- Verificarea funcționării întreruptorului
- Verificarea dispozitivelor de siguranță împotriva extragerii accidentale sau alte blocaje
- Verificarea camerelor de stingere și a contactelor
- Verificarea funcționării declanșatoarelor în la tensiune minimă (DTM)
- Verificarea căderilor de tensiune pe contactele principale
- Măsurarea rezistenței de izolație
- Încercarea izolației cu tensiune alternativă mărită
- Reglarea și verificarea declanșatoarelor indicate în proiect

Contactoare

- Verificarea funcționării corecte a echipajului mobil
- Verificarea integrității camerelor de stingere a contactelor
- Verificarea căderii de tensiune pe contacte
- Verificarea funcționării la tensiunea minimă de alimentare
- Măsurarea rezistenței de izolație
- Încercarea cu tensiune mărită

Siguranțe fuzibile

- Verificarea continuității fuzibilului
- Măsurarea rezistenței de izolație a soclului
- Verificarea rigidității dielectrice a soclului

Tablouri și panouri de distribuție

- Verificarea aparatelor din componența echipamentului
- Verificarea realizării corecte, conform proiectului

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

- Verificarea corespondenței fazelor circuitelor primare cu cele secundare ale instalației
- Măsurarea rezistenței de izolație a circuitelor primare și a barelor colectoare
- Încercarea cu tensiune mărită a circuitelor primare și a barelor colectoare
- Măsurarea rezistenței de izolație a tuturor aparatelor și circuitelor secundare
- Încercarea cu tensiune mărită a izolației circuitelor secundare
- Verificarea conexiunilor
- Probe funcționale

Instalații de comandă-control

- Verificarea corespondenței dintre datele aparatajului de protecție automatizări și auxiliar instalat și datele respective din proiect
- Verificarea corespondenței dintre tipurile și secțiunile cablurilor instalate utilizate pentru circuitele secundare și prevederile din proiect.
- Verificarea corectitudinii conexiunilor
- Verificarea marcajelor și panourilor cu relee de protecție și de automatizare a aparatelor de protecție, de automatizare și a aparatajului aferent
- Verificarea concordanței între circuitele primare și secundare ale instalației
- Măsurarea rezistenței de izolație a tuturor aparatelor și circuitelor secundare
- Încercarea cu tensiune mărită a izolației secundare
- Verificarea funcționării corecte a caracteristicilor și reglarea releelor (cu elemente de măsură sau reglabile)
- Verificarea valorilor siguranțelor sau a curentului de acționare a întreruptoarelor automate din circuitele secundare de c.c. sau c.a.
- Verificarea cu tensiune și curent a circuitelor de curent și tensiune (măsură, protecție, automatizarea și măsurarea sarcinilor secundare)
- Verificarea circuitelor operative
- Măsurarea sarcinii secundare a trafo de curent și tensiune
- Probe funcționale

Instalații de legare la pământ

- Măsurarea rezistenței de dispersie
- Verificarea gradului de corodare a instalațiilor de legare la pământ
- Verificarea continuității legăturilor de ramificație la instalația de legare la pământ
- Măsurarea rezistivității solului
- Măsurarea tensiunilor de atingere și de pas
- Verificarea transmiterii tensiunilor periculoase prin obiecte metalice lungi
- Măsurarea rezistenței de dispersare a conductorului de nul împreună cu prizele de pământ legate la acesta
- Verificarea izolației între conductorul de nul și confecțiile metalice de JT legate la priza de IT a PT

Cabluri de energie de joasa tensiune

- Verificare continuitate și identificare faze
- Verificare rezistență de izolație.

Cabluri de energie de medie tensiune

- Verificare manta (înveliș de protecție) din PVC sau PE
- Verificare continuitate și identificare faze
- Verificare rezistențe ohmice ale conductoarelor și ale ecranelor
- Verificare rezistență de izolație
- Verificare coeficient de absorbție și indice de polarizare
- Verificare izolație cu tensiune înaltă continuă

Punerea în funcțiune se va face obligatoriu numai după efectuarea verificărilor menționate și întocmirea buletinelor corespunzătoare de verificare. După realizarea punerii în funcțiune se va verifica modul de funcționare al tuturor instalațiilor.

IV.2. CAIET DE SARCINI PENTRU EXECUȚIA LUCRĂRILOR DE CONSTRUCȚII

IV.2.1. Cerinte materiale necesare pentru executia de betoane

Betoanele folosite sunt de urmatoarele marci:

C16/20-B 200 pentru fundatii

C 4/5-B75 –pentru egalizari

Retetele de preparare ale betonului se vor intocmi in conformitate cu NE 012-99 Cod de practica pentru executarea lucrarilor de beton, beton armat si beton comprimat.

Cimentul va avea clasa de rezistenta C32.5, considerindu-se pentru beton clasa de expunere 2^a (mediu umed moderat).

Verificarea calitatii cimentului se face :

- la aprovizionare
- inainte de utilizare

Cimentul va fi insotit de certificatul de calitate, iar rezultatele analizelor de control se vor confrunta cu cele inscrise in certificatele de calitate.

Dozajul de ciment si raportul apa/ciment vor respecta indicatiile din tabelele 5.4. si 5.5. din codul de practica NE - 012/1999.

Apa utilizata la folosirea betonului va proveni din reseaua de alimentare verificata din punct de vedere calitativ.

Statiile de productie a agregatelor vor fi atestate si vor trebui sa aiba un sistem propriu de asigurarea calitatii.

Agregatele sunt de cariera, cu granula maxima 31 mm pentru elementele masive si 16 mm pentru elementele cu grosimi sub 30 cm si monolitizari.

Agregatele vor fi spalate si sortate in urmatoarele fractiuni: 0-3; 3-7; 7-16; 16-30 mm.

Depozitarea agregatelor se va face pe sorturi determinandu-se riguros umiditatea si granulometria reala pentru inscrierea in curba corespunzatoare marcii betonului prevazut in proiect.

Betonul va fi procurat de la o fabrica de betoane atestata, apropiata, unde se va comanda pe baza retelei adecvate betonului. Adaugarea de aditivi se va face in conformitate cu normele in vigoare. In acest caz se vor face incercari preliminare pentru verificarea mentinerii caracteristicilor cerute betonului.

Transportul betonului se va face in autobetoniere cu malaxare continua si comandarea acestuia se va face pe baza cantitatilor necesare punerii in opera imediat. Distanța de transport si durata pana la punerea in opera trebuie reduse cat mai mult posibil in conformitate cu prevederile din codul de practica NE 012/99. mijloacele de transport trebuie sa fie curate si etanse pentru a nu se pierde laptele de ciment.

IV.2.2. Cerinte pentru armaturi

Otelul beton folosit la armarea elementelor de constructii este otelul. Otelul pentru armaturi trebuie sa indeplineasca conditiile de calitate cerute de STAS 438/1-89, STAS 438/2-91 si de NE012/99, conditii ce se verifica pe baza certificatului de calitate al lotului de otel adus si prin incercari de laborator.

Livrarea otelurilor se va face in conformitate cu reglementarile in vigoare si va fi insotita de documente de calitate.

Otelurile pentru armaturi trebuie depozitate separat pe tipuri si diametre in spatii amenajate si dotate corespunzator astfel incat sa se asigure:

- evitarea corodarii otelului;
- evitarea murdaririi otelului;
- asigurarea posibilitatii de identificare usoara a fiecarui sortiment si diametru.

IV.2.3. Cerinte materiale constructii metalice

Materialele care intra in componenta constructiilor metalice, table si profile laminate, fac parte din grupa de oteluri de uz general pentru constructii si se vor incadra in conditiile de calitate prevazute de standardele corespunzatoare fiecarui tip de material. Detalii despre profilele metalice și modalitatea lor de prindere sau fixare se vor prezenta la următoarea fază de proiectare.

Materialele ce se folosesc trebuie sa aiba compozitia chimica si caracteristicile mecanice conform marcii si claselor de calitate prevazute in proiect pentru fiecare element, garantate prin certificate de calitate.

Construire centrala electrica fotovoltaica – CEF 1 MW, amplasat in judetul Calarasi, comuna Borcea, LOT 1, nr. CF 31181, nr. Cadastral 31181

Marcile si clasele de calitate ale otelurilor, materialelor de baza, precum si caracteristicile mecanice ale elementelor de asamblare (suduri, suruburi, piulite si saibe), nu pot fi schimbate fara acordul scris al proiectantului structurii.

Elementele componente ale constructiilor metalice s-au incadrat conform STAS 767/0-88 in categoria de executie „B”.

Sistemele de susținere ale panourilor sunt fabricate din oțel acoperit cu strat anticoroziv Magnelis. Acest strat prezintă o serie de avantaje față de alte tehnologii utilizate în trecut:

- structura de susținere a panourilor este protejată împotriva coroziunii un timp mai îndelungat față de sistemele acoperite cu zinc spre exemplu;
- rezistență mai mare la electro-coroziune;
- se remarcă prin calitatea de autoregenerare;
- într-un mediu acid, își păstrează calitățile;

IV.2.4. Controale de calitate, verificări, încercări

Principalele materiale utilizate vor fi însoțite de documente de certificare a calității întocmite conform dispozițiilor în vigoare.

Proiectantul va fi prezent pe șantier conform programului de control elaborat de proiectant în colaborare cu beneficiarul și executantul la fazele enumerate de acesta.

Pentru lucrările ascunse se vor întocmi procese verbale de lucrări ascunse.

Această activitate de control este activitatea de confirmare a controalelor de calitate, verificărilor și încercărilor efectuate de executant pe parcursul realizării lucrărilor de montaj și nu se substituie acestora.

În conformitate cu prevederile „Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții” aprobat prin HGR 272/94 și procedurii privin controlul statului în fazele de execuție determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor, elaborată de MLPAT se constituie ca faze determinante:

- Recepția calitativă fundații (cofrare, armare, betonare);
- Verificarea lucrărilor de protecție anticorozivă (certificat de calitate);
- Recepția calitativă a elementelor în unitatea de execuție.

IV.2.5. Asigurarea calitatii

Activitățile de proiectare, fabricație, instalare, execuție, service, testare și verificare finală desfășurate de Contractor au ca suport sistemul de Asigurare a Calității bazat pe standardele de calitate ISO 9001 + ISO 9004.

Echipamentele ce se vor monta vor fi însoțite de:

- declarația de conformitate CS sau CE.
- instrucțiuni de utilizare care să conțină toate informațiile necesare pentru securitate referitoare la:
 - montare
 - punere în funcțiune
 - utilizare
 - întreținere inclusiv verificările care se efectuează de către utilizator.

Instrucțiunile de funcționare trebuie să cuprindă și informațiile inscripționate pe echipament. Instrucțiunile de utilizare (exploatare) trebuie să facă referire la pericolele posibile care pot apărea în cazul utilizării necorespunzătoare.

- documente tehnice, desene și diagrame necesare pentru înțelegerea completă a acestor instrucțiuni. Instrucțiunile de utilizare (exploatare) trebuie să facă referire la pericolele posibile care pot apărea în cazul utilizării necorespunzătoare.

IV.2.6. Dezafectarea instalațiilor din parcul fotovoltaic

Durata de viață a unui astfel de parc fotovoltaic este de 20 ani. Dezafectarea instalațiilor din parc se realizează foarte ușor, toate construcțiile fiind de fapt instalații prin ansamblare și fixare în sol prin intermediul unor piloni din oțel zincat. Astfel, procesul de dezmembrare presupune recuperarea urmatoarelor tipuri de deseuri:

- Aluminiu care constituie cadrul panourilor din siliciu monocristalin;
- Sticla;
- Structuri metalice din oțel zincat pe care sunt montate panourile;
- Cabluri electrice, din care se recuperează aluminiu, cupru și material plastic;
- Materialele componente parcului fotovoltaic sunt complet reciclabile astfel încât, dezafectarea unei astfel de investiții, nu contribuie cu nici o perturbare asupra mediului înconjurător.

IV.3. CAIET DE SARCINI ECHIPAMENTE

Se anexeaza prezentei documentatii fisele tehnice ale urmatoarelor echipamente:

- IV.3.1. Invertor SUN2000-100KTL-M2
- IV.3.2. Data Logger Huawei Smartlogger 3000A Huawei Smartlogger 3000A
- IV.3.3. Panou fotovoltaic Astro N5 CHSM72N(DG)/F-BH
- IV.3.4. Transformator de putere 1250 kVA
- IV.3.5. Transformator servicii interne 63 kVA
- IV.3.6. Releu protectie tehnologica transformator putere
- IV.3.7. Indicator temperatura infasurari transformator putere
- IV.3.8. Celule medie tensiune PC
- IV.3.9. Celule medie tensiune PT si releu protectie
- IV.3.10. Echipamente joasa tensiune montate in tablourile din PT

V. LISTA CANTITATILOR DE LUCRARI

Se prezintă la Detalii de Execuție.

VI. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI

Propunerea graficului de execuție și punere în funcțiune este parte din contract.

B. PĂRȚI DESENATE

- IE01. Plan de încadrare în zonă
- IE02. Plan general de situație
- IE03. Schemă electrică principială
- IE04. Schemă electrică monofilară
- IE05. Instalație de legare la pământ
- IE06. Detalii PT, PC si O&M
- IE07. Semnalizare de interzicere și informare

C. DETALII DE EXECUTIE

Documentatia pentru detalii de executie se prezinta ca volume separate pe specializări si cuprinde în principal următoarele desene:

- Planșe principale privind construcțiile subterane, cuprinzând amplasarea lor, secțiuni, profiluri longitudinale/transversale, dimensiuni, cote de nivel, cofraj și armare, ariile și cerințele specifice ale oțelului, clasa betoanelor, protecții și izolații hidrofuge, protecții împotriva agresivității solului, a coroziunii și altele asemenea;
- Planșe principale de amplasare a obiectelor, cu înscrierea cotelor de nivel, a distanțelor de amplasare, orientărilor, coordonatelor, axelor, reperelor de nivelment și planimetrice, a cotei ± 0,00, a cotelor trotuarelor, a cotelor și distanțelor principale de amplasare a drumurilor, trotuarelor, aleilor pietonale, platformelor și altele asemenea
- Plan trasare
- Planșe de amplasare a reperelor fixe și mobile de trasare.
- Detalii împrejmuire
- Detalii alei interioare
- Detalii stâlpi iluminat
- Detalii structură metalică pentru panouri
- Detalii structură metalică pentru invertoare și tablouri
- Trasee de cabluri si detalii de pozare
- Plan de situatie - structura metalica + panouri
- Plan de situatie - legaturi stringuri + amplasarea invertoarelor
- Plan detalii priza de pamant
- Plan detalii montare invertoare de putere
- Scheme monofilare tablouri electrice utilitati parc

D. ANEXE

Anexa 1 – Raport simulare in PVGIS

Anexa 2 – Program de control al calității lucrărilor pe faze de execuție determinante ale lucrărilor de instalații electrice

Anexa 3 – Planul de securitate și sănătate

Anexa 4.1 – Breviar de calcul electric curent alternativ

Anexa 4.2 – Breviar de calcul electric curent continuu

Anexa 5.1 – Calcule MT

Anexa 6.1 – Calcule JT a.c.

Anexa 6.2 – Calcule JT c.c.

Anexa 7 – Breviar priza de pamant