



“Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”

Beneficiar:

UAT Comuna Drăgușeni

Locație:

Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani
Nr. CF: 57524 / Nr. Cadastral: 57524

Privind:

Memoriu tehnic

din cadrul Proiect Tehnic



CUPRINS

I.	Foaie de semnături.....	3
II.	Borderoul lucrării.....	4
1.	Informații generale privind obiectivul de investiții.....	5
1.1.	Denumirea obiectivului de investiții.....	5
1.2.	Amplasamentul.....	5
1.3.	Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții.....	5
1.4.	Ordonatorul principal de credite.....	5
1.5.	Investitorul.....	5
1.6.	Beneficiarul investiției.....	5
1.7.	Elaboratorul proiectului tehnic.....	6
2.	Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții.....	6
2.1.	Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:.....	6
a)	Descrierea amplasamentului.....	6
b)	Topografia.....	7
c)	Clima și fenomenele naturale specifice zonei;.....	7
d)	Geologia, seismicitatea;.....	8
e)	Devierile și protejările de utilități afectate;.....	9
f)	Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;.....	9
g)	Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;.....	9
h)	Căile de acces provizorii;.....	9
i)	Bunuri de patrimoniu cultural imobil.....	10
2.2.	Soluția tehnică.....	10
a)	Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;.....	10
b)	Varianta constructivă de realizare a investiției;.....	15
c)	Trasarea lucrărilor.....	27
e)	Organizarea de șantier.....	38



Finacon Proiectare SRL

Str. Puțul lui Zamfir nr. 9, etaj 1
Sector 1, București



I. Foaie de semnături

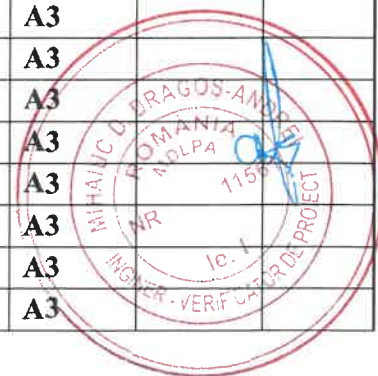
	Nume /Prenume	Inițiale	Semnături
Manager de proiect	DRĂGOI COSMIN	D.C.	
Aprobat	ing. PĂDURARIU MARIUS	P.M.	
Verificat	ing. BUTNARU ANDREI	B.	
Proiectat	ing. NICULIȚĂ BIANCA	N.B.	
OBIECTIV INVESTIȚIE:	“Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”		
BENEFICIAR:	UAT Comuna Drăgușeni Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani		
PROIECTANT GENERAL:	FINACON PROIECTARE SRL str. Puțul lui Zamfir nr. 9, sector 1, Municipiul București		
PROIECTANT DE SPECIALITATE:	SC ELSACO SOLUTIONS SRL Jud. Botoșani, Cătămărești-Deal, str. Mihai Eminescu nr.85, 717248		
NR. PROIECT:	ELS 293 / 2025		
FAZA:	Proiect Tehnic + Detalii de Execuție (PT + DE)		



II. Borderoul lucrării

OBIECTIV:	“Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”
FAZA DE PROIECTARE:	Proiect Tehnic + Detalii de Execuție
CLIENT/BENEFICIAR:	UAT Comuna Drăgușeni
COD PROIECT:	293 / 2025
DATA:	Decembrie 2025

Nr.	Denumire	Cod document	File	Format	Revizia	Obs.
Părți scrise						
1	Memoriu tehnic general		39	A4		
Anexe						
1	Memoriu tehnic de specialitate pe instalatii electrice		7	A4		
2	Breviar de calcul instalație fotovoltaică		6	A4		
3	Caiet de sarcini instalație fotovoltaică		12	A4		
4	Memoriu tehnic Structură panouri		15	A4		
5	Caiet de sarcini Structură panouri		20	A4		
6	Breviar de calcul Structură panouri		20	A4		
7	Program controlul calității		2	A4		
8	Memoriu tehnic Structura de Rezistență		11	A4		
9	Caiet de sarcini Structura de Rezistență		31	A4		
10	Breviar de calcul Structura de Rezistență		12	A4		
11	Program de control al calității lucrărilor		1	A4		
Părți desenate						
1	Plan de situatie	1-A3-RO-293	1	A3		
2	Plan cadastral	2-A3-RO-293	1	A3		
3	Plan amplasament CEF	3-A3-RO-293	1	A3		
4	Plan traseu cablu CC	4-A3-RO-293	1	A3		
5	Schema monofilara INV 1	5-A3-RO-293	1	A3		
6	Schema monofilara INV 2	6-A3-RO-293	1	A3		
7	Plan traseu cablu AC	7-A3-RO-293	1	A3		
8	Profil cablu AC	8-A3-RO-293	1	A3		
9	Plan iluminat + video	9-A3-RO-293	1	A3		
10	Detaliu iluminat + video	10-A3-RO-293	1	A3		
11	Plan imprejmuire	11-A3-RO-293	1	A3		
12	Detaliu imprejmuire	12-A3-RO-293	1	A3		
13	Plan de împământare și paratrăsnet	13-A3-RO-293	1	A3		
14	Schema monofilara TE CEF - PTAB	14-A3-RO-293	1	A3		



Memoriu tehnic general

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

“Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”

1.2. Amplasamentul



Drăgușeni este o comună în județul Botoșani, Moldova, România, formată din satele Drăgușeni (reședința), Podriga și Sarata-Drăgușeni.

Amplasamentul propus se afla în extravilanul Comunei Drăgușeni și se afla în proprietatea Primăriei Comunei Drăgușeni, conform Extrasului de carte funciară nr. 57524.

1.3. Actul administrativ prin care a fost aprobat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții

Nu este cazul.

1.4. Ordonatorul principal de credite

UAT Comuna Drăgușeni

1.5. Investitorul

UAT Comuna Drăgușeni

Adresa: Str. Prof. Aristotel Crășmaru Nr. 11, Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani

Telefon: 0374914066

Email: draguseni_primaria@yahoo.com

Nr. CF: 57524 / Nr. cadastral: 57524

1.6. Beneficiarul investiției

UAT Comuna Drăgușeni



1.7. Elaboratorul proiectului tehnic

Proiectant General

FINACON PROIECTARE SRL

Municipiul București, str. Puțul lui Zamfir nr. 9, sector 1, cod poștal 011682

Proiectant de specialitate

S.C ELSACO SOLUTIONS SRL

Jud. Botosani, comuna Mihai Eminescu, sat Cătămărești-Deal, str. Mihai Eminescu nr.85,
cod poștal 717248

2. Prezentarea scenariului/opțiunii aprobat(e) în cadrul studiului de fezabilitate/documentației de avizare a lucrărilor de intervenții

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) Descrierea amplasamentului

Situația existentă și obiectivul general al lucrării

Beneficiarul investiției va fi **Comuna Drăgușeni**, ce deține ca principal domeniu de activitate, administrarea publică a comunei și asigură implementarea politicii publice guvernamentale.

Situația existentă a Comunei Drăgușeni este caracterizată prin:

- Necesitatea unor investiții pentru eficientizarea consumurilor de energie electrică, la nivelul consumatorilor de interes public, gestionați de autoritatea publică locală
- Necesitatea unor investiții pentru creșterea capacității de producere a energiei electrice pentru autoritatea publică locală, coroborată cu scăderea emisiilor de gaze cu efect de sera prin utilizarea unor surse de energie regenerabile
- Reducerea costurilor cu energia electrică necesară pentru funcționarea sectorului public și de servicii comunitare

În cadrul investiției Comunei Drăgușeni în vederea reducerii emisiilor de CO2 și producerea de energie din resurse regenerabile, se instalează un sistem de panouri fotovoltaice pe sol.

Sistemul de panouri fotovoltaice conține următoarele subansamble:

- Panouri Fotovoltaice cu montare pe structură la sol, înclinată și orientată spre Sud;
- Suporturi pentru montare panouri fotovoltaice;
- Invertoare trifazate;
- Tablouri electrice de distribuție (TD);
- Cabluri și conectori de legătură;
- Conectare la instalația de împământare și paratrăsnet.



Finacon Proiectare SRL

Str. Puțul lui Zamfir nr. 9, etaj 1
Sector 1, București



Panourile Fotovoltaice vor fi amplasate pe sol, pe terenul cu numărul cadastral 57524 conform planului de situație anexat la acest memoriu.

Energia produsă de panourile fotovoltaice este destinată consumului intern iar surplusul poate fi utilizat în rețeaua de distribuție.

Astfel, realizarea investiției presupune:

- ✓ introducerea unei capacități de producere de energie gratuită, inepuizabilă și infinit regenerabilă care va reduce riscurile asociate prețurilor volatile ale combustibililor fosili.
- ✓ eficientizarea consumului de energie și promovarea resurselor regenerabile, inovării, cercetării și dezvoltării tehnologice prin alinierea la tinte strategice naționale – având în vedere că producția de energie electrică reprezintă o reducere a facturii de energie electrică a Beneficiarului, și o îmbunătățire a calității energiei electrice față de cea absorbită din rețeaua electrică de distribuție.
- ✓ pe durata funcționării nu vor exista emisii de gaze, deșeuri sau riscuri de accidente fizice.
- ✓ echipamentul de producție va fi instalat în apropierea locului de consum, evitându-se pierderile de putere datorate transportului și distribuției.
- ✓ costuri de operare, întreținere și reparații minime.

b) Topografia

Terenul propus pentru amplasament se află în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani, pe teren înscris în cartea funciară nr.: 57524.

Pentru construirea centralei fotovoltaice s-a realizat o ridicare topografică pe baza căreia s-a stabilit poziția construcției pe teren. Ridicarea topografică este realizată în coordonate Stereo 70.

c) Clima și fenomenele naturale specifice zonei;

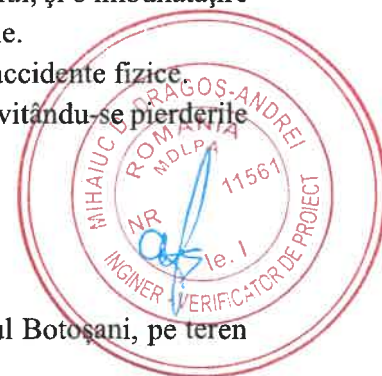
Comuna Drăgușeni se găsește în depresiunea Botoșani - Darabani, la contact cu dealurile vestice, situație care îi imprimă astfel un climat continental excesiv (continentaism specific).

Clima comunei are un caracter continental, cu veri scurte și nu prea calde, toamna și iarna prezentând umidități ridicate. Temperatura medie anuală este de 8,6 grade celsius, sub media pe țară, ceea ce integrează acest spațiu în zona temperat excesivă a țării. Teritoriul comunei se află în zona prelungită a podișului Sucevei la limita de contact cu Câmpia Moldovei între cursurile celor două mari râuri - Siretul la Vest și Prutul la Est.

Tipul de climat menționat este caracterizat prin producerea unor geruri mari iarna și a unor călduri tropicale vara, frecvente viscole violente și secete prelungite în unu an.

Temperatura medie multianuală a aerului este de 8,6 ° C, cu temperatura lunară minimă de - 4, 1 ° C (ianuarie) și temperatura lunară maximă de + 20, 1 ° C (iulie). Precipitațiile medii anuale sunt de cca 570 mm cu medii anuale maxime de 950 mm și medii anuale minime de 340 mm.

Precipitațiile care cad în zonă sunt direct proporționale cu temperatura aerului, originea maselor de aer, dinamica acestora, fiind influențate și de orografia și localizarea geografică a județului Botoșani. Astfel că, aceste cauze impun ca 2/3 din cantitatea de precipitații să cadă în intervalul aprilie - august, după care scad în intervalul decembrie-aprilie.

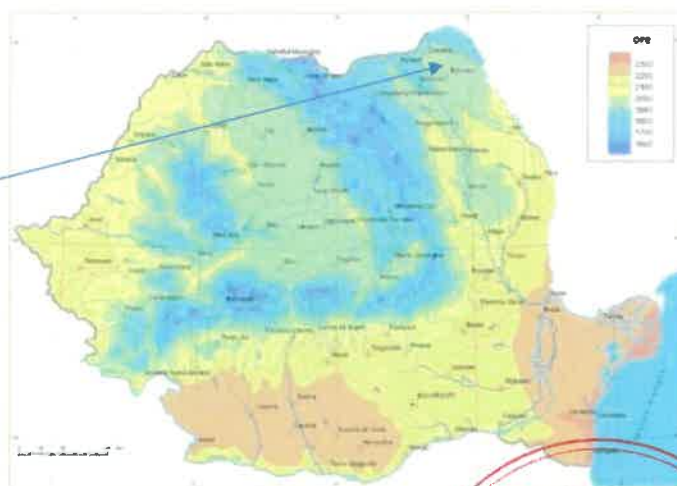


În zona comunei Drăgușeni, dominante sunt vânturile de nord- vest (23,6 %) sud- est (18, 7 %), nord (10, 7 %), vest (2,1%), est (1,7 %) și cele dinspre nord - est (6,4 %), ca urmare roza vânturilor are o formă alungită, de fus.

Durata de strălucire a soarelui, cu cel mai mare număr de ore pe an, se înregistrează în partea sudică (peste 2000 ore) a județului, pe când în nord este sub 2200 ore.

**Coordonate geografice ale instalației
Panouri solare:**

48°01'25.2"N – Latitudine nordică;
26°47'35.1"E – Latitudine estică;



Durata medie anuală de strălucire a soarelui (1961-2000)

d) Geologia, seismicitatea;

Condiții climatice:

- ✓ Altitudine: ~ 127 m
- ✓ Conform P100/1-2013 „Cod de proiectare seismică – partea 1”, intensitatea pentru proiectare a hazardului seismic este descrisă de valoarea de vârf a accelerației terenului, a_g (accelerația terenului pentru proiectare) determinată pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) de 225 ani, corespunzător stării limită ultime (SLU), are valoarea $a_g=0,15$ g. Valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns este $T_c=0,7$ sec;
- ✓ Din punct de vedere seismic, amplasamentul analizat se încadrează în macrozona de intensitate seismică “8₁” (Conform SR 11100/1-93 „Zonare seismică – Macrozonarea Teritoriului României”). Această valoare reprezintă o intensitate cu valoarea de 8₁ pe scara MSK având o perioadă medie de revenire de 50 de ani (indicele 1).
- ✓ Încărcări climatice:
 - Conform CR1-1-3:2012, zona cercetată se încadrează în zona de calcul a valorii încărcării din zăpadă pe sol ($S_{0.k}$) de 2,5 kN/m².
 - Conform Normativului CR1-1-4/2012 presiunea de referință a vântului pentru zona cercetată este de 0.7 kPa, iar conform SR EN 1991-1-4/NB: 2017 valoarea fundamentală a vitezei de referință a vântului este $V_{b.0}=35$ m/s.



Condiții de mediu:

Nivel de poluare: gradul I (Slab) - Zone cu industrie care nu produce fum foarte poluant și/sau zone cu o densitate medie de locuințe dotate cu instalații de încălzire proprii; conf. NTE001/03/00

- ✓ Zona meteo din punct de vedere al indicelui cronokeraunic conform NTE001/03/00: zona D, caracterizată de următoarele valori
 - durata medie anuală a orajelor pe 11 ani este de 87 ore;
 - numărul mediu de zile cu oraje pe 11 ani este de 36 zile;

Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții:

- ✓ In conformitate cu “Normativul pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale” – P 100/2006 **clasa de importanță a construcției, conform P100/2013, este clasa de importanță IV;**
- ✓ In conformitate cu “Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor” aprobat prin H.G.R. nr. 766 din 21.11.1997, - Metodologia pentru stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor – aprobată Ordinului MLPAT nr. 31/N/02.10.1995 **categoria de importanță a construcției este D și modelul de asigurare a calității nr.3 (conform art.20 din “Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții” aprobat prin aceeași H.G.R.).**

Documente care au stau la baza proiectării

- ✓ Comanda beneficiarului de întocmire a fazei: PTh+DTAC;
- ✓ Documentațiile tehnice pentru echipamentele și materialele considerate;
- ✓ Reglementările și prescripțiile de proiectare și execuție aplicabile în domeniu;
- ✓ Tehnologia de execuție uzuala aplicabilă în cazul lucrărilor avute în vedere;



e) Devierile și protejările de utilități afectate;

Nu este cazul

f) Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii;

Nu este cazul

g) Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea;

Accesul pe terenul amplasamentului se face din str. Zimbrului.

h) Căile de acces provizorii;

Nu este cazul

i) Bunuri de patrimoniu cultural imobil.

Nu este cazul

2.2. Soluția tehnică

a) Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;

Panouri fotovoltaice



Panourile fotovoltaice sunt de 144 (6x24) celule, au puterea instalată de **550 Wp**, de tip N Monocristaline, și au eficiență de 21,29% în condiții STC, și a carui performanță nu scade sub 84,8% după 25 de ani de funcționare.

Notă:

- a fost calculată capacitatea instalată în funcție de datele primite de la beneficiar;
- puterea instalată <1 MWp avantajează beneficiarul în procedura de acreditare și licențiere a centralei fotovoltaice, cât și intră în procedura simplificată de punere în funcțiune cu operatorul de distribuție, încadrându-se în categoria de centrală fotovoltaică nedispecerizabilă.

Comuna Draguseni (capacitate Propusă)	P instalată: 159,50 kWp CC / 160 kW AC Nr. panouri: 290 buc. Orientare: Sud Inclinare: 30°
--	---

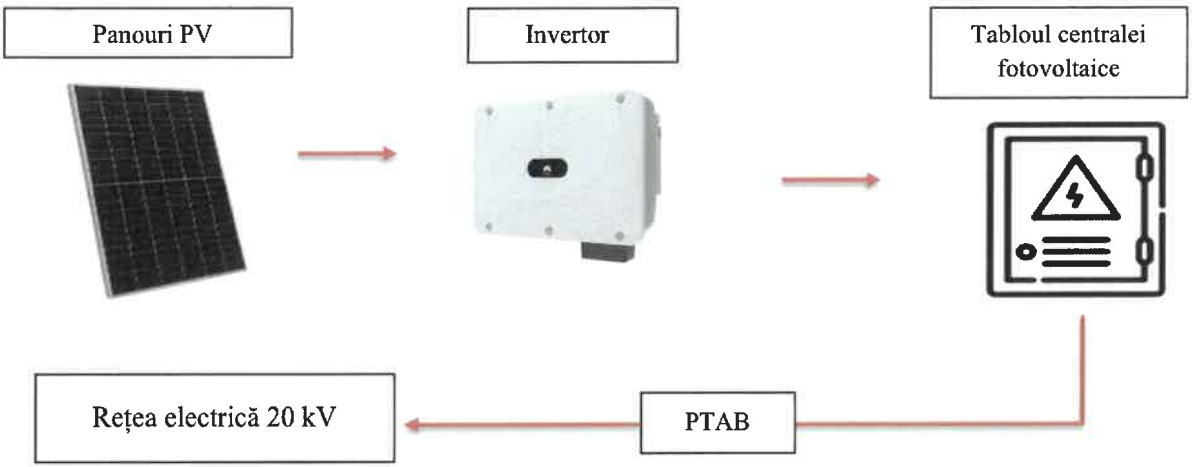




Pentru racordarea centralei fotovoltaice se va amplasa un post de transformare nou, cu puterea de 250 kVA 0,4/20 kV, montat lângă zona de poziționare a centralei fotovoltaice. Racordarea se va realiza din postul de transformare nou montat pana la rețeaua energetică națională, conform Avizului Tehnic de Racordare.

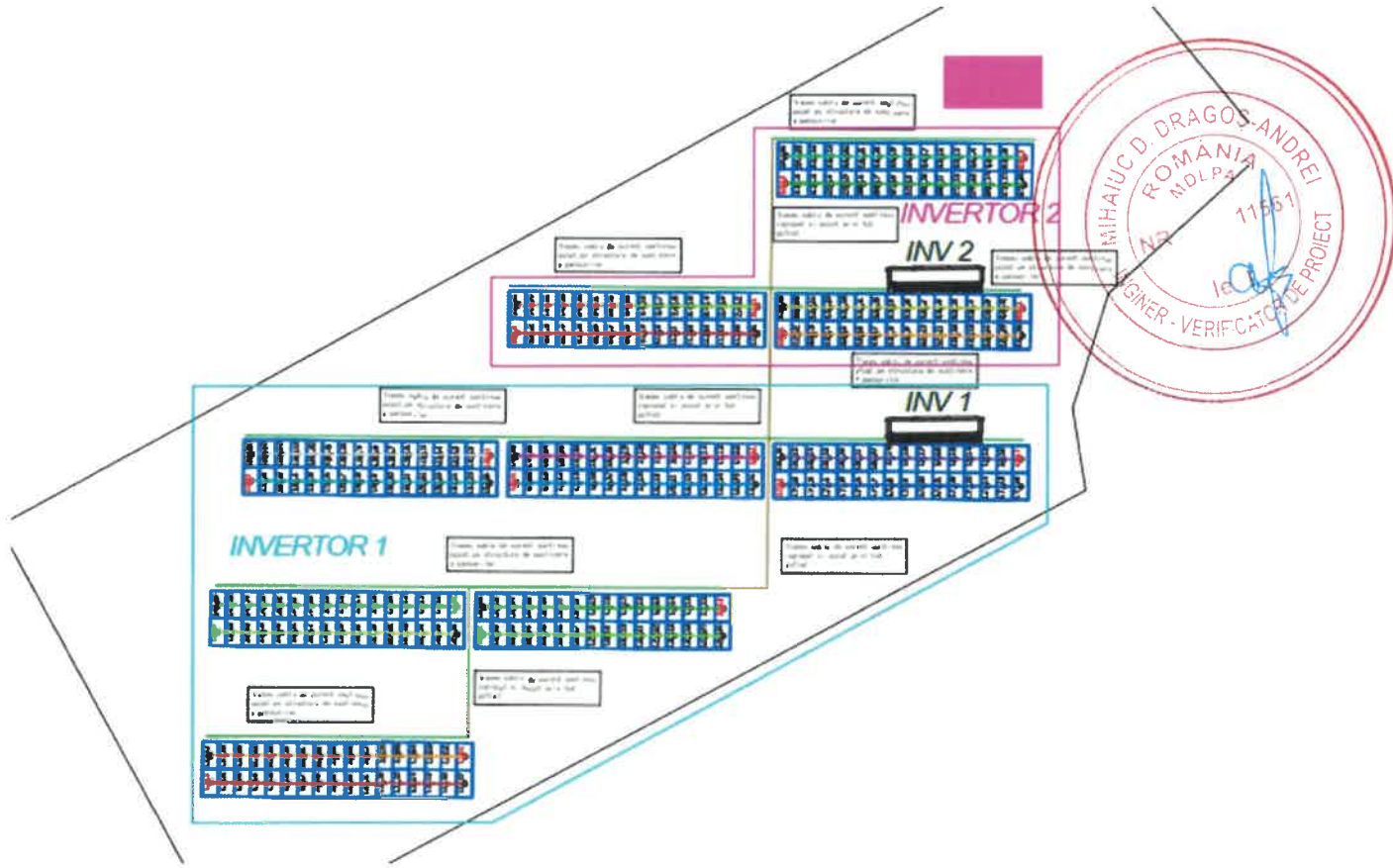


- Schema bloc a centralei fotovoltaice propusă -



Configurație stringuri

Teren



Legenda	
	Panou fotovoltaic
	Invertor
	Cablu cc pozat pe structura metalica
	Cablu cc ingropat si pozat prin tub gofrat

Notă:

Așezarea și gruparea pe stringuri a panourilor fotovoltaice a ținut cont de obstacolele existente de pe teren și de recomandările de spații de dilatare ale producătorului structurii metalice pe care se vor monta panourile fotovoltaice.

Analiza datelor de producție și consum

La puterea instalată recomandată de **159,50 kWp CC / 160,00 kW AC**, producția anuală a centralei fotovoltaice este de **170.947 kWh/an**. Pentru a optimiza pierderile, au fost desemnate stringuri distincte în zonele în care au fost detectate umbririle mari.

Sistem fotovoltaic

Isirea generatorului fotovoltaic	159.50 kWp
Randament anual specificat	1,071.59 kWh/kWp
Raportul de performanta (PR)	93.88 %
Alimentarea in retea	170,947 kWh/An
Alimentarea in retea in primul an	170,947 kWh/An
Consumul in standby (Invertor)	27 kWh/An
Emisii de CO ₂ evitate	104,602 kg / an

Raportul detaliat rezultat în urma dimensionării instalației fotovoltaice a fost realizat în software-ul de proiectare PVSOL și este parte anexată a prezentei documentații tehnice.



Invertorul de putere și sistemul de monitorizare/operare al centralei fotovoltaice Invertorul



Invertoarele sunt dotate cu sisteme de protecție și monitorizare a rețelei, care urmărește în permanentă tensiunea la rețea, frecvența și impedanța circuitului. Astfel conectarea automată a invertoarelor la rețeaua de distribuție pentru injecție de energie sau alimentare invertoare pe timp de noapte, se realizează numai la respectarea condițiilor de conectare. Invertoarele respectă toate cerințele din norma tehnică

"Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru prosumatorii cu injecție de putere activă în rețea", aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 228/2018.

Invertoarele propuse pentru acest proiect vor avea puterea instalată de minim 100 kW și 60 kW și gradul de protecție IP 65.

Aceste tipuri de invertoare se află pe lista de invertoare acreditate Transelectrica și de către operatorul de distribuție, și se poate folosi pentru integrarea centralelor fotovoltaice în rețelele electrice publice din România.

Invertoarele convertesc energia produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie de curent alternativ compatibilă cu rețeaua electrică. Legătura din acestea și rețeaua internă a beneficiarului se va face prin conectarea directă în TEG PV.

Invertoarele nu necesită o alimentare a serviciilor interne proprii având ventilație naturală, acestea se vor alimenta pe durata nopții din tabloul electric, în sens invers, dacă va fi nevoie, consumul pe timp de noapte fiind de < 2.2 W.

Invertoarele alese vor respecta cerințele și normele tehnice în vigoare ale operatorului de distribuție din zona Beneficiarului (parametrii energetici și de calitate, protecție la insularizare etc.). Acestea vor fi acreditate ANRE conform ord. 208/14.12.2018.

Având gradul de protecție IP65 acestea se vor putea monta atât în exterior cât și în interior. Caracteristicile invertoarelor cât și funcțiile de protecție și comandă-control se regăsesc în fișa tehnică anexată.

Invertoarele de putere trifazată permit reglarea automată a puterii active produse în următoarele moduri:

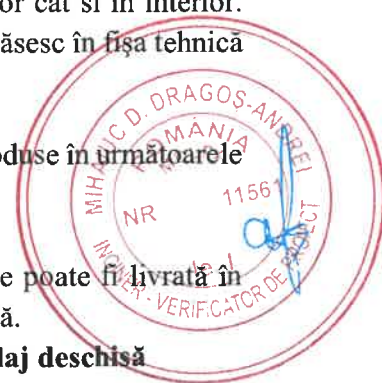
✓ **Reglare automată statică a puterii active produse**

Prin intermediul interfeței grafice de comandă se limitează permanent puterea ce poate fi livrată în secundarul invertoarelor de putere trifazată la o valoare de X% din puterea nominală.

✓ **Reglare automată statică în trepte a puterii active produse – buclă de reglaj deschisă**

Prin intermediul modulului de intrări digitale disponibil la nivelul invertoarelor de putere se poate regla în trepte fixe puterea livrată în secundarul invertoarelor de putere trifazată la o valoare de (0%, 30%, 60%, 100%) din puterea nominală.

✓ **Reglare automată dinamică a puterii active produse – buclă de reglaj închisă**



Sistemul de reglare automată dinamică a puterii active produse în buclă de reglaj închisă presupune reducerea puterii livrate în secundarul inverterului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală. Comanda în cadrul sistemului de reglare automată dinamică a puterii active se face în timp real, prin intermediul unei rețele de comunicație RS485.

Pentru comanda și controlul funcțiilor disponibile la nivelul releului de comandă și control integrat în cadrul invertoarelor de putere, acestea îndeplinesc următoarele funcții:

- ✓ Funcție injecție / absorbție putere reactivă
- ✓ Funcție reglaj automat tensiune – putere reactivă Q(U)
- ✓ Funcție reglaj automat al puterii active inverterul de putere este echipat cu o serie de interfețe de comunicație Ethernet, RS485, 4-DI modul intrări digitale.

Pentru implementarea funcției de reglare automată dinamică a puterii active produse se utilizează interfețele de comunicație RS485 disponibile la nivelul invertoarelor de putere trifazate. Inverterul va regla puterea livrată în secundarul inverterului de putere trifazat la o valoare de X% din puterea nominală în funcție de comanda transmisă de la dispozitivul de comandă și control (smart logger). Mărimile de intrare pe baza cărora dispozitivul de comandă și control va trimite comandă de reducere a puterii livrate către invertoarele de putere sunt asigurate prin intermediul invertoarelor de putere (putere produsă) și dispozitivului de măsură (putere consumată).

b) Varianta constructivă de realizare a investiției;

Componentele principale ale Centralei Fotovoltaice:

- Echipamente și circuite de curent continuu (c.c.);
- Structură metalică de susținere a panourilor fotovoltaice;
- Echipamente și circuite de curent alternativ (c.a.) + sistem monitorizare și control,
- Instalația electrică de iluminat exterior;
- Instalația electrică de supraveghere video;
- Instalația de legare la pământ și protecție împotriva loviturilor directe de trăsnet;
- Împrejmuire amplasament.

Structura metalică cu fixare la sol, înclinare 30°



Panourile fotovoltaice vor fi fixate pe o structură metalică prefabricată special proiectată pentru aplicații fotovoltaice, care respectă azimutul 0° față de axa N-S, înclinarea 30° și geometria terenului pe care va fi amplasată, precum și cerințele legate de greutatea ansamblului de module fotovoltaice și de încărcările suplimentare generate de factorii meteorologici – vânt, zăpadă, chiciură.

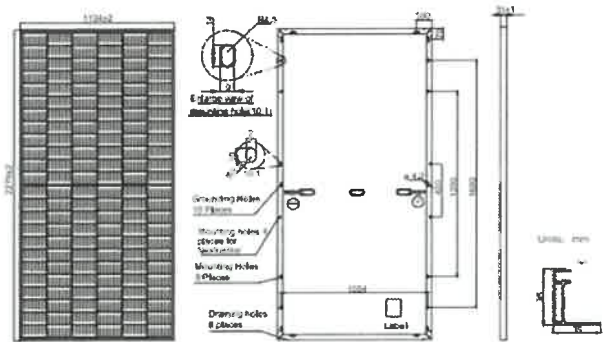


Structura proiectată este alcătuită din profile tip U și tip C din oțel marca S235 și S355, zincate, fiind formată din stâlpi, grinzi, pane și contravântuiri verticale. Stâlpii împreună cu grinzile formează cadre transversale, iar paneele și contravântuirile verticale le solidarizează pe direcție longitudinală.

Atât pe direcție transversală cât și pe direcție longitudinală se va lăsa un rost de 20mm între panouri, unde se vor introduce clemele speciale de prindere. Panourile vor fi fixate cu clemele de prindere cu ajutorul unui bulon care se va fixa de colierele de prindere a grinzilor longitudinale din oțel zincat.

Structura de montare va asigura o înălțime corespunzătoare a marginii inferioare panourilor fotovoltaice față de suprafața solului (0.7 m), pentru a permite o funcționare optimă în perioadele cu căderi de zăpadă sau precipitații mai mari decât mediile înregistrate.

Modul de lucru al structurii de rezistență este preluarea sarcinilor verticale de către panourile fotovoltaice (zăpadă), distribuirea acestora către grinzi și stâlpi, iar de aici la terenul de fundare. Sarcinile orizontale (seism și vânt) sunt preluate de către stâlpii structurii, iar de aici sunt transmise terenului de fundare.



Se propune un singur tip de structură cu 2 panouri așezate „portrait”. Unghiul de înclinare al structurii va fi de 30°.

Producătorul va pune la dispoziție executantului un manual detaliat de instalare / asamblare a structurii metalice și a modalității de fixare prin asigurarea etanșeității în punctele de ancorare.

Livrarea materialelor în site se va face însoțită de un document de calitate și de o copie după certificatul de conformitate emis de un organism acreditat. Observație: Cuzineții vor fi legați la priza de pământ generală a centralei fotovoltaice prin legătura cu stâlpii metalici devenind astfel fundații izolate care vor îmbunătăți coeficientul prizei.

În urma realizării unui studiului geotehnic se va determina dacă fundația structurii metalice se va putea face prin piloni bătuți, respectând adâncimea minimă de fundare și stratul recomandat.



Lucrări de amenajare împrejurire



Pentru evitarea accesului persoanelor neautorizate in perimetrul centralei fotovoltaice s-a proiectat o împrejurire a incintei cu urmatoarele caracteristici. Detaliu prezentat in plansele anexate

- Împrejurirea se va realiza cu panouri bordurate din plasă zincată;
- Stâlpi de aliniament din țevă zincată;
- Sistemul de ancoraj al panourilor pe stâlpi se va realiza cu cleme filetate;
- Poartă acces;
- Lungime împrejurire amplasament Centrală Fotovoltaică: 245 ml.

Cabluri electrice și accesorii (DC și AC), cabluri de comunicație, tabloul electric de racord TEG PV, instalația de împământare;

Cabluri electrice și accesorii (DC și AC)

A) Curent continuu

Conexiunile între modulele fotovoltaice se realizează la tensiune continuă prin pozarea în aer, profil de pozare SM, 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 profile de pozare GRM 35 150 FT, a cablurilor de energie PV-1F 0,9/1,8kV 1x6 mm². 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.

Conexiunile cablurilor de energie PV-1F 0,9/1,8 kV 1x6 mm² la primarul (tensiune continuă) invertoarelor de putere trifazate unidirecționale se vor realiza cu conectori MC4 IP67 incluși în furnitura echipamentului.

Cablurile de energie PV-1F 0,9/1,8kV 1x6 mm² sunt din Cu, cu izolație din polietilena reticulara, de culori roșu (+) și negru (-), rezistențe la apa și UV,

B) Curent alternativ

Invertoarele de putere trifazată unidirecțional se vor conecta în tablourile de distribuție



amplasate pe structura metalică de susținere a panourilor fotovoltaice.

Invertoarele se vor conecta în tabloul electric general de distribuție al centralei fotovoltaice cu două cabluri de aluminiu, unul de tip ACYABY 3x90+50 mmp și unul de tip ACYABY 3x50+25 mmp.

C) Cabluri de comunicație

Conexiunile între aparatul de măsură-contor electronic de energie și secundarele transformatoarelor de curent cât și între aparatul de măsură-contor electronic de energie și rețeaua electrică (informația de tensiune), se vor realiza prin intermediul unor conductoare de tip H07V-K 1x4mm².

Transferul de date dintre dispozitivul de comandă și control, și aparatul de măsură-contor electronic de energie se va realiza prin intermediul unui cablu tip LI2YCYv (TP) 2x2x0,5mm² (cablu ecranat pentru transfer de date, izolație conductor PE, izolație exterioară întărită și perechi torsadate).

Transferul de date dintre dispozitivul de comandă și control și inverter se va realiza prin intermediul unui cablu tip LI2YCYv (TP) 2x2x0,5mm² (cablu ecranat pentru transfer de date, izolație conductor PE, izolație exterioară întărită și perechi torsadate).

Notă:

- ✓ În cadrul proiectului se va întocmi și un jurnal de cabluri.
- ✓ Toate cablurile de energie vor fi fixate de profilele metalice prin intermediul cărora se pozează utilizând bandă zimțată rezistentă UV și la intemperii. Traseele de cabluri vor fi etichetate conform schemelor electrice de proiect utilizând fașete cu etichetă.
- ✓ Toate cablurile vor respecta cerințele normelor tehnice în vigoare;

Tabloul electric general

Invertoarele se vor conecta prin cabluri de curent alternativ (c.a.), în tablourile de distribuție, amplasate pe structura metalică de susținere a panourilor.

Tabloul electric general de distribuție al centralei fotovoltaice se va racorda în postul de transformare de 250 kVA.

Instalația de legare la pământ

Pentru protecția personalului de exploatare și mentenanță împotriva atingerilor accidentale indirecte se va realiza o instalație de legare la pământ în conformitate cu normativele și standardele în vigoare (I7/2011, IRE-Ip 30/2004). La realizarea acestei instalații de legare la pământ se va ține seama și de recomandările furnizorului de echipament în ceea ce privește modul de legare la centura de împământare. Conform normativului IRE-Ip 30/2004 instalația de legare la pământ va fi astfel dimensionată încât rezistența de dispersie rezultată (R_d) va fi de maxim 1 Ω .



La instalația împământare a centralei fotovoltaice se va racorda întregul echipament (conform prevederilor I.RE-IP 30/2004), precum și toate elementele conductoare care nu fac parte din circuitele curenților de lucru, dar care în mod accidental ar putea intra sub tensiune printr-un contact direct, prin defect de izolație sau prin intermediul unui arc electric (suportii metalici de susținere a panourilor fotovoltaice, îngrădirile din plasă metalică, porțile metalice etc.).

De asemenea, la instalația de legare la pământ se racordează următoarele:

- ✓ panourile fotovoltaice;
- ✓ invertoarele;
- ✓ stâlpii de iluminat.

Priza de pământ se va proiecta și executa în conformitate cu:

- 1 Re-IP 30/2004 Îndreptarul de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ.
- STAS 12604/5-90 Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare.
- STAS 4102-1985 Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ.
- 1 RE-I 227-2002 Normativ - Instrucțiuni de determinare prin măsurări a tensiunilor de atingere și de pas.
- NTE 001/03/00 Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor.

Priza va fi realizată din electrozi orizontali - bandă O1-Zn 40x 4 mm² și electrozi verticali de 1.5 m respectiv 2 m.

La priza de pământ se vor lega:

- elementele metalice aferente centralei fotovoltaice (panouri fotovoltaice, suportii de susținere, jgheaburi metalice, stâlpi metalici de iluminat, etc.);
- bara de nul a tablourilor electrice de conexiune TEG;
- bara PEN a cutiilor de joncțiune, invertoarelor și panourilor fotovoltaice

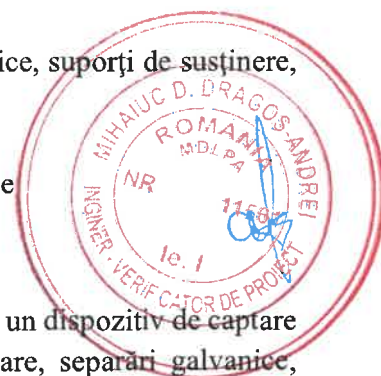
a) Instalația de protecție împotriva loviturilor de trăsnet

Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului este realizată cu un dispozitiv de captare instalat pe un stâlp, care oferă suportii de fixare a dispozitivelor de captare, separări galvanice, conductori de coborâre, contor de trăsnete, piese de separație și prize de pământ artificiale.

Legăturile de la piesele de separație până la priza de pământ se va realiza cu bandă de oțel zincat 40x4 mm protejată în țeava metalică.

b) Instalația interioară de protecție la 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 montate în cutia de joncțiune a panourilor fotovoltaice și în interiorul invertoarelor de putere.



Sistemul de iluminat

Pentru iluminarea pe timp de noapte a centralei fotovoltaice s-a prevăzut o instalația de iluminat exterior, cu 6 buc. corpuri de iluminat stradal, cu o putere de 45 W, echipate cu lămpi tip LED, grad protecție IP65, montate pe 6 buc. stâlpi metalici la înălțimea de 6 m.

Cablul de alimentare a instalației de iluminat exterior va fi îngropat în pământ, în strat protector de nisip și bandă de avertizare deasupra.

Stâlpii metalici de iluminat exterior se vor monta pe fundații din beton armat cu dimensiunile de minim 800x800x1000 mm cu buloane încastrate M12 pentru fixare sau cu bucle încastrate.

Alimentarea circuitelor aferente iluminatului exterior și a sistemului de videosecuritate se va face din rețeaua publică.

Protecția împotriva electrocutării se realizează prin legare la nulul de protecție și la pământ a fiecărui stâlp și a firidelor/cutiilor din interior.

Legarea la pământ a stâlpilor de iluminat exterior se va realiza cu bandă OL 40x4 mm zincată conectată la priza de pământ a Centralei Fotovoltaice.

Supraveghere Video

Pentru supravegherea video a Centralei Fotovoltaice se vor utiliza camere video de supraveghere (4 buc.) cu transmisie în rețea pentru exterior și un înregistrator video cu transmisie în rețea NVR (Network Video Recorder) central care va stoca imaginile pe 2 HDD (Hard Disk Drive) x 4 TB, special pentru supraveghere.

Sistemul va asigura supravegherea video pe timp de zi și de noapte a centralei fotovoltaice (CEF) astfel încât să se realizeze detecția și identificarea oricărei încercări de pătrundere neautorizată în incinta centralei fotovoltaice, precum și monitorizarea acceselor autorizate, conform prevederilor Legii nr.333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor, cu modificările și completările ulterioare, precum și a HG nr.301/2012 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 333/ 2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor.

Amplasarea camerelor video se va realiza perimetral, pe stâlpii instalației de iluminat exterior, astfel ca aria de acoperire să cuprindă întreaga suprafață a Centralei Fotovoltaice.

Post de transformare în anvelopă din beton PTab 0,4/20 KV; 250 KVA - Fundația postului de transformare PTab

Pentru racordarea la rețeaua electrică a centralei fotovoltaice s-a prevăzut un post de transformare în anvelopă din beton PTab 0,4/20 KV; 250 KVA, amplasat în câmpul fotovoltaic.

Anvelopa postului de transformare compact este alcătuită din elemente prefabricate care formează soclul și cabina propriu zisă. Constructiv și ca structură de suprafață, anvelopa este realizată pentru a răspunde caracteristicilor nominale și pentru a preveni orice fel de deformare la transport și



în timpul exploatării. Placa de bază și acoperișul au 100 mm grosime iar peretii au 70 mm grosime, elementele fiind armate cu oțel beton PC.

Compartimentul pentru recuperarea uleiului este astfel realizat încât să nu permită infiltrarea uleiului în sol afectând astfel mediul exterior. Volumul acestuia este astfel dimensionat încât să poată acumula întreaga cantitate de ulei a transformatorului cu care este echipat postul.

Panta acoperișului este realizată din turnare astfel încât să permită scurgerea apei.

Ușile sunt din aluminiu și sunt construite astfel încât să asigure robustețe și un grad de rezistență mare la coroziune.

Hidroizolația este executată dintr-o emulsie speciala.

Asigurarea etanșeității între elementele anvelopei se face prin utilizarea adezivilor cu proprietăți speciale.

Postul de transformare prezintă următoarele caracteristici tehnice și constructive:

Caracteristici tehnice și constructive	Anvelopă de beton
Gradul de protecție împotriva impacturilor mecanice din exterior	Ik 10
Rezistență la vânt [kN/mp]	0,7
Rezistență la încărcare planșeu [kN/mp]	2,5
Calitate beton	C 40/50
Tip de beton	Rezistent la apă
Nivel seismic [g]	0,32 (Tc=1,6sec)

Amenajare locație amplasament post de transformare

Amenajarea locației, începe prin săparea unei gropi în formă dreptunghiulară, de dimensiuni corespunzătoare postului de transformare, conform imaginilor de mai jos cu o adâncime de 800mm.

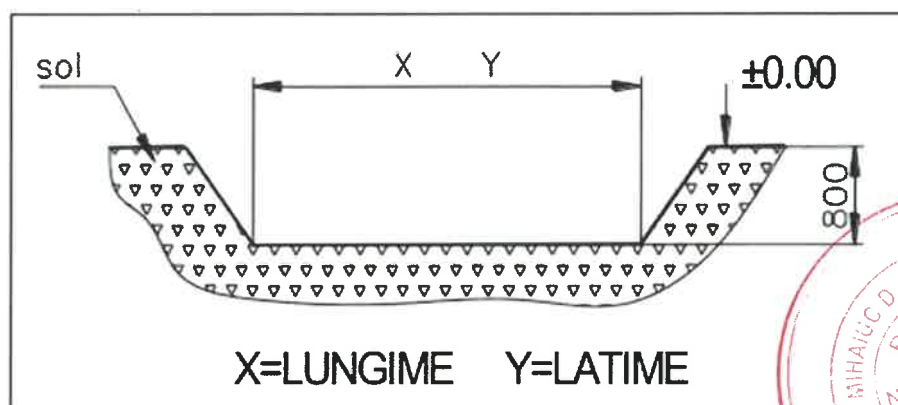
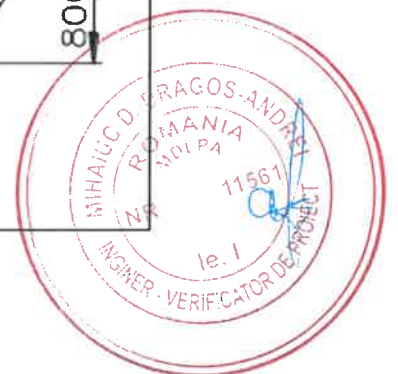


Figura 1



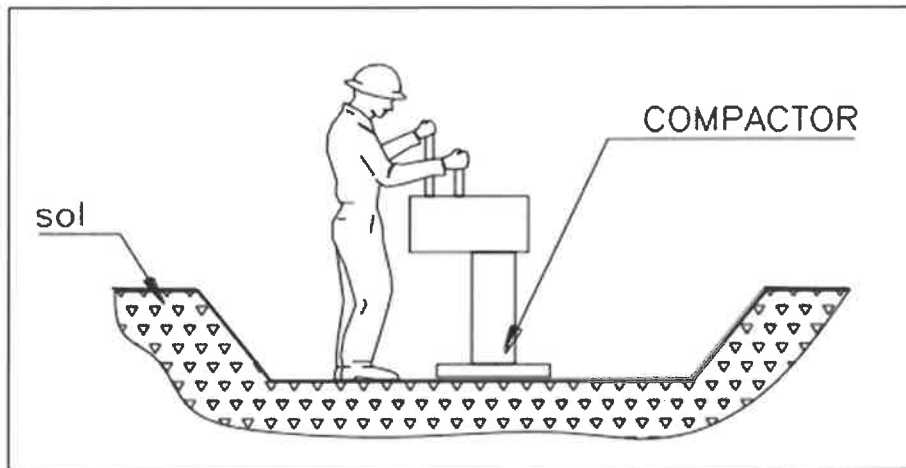


Figura 2

După executarea săpăturii, la baza gropii se pune un strat de agregare (balast) cu o granulație < 31 mm, cu o grosime de 200 mm, peste care se așează un strat de nisip de 100 mm cu o granulație de 3 mm.

În continuare se tasează foarte bine suprafața acoperită cu nisip și se nivelează astfel încât să se obțină o suprafață plană și orizontală, după care se poate așeza anvelopa.

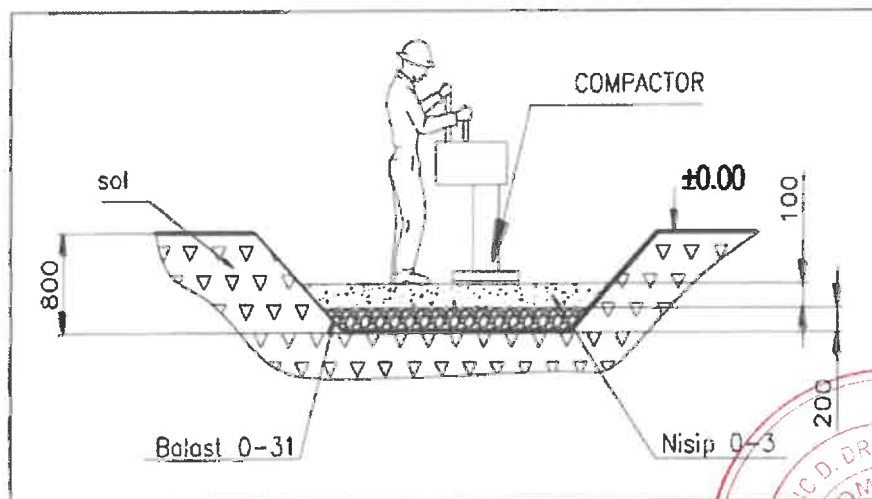


Figura 3

După executarea fundației și punerea pe poziție a echipamentului, pământul din jurul acestuia se îndreaptă, tasează și se nivelează, în vederea montării ori realizării unei borduri din beton, dale de piatră sau alt material similar pentru o circulație facilă a personalului de exploatare.

Astfel, anvelopa se va monta pe un strat de nisip sau balast, iar după montare se va refăce cadrul natural din zonă prin acoperirea cu pământ a punctului de conexiune până la nivelul superior al cuvei.

D) Sistemul de monitorizare si control a Centralei Fotovoltaice

Monitorizarea și controlul funcționării Centralei Fotovoltaice se va realiza prin:

- Colectarea datelor prin intermediul softului de monitorizare și control integrat în invertoarele fotovoltaice.

Se monitorizează parametrii de funcționare a invertoarelor: status invertoare, control invertoare de la distanță, parametrii în timp real putere, tensiune, frecvență, curent, etc.

- Controller-ul (smart logger-ul), compatibil cu invertoarele, dedicat monitorizării și gestionării sistemului de generare a energiei fotovoltaice.

Acest dispozitiv va conecta invertoarele solare și va monitoriza central informații despre modulele și invertoarele solare conectate.

Invertorul va avea un display cu indicatoare LED, și va permite conectarea utilizatorului local prin Bluetooth/Wifi. Pentru a transmite informațiile colectate local spre o interfață de comunicare care poate fi interogată de către un operator al centralei fotovoltaice, invertorul permite o comunicație pe RS485 până la smart logger-ul amplasat în tabloul electric TEG PV.

Acest logger are capacitatea de a transmite prin Ethernet sau 4G datele colectate către portalul producătorului Fusion Solar.



Acest portal permite accesul la un tool online de analiză a comportamentului stringurilor de panouri care poate ajuta în atingerea unei eficiențe sporite în procesul de O&M al centralei, asigurând o mentenanță proactivă și un cost redus de operare. Prin informațiile primite portalul propune o interfață de utilizator inovatoare și funcții optimizare pentru a corespunde solicitărilor fiecărui client.



Astfel, sistemul de monitorizare și comunicații este foarte bine echipat cu informații care îndeplinesc cerințele viitoarei lumi a energiei și a comunicării digitale. Utilizatorii acestui portal beneficiază de acces gratuit pentru funcțiile de bază ale monitorizării unei instalații fotovoltaice, și în plus, de funcții profesionale dedicate.

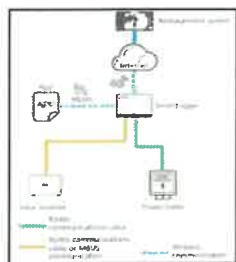
De asemenea, sistemul de monitorizare a Centralei Fotovoltaice va asigura colectarea de parametri atmosferici (radiația solară, temperatura exterioară, viteza vântului) cu ajutorul Sensorului de Iradiație-Meteocontrol- Si-RS485TC-T-Tm-MB respectiv Senzorul pentru măsurarea direcției și vitezei vântului.

În Dispecerat sursa CET se va prevedea un PC, pe display-ul căruia vor fi afișați permanent parametrii de funcționare a Centralei Fotovoltaice și datele energetice preluate de la invertor și controller. Soft-ul respectiv va permite vizualizarea parametrilor, controlul invertoarelor prin comenzi de pornit-oprit și vizualizarea rapoartelor generate de invertor și a erorilor de funcționare.

Avantaje:

- Informația disponibilă întotdeauna pentru fiecare dispozitiv conectat;
- Structura inovativă de afișare a informației pentru un management optim;
- Tablouri de comanda informative pentru toate nivelele ierarhice pentru o vedere de ansamblu eficientă;
- Analiza compresivă a informațiilor înregistrate care salvează timp și reduce pierderi de energie.

Manager de date și control a energiei electrice - Huawei Smart Logger 3000 A



Managerul de date și control este amplasat în tabloul electric de racord TEG PV, și are rolul de a integra toate informațiile instalației. Acesta preia datele de consum de la analizorul de calitate, și datele de producție de la invertor, prin 2 bucle de comunicație RS485.

Dispozitivul este capabil apoi să ruleze o buclă de reglaj activă prin care se poate seta o limitare a exportului, respectiv a surplusului de energie electrică produs de CEF care în anumite momente nu este consumat. Acest lucru este realizat prin transmiterea unui semnal de către managerul de date și control către invertor, prin bucla de comunicații RS485, prin care invertoarele sunt comandate să își limiteze producția în limita consumului cerut de către Beneficiar.

Managerul de date va controla în permanență bucla de comunicații cu invertoarele, iar în cazul în care va detecta că nu există comunicație cu acestea, va acționa rețeaua de protecție ZIEHL amplasată în tabloul electric de racord PV și va declanșa contactorul care va deconecta CEF. Acesta va transmite datele către portalul pus la dispoziție de producător, toate setările și monitorizarea putându-se realiza local sau de la distanță.



Smart senzorul – Huawei Smart Sensor DTSU666-H



Smart senzorul este amplasat în tabloul electric de racord, și are rolul de a prelua măsura de tensiune din clemele TEG și măsura de curent de pe alimentarea generală a TEG existent Beneficiar prin transformatoarele de curent. Acesta va transmite apoi aceste date către Smart Logger printr-o buclă, separată de comunicație de tip RS485.

Transformatoarele de curent sunt puse la dispoziție împreună cu smart senzorul.

Releul de protecție – Ziehl UFR1001E



Releul de protecție este amplasat în tabloul electric de racord TEG PV, și are un rol dublu: de a asigura protecția de antiinsularizare a CEF și de a deconecta CEF în cazul în care nu există comunicație cu managerul de date și control, fiind conectat pe o buclă separată RS485 față de invertorare.

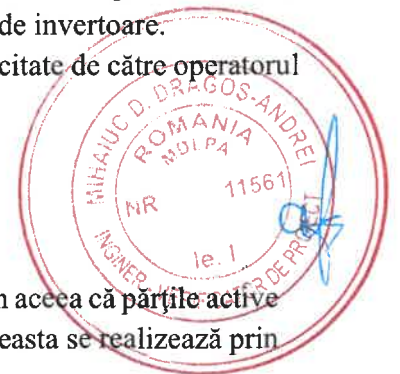
Acesta va asigura toate funcțiile de protecție solicitate de către operatorul de distribuție.

Protecții pentru asigurarea securității

Regula fundamentală a protecției împotriva șocurilor electrice constă în aceea că părțile active periculoase nu trebuie să fie accesibile în condiții normale de funcționare. Aceasta se realizează prin protecția de bază („protecție la atingere directă”):

- ✓ Izolația de bază a părților active-părțile active trebuie să fie acoperite complet cu o izolație care se poate îndepărta numai prin distrugere. Pentru echipament izolația trebuie să îndeplinească prescripțiile din standardele relevante pentru echipamentul electric.
- ✓ Bariere sau carcase-părțile active trebuie să fie instalate în interiorul carcaselor sau în spatele barierelor care asigură un grad de protecție cel puțin IPXXB sau IP 2X
- ✓ Scoaterea de sub tensiune a instalației la care se lucrează atât pe partea de tensiune continuă cât și pe partea de tensiune alternativă; utilizarea aparatelor de protecție cu separare vizibilă a contactelor;
- ✓ Se interzice intervenția asupra echipamentelor și instalațiilor electrice fără folosirea mijloacelor individuale de protecție electroizolante certificate;
- ✓ Executarea intervențiilor la instalațiile electrice numai de către persoane calificate;
- ✓ Executarea intervențiilor în baza uneia dintre formele de lucru, conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 1146/2006;
- ✓ Elaborarea unor instrucțiuni de lucru;

Părțile conductoare accesibile ce accidental ar ajunge sub tensiune să nu devină părți active periculoase în caz de simplu defect. Aceasta se realizează prin “protecția la defect” (“protecție la atingere indirectă”).



Standarde si normative

Acte normative ce vor fi folosite la stabilirea soluției de proiectare a instalațiilor electrice.

- ✓ Ordin ANRE 30/2013 - Norma tehnică „Condiții tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru centralele electrice fotovoltaice”.
- ✓ PE 101/85 „Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV (republicat în 1993)”.
- ✓ PE 102/86 „Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000 V c.a. în unitățile energetice (republicat în 1993)”.
- ✓ PE 103/1992 „Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condițiile curenților de scurtcircuit”;
- ✓ PE 112/93 „Normativ pentru proiectarea instalațiilor de curent continuu din centrale și stații electrice”;
- ✓ PE116/94 „Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice”
- ✓ PE 134/95 „Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea peste 1 kV”;
- ✓ PE 143/94 „Instrucțiuni privind limitarea regimului nesimetric și deformant în rețelele electrice”.
- ✓ PE 148/94 „Instrucțiuni privind condițiile generale de proiectare antiseismică a instalațiilor tehnologice din stațiile electrice”;
- ✓ PE 501/85 „Normativ privind proiectarea protecțiilor prin relee și automatizărilor electrice ale centralelor și stațiilor”.
- ✓ PE 504/96 „Normativ pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice- vol. III – Sisteme de protecție și automatizări;
- ✓ NTE 007/08/00 „Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice”;
- ✓ NTE 002/03/00 „Normativ de încercări și măsurători pentru sistemele de protecții, comandă-control și automatizări din partea electrică a centralelor și stațiilor”;
- ✓ NTE 401/03/00 „Metodologie privind determinarea secțiunii economice a conductoarelor în instalații electrice de distribuție de 1-110 kV”;
- ✓ I7-2011 „Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”.
- ✓ ORDINUL ANRE 4/2007 „Norma tehnică privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice”;
- ✓ ORDINUL ANRE 49/2007 pentru modificarea și completarea „Normei tehnice privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice-Revizia I” aprobată prin Ordinul ANRE nr. 4/2007;
- ✓ I.E-Ip 24-86 „Instrucțiuni de proiectare a stațiilor electrice de 6-110 kV. Dispoziții constructive”;
- ✓ I RE-Ip 35/1-04 „Îndreptar de proiectare și execuție pentru rețele de medie tensiune cu neutrul legat la pământ prin rezistență”;

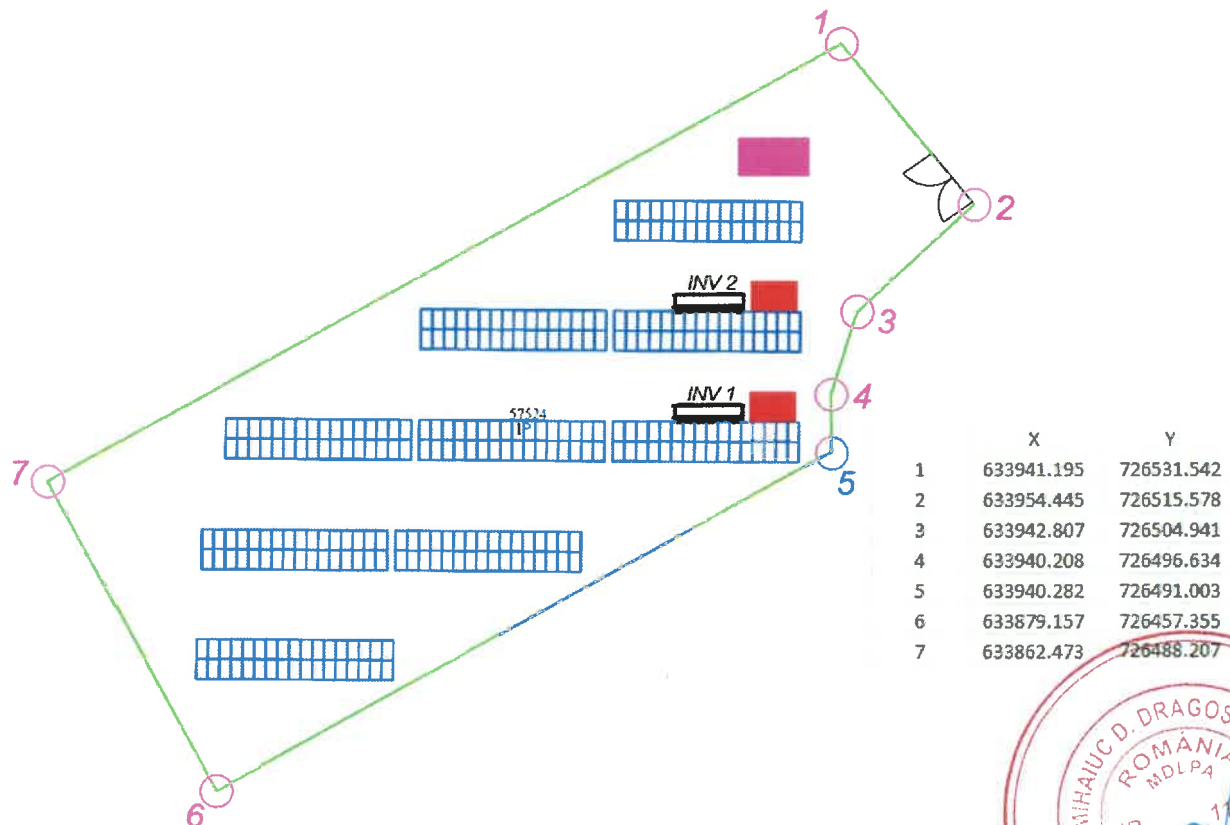


- ✓ 1 RE-IP 35/2-92 „Îndreptar de proiectare pentru rețele de medie tensiune cu neutrul legat la pământ prin rezistență. Instalații de legare la pământ pentru liniile aeriene, cablurile subterane, stațiile și posturile de transformare”;
- ✓ 1.E-IP 25-95 Îndreptar de proiectare a stațiilor electrice . Servicii proprii de curent continuu;
- ✓ FT 4-93 Fișa tehnică. Metode de verificare a liniilor electrice de energie în cablu de 1- 35kV;
- ✓ 1.E-IP 26-82 „Îndreptar de proiectare a stațiilor electrice. Servicii proprii de curent alternativ”.
- ✓ Ordinul ANRE nr. 208/2018 „Norma tehnică privind cerințele tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru module generatoare, centrale formate din module generatoare și centrale formate din module generatoare offshore (situat în larg)”.

c) Trasarea lucrărilor

Terenul propus pentru amplasarea centralei fotovoltaice se află în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani, pe teren înscris în cartea funciară la nr. 57524.

Pentru construirea centralei fotovoltaice s-a realizat o ridicare topografică pe baza căreia s-a stabilit poziția construcției pe teren. Ridicarea topografică este realizată în coordonate Stereo 70.



Finacon Proiectare SRL

Str. Puțul lui Zamfir nr. 9, etaj 1
Sector 1, București



- Suprafața totală a terenului conform extrasului de Carte Funciară nr. 57524 – 3.000 mp
- Suprafața construită – 3.000 mp

În prezent parcela pe care se vor amplasa panourile fotovoltaice este liberă de construcții.
Pentru realizarea centralei fotovoltaice se vor realiza construcții care modifică indicatorii POT și CUT.

Astfel, se obțin următorii indici teritoriali:

Coefficienți urbanistici:

Pentru terenul identificat cu extrasul de Carte Funciară nr. 57524

Suprafețe ocupate:

Aria ocupată de panouri + conexe 3.000 mp

- Panouri fotovoltaice = 2.460 mp
- Suprafața totală a panourilor 2.460 mp / Suprafața totală a terenului 3.000 = 82 %

- Post trafo = 12,5 mp
- Suprafața totală a postului trafo 12,5 mp / Suprafața totală a terenului 3.000 = 0,42 %

- Împrejmuire + Iluminat + Panouri fotovoltaice + Post trafo = 3.000 mp

Aria terenului = 3.000 mp

$POT = 3.000 / 3.000 = 1 \%$

$CUT = 3.000 / 3.000 = 1 \%$

În anexele menționate mai jos se regăsește trasarea în detaliu a proiectului centralei fotovoltaice:

- Plan de situație
- Plan cadastral
- Plan amenajare împrejmuire
- Plan topografic



d) Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier;

Sănătate și securitate în muncă

Lucrările proiectate se încadrează în prevederile **normelor de securitate și sănătate în muncă în vigoare**, și anume:

- ✓ Instrucțiuni proprii pentru sănătate și securitate în muncă ale prestatorului;
- ✓ Legea nr. 319/2006 – „Legea securității și sănătății în muncă” modificată și completată ulterior;
- ✓ HG 1425/11.10.2006 pentru aprobarea normelor metodologice de aplicare a Legii 319/2006;
- ✓ Hotărârea 300/din 02.03.2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantiere;
- ✓ Hotărârea nr.971 din 26 iulie 2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- ✓ Hotărârea nr.1048 din 9 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individual de protecție la locul de muncă;
- ✓ Hotărârea nr.1091 din 19 august 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- ✓ HG nr.1051/2006 Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special afecțiuni dorsolombare;
- ✓ HG nr.1146/2006 Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizare în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- ✓ HG 1028/2006–utilizarea echipamentului cu ecran de vizualizare;
- ✓ HG. 1022/10.09.2002- Hotărâre privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;
- ✓ Nu este necesară elaborarea de norme noi de protecția muncii.

Măsuri de securitate și sănătate în muncă la executarea lucrărilor

- ✓ Lucrările se vor executa în strictă conformitate cu prevederile „Instrucțiuni proprii pentru sănătate și securitate în muncă ale constructorului” și „Instrucțiunilor proprii pentru sănătate și securitate în muncă distribuția energiei electrice” ale constructorului, respectiv:
- ✓ Înainte de începerea lucrărilor se va încheia o convenție de lucrări între Executant și distribuitorul de energie electrică din zona în care se desfășoară lucrarea.
- ✓ Dotarea cu echipament individual de protecție în conformitate cu condițiile concrete ale locului de muncă, astfel sa fie asigurată securitatea executantului este condiție obligatorie de începere a execuției lucrărilor.
- ✓ Conducătorii locului de munca trebuie să identifice pericolele de accidentare posibile și să doteze lucrătorii cu EIP capabile să elimine aceste pericole.
- ✓ La organizarea locului de muncă amplasat la înălțime trebuie respectate și aplicate prevederile și reglementările de securitate a muncii în vigoare, referitoare la posibilele pericole de accidentare specifice activităților depuse în acel loc de muncă, altele decât pericolul căderii lucrătorilor în gol.
- ✓ Dacă, în timpul lucrului la înălțime, există pericole de accidentare, altele decât pericolul căderii în gol, lucrătorii trebuie să poarte EIP specifice acestor pericole. Purtarea EIP, altele decât cele



specifice pericolului căderii în gol, nu trebuie să influențeze în nici un fel capacitatea de protecție a EIP specifice pericolului căderii în gol.

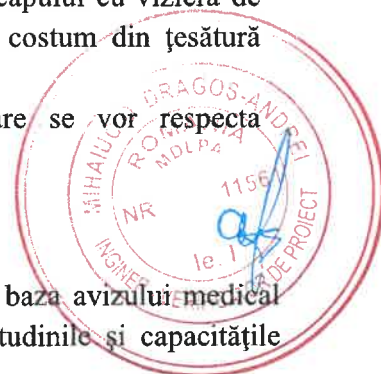
- ✓ Lucrătorii trebuie instruiți în funcție de natura pericolului existent, privind modul de purtare a EIP în condițiile specifice lucrului la înălțime
- ✓ Conducătorul lucrărilor trebuie să asigure alegerea și funcționalitatea optimă a instalațiilor și dispozitivelor necesare fiecărei faze tehnologice sau fiecărei operații specifice.
- ✓ Conducătorul locului de muncă trebuie să verifice zilnic integritatea și starea de funcționare a instalațiilor, dispozitivelor și sculelor folosite pentru lucrul la înălțime precum și modul de asigurare a lucrătorilor de a nu cădea în gol în timpul lucrului. Pentru orice defecțiune sau lipsă constatată trebuie să oprească lucrul și accesul lucrătorilor și să asigure remediarea celor constatate.
- ✓ Lucrătorii trebuie instruiți și verificați cu privire la modul de utilizare a instalațiilor, dispozitivelor și sculelor în condițiile lucrului la înălțime.

Lucrările se vor executa în instalația de utilizare a clientului, respectându-se **măsurile tehnice de protecție a muncii la scoaterea de sub tensiune a instalațiilor:**

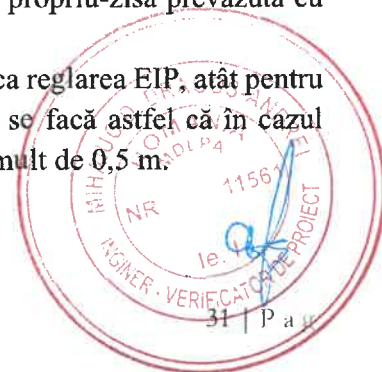
- ✓ Întreruperea și separarea vizibilă pentru zonele de lucru;
- ✓ În locurile unde au fost montate mânere electroizolante se vor monta indicatoare de securitate având inscripția „NU ÎNCHIDE! SE LUCREAZĂ”;
- ✓ Identificarea instalației sau a părții din instalație la care urmează a se lucra se va realiza de către admitent împreună cu șeful de lucrare;
- ✓ Se va delimita material zona de lucru;
- ✓ Se vor lua măsurile tehnice de asigurare împotriva accidentelor de natură neelectrică;
- ✓ Persoanele care execută măsurile tehnice de scoatere de sub tensiune a instalațiilor (separarea electrică, verificarea lipsei tensiunii, legarea la pământ și în scurtcircuit) trebuie să utilizeze, după caz, următoarele mijloace individuale de protecție: cască de protecție a capului cu vizieră de protecție a feței, mănuși electroizolante, încălțăminte electroizolantă și costum din țesătură termorezistentă;
- ✓ La încărcarea, descărcarea și manipularea tamburilor cu conductoare se vor respecta instrucțiunile proprii ale constructorului.

Măsuri de securitate și sănătate în muncă pentru lucrul la înălțime

- ✓ Încadrarea și repartizarea lucrătorilor pentru lucrul la înălțime se fac pe baza avizului medical eliberat în urma unui examen medical prin care trebuie verificate aptitudinile și capacitățile neuropsihice necesare lucrului la înălțime.
- ✓ Pentru efectuarea operațiilor de manipulare, transport și depozitare, în condițiile lucrului la înălțime, trebuie numit un conducător al locului de muncă, care conduce operațiile, stabilește măsurile de securitate necesare și supraveghează permanent desfășurarea acestora respectând prevederile Normei specifice de securitate a muncii privind manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor.
- ✓ Toți cei care lucrează în condițiile lucrului la înălțime, indiferent de domeniul de activitate, vor purta echipament individual de protecție, specific eliminării pericolului căderii în gol.



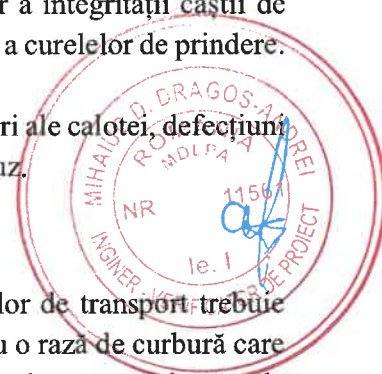
- ✓ Este interzisă utilizarea echipamentelor individuale de protecție care nu sunt realizate și certificate în conformitate cu standardele și normativele de echipamente de protecție în vigoare.
- ✓ Pentru lucrul la înălțime mică, de la caz la caz, în funcție de gradul de pericol existent și de condițiile concrete, specifice domeniului de activitate respectiv, organizarea locului de munca trebuie să fie făcută luându-se toate sau numai o parte din măsurile tehnico-organizatorice prevăzute pentru lucrul la înălțime, astfel că pericolul căderii în gol a lucrătorilor să fie eliminat.
- ✓ Lucrătorii sunt obligați să folosească echipamentul individual de protecție a muncii pe timpul lucrului precum și la accesul la și de la locul de munca și să-l păstreze în condiții bune de utilizare.
- ✓ Lucrul la înălțime este permis numai dacă locul de munca a fost amenajat și dotat din punct de vedere tehnic și organizatoric astfel încât să prevină căderea de la înălțime a lucrătorilor.
- ✓ Accesul la și de la locurile de muncă amplasate la înălțime trebuie asigurat împotriva căderii în gol a lucrătorilor.
- ✓ Lucrul la înălțime trebuie să se desfășoare numai sub supraveghere. În funcție de complexitatea lucrărilor și a gradului de pericolozitate existent, persoana desemnată pentru supraveghere este conducătorul locului de munca sau conducătorul lucrărilor respective, sau altă persoană desemnată, echivalentă ca funcție.
- ✓ Înainte de începerea lucrului, persoana desemnată cu supravegherea activității trebuie să verifice dacă au fost asigurate toate măsurile de securitate necesare pentru prevenirea accidentării și îmbolnăvirii lucrătorilor.
- ✓ Scările rezemate trebuie să fie rezistente și ușoare, conform standardelor în vigoare. Pentru cele executate din lemn, se va utiliza lemn uscat cu fibre drepte și fără defecte.
- ✓ Lungimea totală a scării trebuie stabilită astfel încât să dea posibilitatea lucrătorului să lucreze stând pe o treaptă care se află la o distanță de cel puțin 1 m de la capătul superior al scării.
- ✓ Picioarele scărilor trebuie bine fixate, pentru a evita alunecarea scărilor și căderea lucrătorului. În cazul în care condițiile de lucru permit fixarea scării sus, atunci se fixează cârlige la capetele superioare ale ramelor longitudinale.
- ✓ Pentru ca scara să nu alunece, capetele inferioare ale ramelor longitudinale trebuie dotate, de la caz la caz, cu saboți metalici cu capete ascuțite sau cu saboți de cauciuc.
- ✓ Scările duble, care se desfac, trebuie dotate cu dispozitive cu lanț care să nu permită desfacerea lor accidentală în timpul lucrului.
- ✓ Frânghiile de siguranță (frânghii, cabluri, lanțuri) denumite și mijloace de legătură trebuie să aibă o lungime maximă desfășurată de 2m.
- ✓ Utilizarea EIP este permisă numai prin prinderea sa sigură de un loc de ancorare (fix sau mobil). În cazul utilizării EIP mobil, acesta trebuie să aibă asigurat un traseu continuu, fără întreruperi, aceiași parametri de rezistență pe toată lungimea lui și să asigure același grad de securitate față de zona de pericol de accidentare prin cădere în gol.
- ✓ EIP ca sistem de oprire a căderii de la înălțime trebuie să aibă centura propriu-zisă prevăzută cu bretele pentru umăr, picioare și șezut.
- ✓ Pentru lucrul pe suprafețe înclinate sau foarte înclinate este obligatoriu ca reglarea EIP, atât pentru accesul la și de la locul de muncă cât și pentru lucrul propriu-zis, să se facă astfel că în cazul pierderii contactului cu suprafața respectivă, lucrătorul să nu cadă mai mult de 0,5 m.



- ✓ Frânghia de siguranță se prinde fie de centura propriu-zisă, fie de bretelele de umăr de pe spatele lucrătorului și de locul de ancorare prin intermediul unui opritor.
- ✓ Mecanismul sistemului de oprire a căderii trebuie să acționeze astfel ca lucrătorul să nu cadă mai mult de 0,5 m. În cazul lucrului cu un sistem de oprire a căderii, trebuie asigurat un spațiu de cădere sub cota locului de munca de minimum 1 m fără proeminente, muchii sau alte obstacole.
- ✓ Pentru lucrul la înălțime, purtarea centurilor de siguranță este obligatorie, dacă măsurile integrate de amenajare și de dotare a locurilor de munca nu elimină pericolul căderii în gol.
- ✓ Centura de siguranță trebuie folosită fie ca mijloc de sprijin al corpului, fie ca mijloc de protecție prin suspendarea împotriva căderii în gol, fie ca mijloc de oprire a accesului într-o zonă periculoasă. Este interzis a se folosi centura pentru alte funcții de protecție decât cele pentru care a fost proiectată.
- ✓ Înainte de utilizare, centura de siguranță și accesoriile trebuie verificate în mod obligatoriu. Prin examinarea cu atenție se verifică cusăturile, cordoanele părților metalice, frânghiile, cârligele de siguranță, niturile etc.
- ✓ Pentru lucrul la înălțime, indiferent de domeniul de activitate, este obligatorie purtarea căștii de protecție. Persoanele care coordonează, controlează și îndrumă procesul de munca vor purta obligatoriu casca de protecție atunci când își desfășoară activitatea în condițiile lucrului la înălțime.
- ✓ Pentru lucrul la înălțime mică, de la caz la caz, în funcție de gradul de pericolozitate și în condițiile concrete de munca, lucrătorii trebuie dotați cu casca de protecție.
- ✓ Înainte de începerea lucrului, este obligatorie verificarea de către lucrător a integrității căștii de protecție, a sistemului de amortizare și a posibilității de reglare a acestuia și a curelelor de prindere. Casca de protecție se va fixa obligatoriu folosind curelele de prindere.
- ✓ Este interzisă folosirea căștii de protecție dacă aceasta prezintă spărturi, fisuri ale calotei, defecțiuni ale sistemului de amortizare etc. Casca defectă trebuie scoasă imediat din uz.

Instructiuni de încărcare-descărcare a mijlocului de transport auto

- ✓ Locurile destinate pentru operațiile de încărcare și descărcare a mijloacelor de transport trebuie prevăzute cu căi de acces amenajate corespunzător și spații de întoarcere cu o rază de curbură care să permită o manevră nepericuloasă. Pe timp de iarnă, căile de acces trebuie curățate de zăpadă și gheață și presărate cu nisip, zgură, etc. Pe timp de noapte aceste locuri trebuie să fie bine luminate.
- ✓ Operațiile de încărcare-descărcare trebuie executate numai sub supravegherea permanentă a conducătorului formației de lucru, instruit special în acest scop, care va stabili procedeele de lucru, nepericuloase. În lipsa conducătorului, operația trebuie condusă de ajutorul acestuia.
- ✓ Dacă formația de lucru se împarte în două sau trei echipe, fiecare din ele trebuie condusă de către un responsabil numit dintre muncitorii cu experiență.
- ✓ Înainte de începerea operațiilor de încărcare-descărcare, conducătorul formației va întocmi un plan de lucru și de repartizare a sarcinilor pe muncitori, arătându-i detaliat fiecăruia locul și obligațiile ce-i revin, verificând totodată funcționarea corectă a utilajelor, dispozitivelor și sculelor ce se vor utiliza.



- ✓ În cazul executării unor operațiuni deosebite, explicațiile asupra modului de lucru, trebuie însoțite de demonstrarea practică a metodelor ce urmează a fi aplicate. Lucrările trebuie începute numai după ce conducătorul formației de lucru s-a convins că toți lucrătorii au înțeles și și-au însușit obligațiile ce le revin.
- ✓ Dacă în timpul lucrului apar modificări privind condițiile de manipulare, conducătorul formației de lucru trebuie să instruiască personalul din formație asupra noilor condiții de lucru.
- ✓ Înainte de a trece la încărcarea unui mijloc de transport, conducătorul formației de lucru trebuie să controleze starea lui, insistând asupra platformei pe care se așează sarcina, obloanelor, încuietorilor și siguranțelor. Mijloacele de transport necorespunzătoare nu trebuie admise la încărcare.
- ✓ Înainte de începerea operațiilor de încărcare-descărcare a unui mijloc de transport, acesta trebuie asigurat contra deplasării necomandate, prin cuplarea sistemului de frânare de ajutor pe teren orizontal și a sistemului de frânare de ajutor și saboți de oprire pe teren în pantă.
- ✓ Alegerea mijloacelor ajutătoare pentru operațiunile de încărcare-descărcare (unelte, cărucioare) trebuie făcută de către conducătorul formației de lucru, în funcție de felul, volumul și greutatea materialului de natura terenului și tipul mijlocului de transport.
- ✓ La manipulare muncitorii trebuie să se asigure că obiectele respective se pot prinde sigur cu uneltele de apucare sau cu mâinile.
- ✓ Înainte de a efectua operația de încărcare-descărcare, conducătorul formației de lucru trebuie să examineze ambalajele materialelor pentru a evita rănirea mâinilor în cuiele ieșite, așchii, muchii ascuțite, fier balot, etc. Nu se vor încărca materialele ale căror ambalaje sunt deteriorate.
- ✓ Materialele încărcate în mijlocul de transport trebuie să fie uniform repartizate pe platforma acestuia și asigurate împotriva deplasării, răsturnării sau căderii în timpul transportului. Așezarea materialelor va fi făcută în așa fel încât conducătorul mijlocului de transport să aibă asigurată o bună vizibilitate.
- ✓ Materialele ambalate care depășesc înălțimea obloanelor, trebuie să fie ancorate sau legate bine cu frânghii, lanțuri ș.a. pentru a nu cădea din autovehicul, în timpul mersului. Legarea încărcăturii care prezintă muchii tăioase se va face astfel încât în timpul transportului să nu se producă deteriorarea sau desfacerea legăturilor.
- ✓ Materialele în vrac nu trebuie să depășească înălțimea obloanelor autovehiculului și nici capacitatea de încărcare a acestuia. În cazul când încărcătura are o greutate specifică mică, nedepășind capacitatea de încărcare admisă, se pot utiliza înălțătoare de obloane.
- ✓ Materialele pulverulente trebuie acoperite cu prelate pentru a evita împrăștierea lor în timpul transportului.
- ✓ Înainte de începerea dezlegării încărcăturii, conducătorul mijlocului de transport trebuie să se convingă personal că nu se află persoane în zona potențial periculoasă.



Norme de securitate și sănătate în muncă pentru execuția instalațiilor electrice fotovoltaice

La întocmirea proiectelor se vor respecta normele de protecție a muncii specifice, în conformitate cu normativele în vigoare la data respectivă.

Pericole de accidentare avute în vedere:

- ✓ Electrocutări sau arsuri prin atingere directă: protecția împotriva atingerilor nedorite a unui element aflat normal sub tensiune;
- ✓ Electrocutări sau arsuri prin atingere indirectă: protecția împotriva atingerii unui element (carcasă sau element de susținere) intrat accidental sub tensiune datorită unui defect de izolație, ruperi și căderi de conductoare etc.;

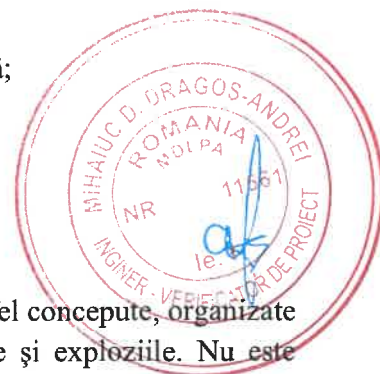
Pericole de accidentare avute în vedere la instalația de legare la pământ:

- ✓ Electrocutări sau arsuri prin atingere directă: protecția împotriva atingerilor nedorite a unui element aflat normal sub tensiune;
- ✓ Electrocutări sau arsuri prin atingere indirectă: protecția împotriva atingerii unui element (carcasă sau element de susținere) intrat accidental sub tensiune datorită unui defect de izolație, ruperi și căderi de conductoare etc.;

Măsuri de securitate și sănătate a muncii:

- ✓ Protecția împotriva atingerilor directe:
 - echipamente în carcase închise;
 - folosirea mijloacelor individuale de protecție pentru lucrări de exploatare;
- ✓ Protecția împotriva atingerilor indirecte la carcase și elemente de susținere, inclusiv stelaje și învelișuri metalice ale cablurilor:
 - legarea la pământ;
 - egalizarea potențialelor.
- ✓ Blocaje împotriva acționărilor greșite la aparatele de comutație.
- ✓ Prevederea echipamentelor corespunzătoare mediului în care se instalează;
- ✓ Verificări în vederea punerii în funcțiune:
 - măsurarea rezistențelor de izolație;
 - verificarea legăturilor la instalația de protecție;
 - măsurarea rezistenței de dispersie în pământ;

Verificările și încercările în vederea predării în exploatare trebuie astfel concepute, organizate și desfășurate încât să se prevină accidentele prin electrocutare, incendiile și exploziile. Nu este permisă depășirea valorilor limită de lucru admisibile pentru aparatele folosite în instalație. Instalația va fi pusă în funcțiune (chiar și pentru probe) numai după ce s-au montat toate dispozitivele de protecție necesare (inclusiv procurarea mijloacelor de protecție). Orice intervenție în instalația electrică se va face numai după verificarea lipsei tensiunii în instalație. Pentru a fi protejat împotriva factorilor



de risc, personalul muncitor va purta obligatoriu echipament individual de protecție corespunzător activității executate la locul de muncă.

Verificările și încercările în vederea predării în exploatare trebuie astfel concepute, organizate și desfășurate încât să se prevină accidentele prin electrocutare, incendiile și exploziile. Manevrele la echipamentele aferente instalației solare fotovoltaice vor fi executate numai de către personal de specialitate. Toate locurile periculoase vor fi semnalizate prin plăci indicatoare de securitate.

Măsurile de securitate și sănătate în muncă la punerea în funcțiune și exploatarea de probă

- ✓ Pe întreaga perioadă de punere în funcțiune și exploatarea de probă se întocmește de către beneficiar și constructor un grafic desfășurator pe părți ale lucrărilor energetice cu precizarea operațiunilor, măsurilor de protecția muncii și probelor necesare.
- ✓ Punerea în funcțiune a instalațiilor proiectate se va face după verificările corespunzătoare, răspunzător de respectarea instrucțiunilor de securitate și sănătate fiind personalul de execuție și exploatarea însărcinat în acest scop.
- ✓ Se vor respecta prevederile Instrucțiunilor proprii pentru sănătate și securitate în muncă distribuția energiei electrice ale constructorului.

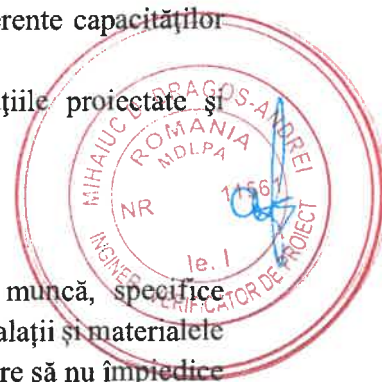
Încadrarea în normele PSI

Proiectarea instalațiilor se va face în conformitate cu prevederile normativelor PSI în vigoare, specifice ramurii energiei electrice și termice, și anume:

- ✓ Legea nr 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- ✓ Normelor generale de apărare împotriva incendiilor aprobate prin Ordinul nr. 163 din 28.02. 2007 al MAI;
- ✓ I.7/2011 "Normativ privind proiectarea , execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor";
- ✓ PE.009/1993 "Normativ de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice";
- ✓ NTE007/08/00 " Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice"
- ✓ "Norma tehnică" privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice- Revizia I aprobată prin Ordinul ANRE nr.49/29.11.2007;
- ✓ Principala măsură constă în respectarea distanțelor normate între instalațiile proiectate și construcțiile existente în zonă.

Dotări NPM și PSI

Cuprind semnele și indicatoarele pentru securitatea și sănătatea în muncă, echipamentelor și instalațiilor utilizate, instalate în condițiile specifice fiecărei instalații și materialele de stingere a incendiilor sau cu alt caracter special care se vor instala în locuri care să nu împiedice libera circulație, atât în condiții normale cât și în caz de pericol



Protecția mediului

În acest proiect se vor utiliza materiale moderne, având un impact redus asupra mediului înconjurător. Evaluarea impactului asupra mediului înconjurător trebuie analizată în acord cu regulile și normele impuse în România și cu normele și recomandările europene referitoare la protecția mediului. Este de așteptat ca proiectul să aibă un impact favorabil asupra mediului, atât la scară locală cât și la scară globală. La execuția lucrărilor, care nu afectează mediul înconjurător, se vor respecta prevederile legii protecției mediului nr.265/2006. Evaluarea impactului asupra mediului înconjurător trebuie analizată în acord cu regulile și normele impuse în România și cu normele și recomandările europene referitoare la protecția mediului, atât pentru perioada implementării proiectului, cât și pentru perioada funcționării stațiilor (după implementarea prezentului proiect).

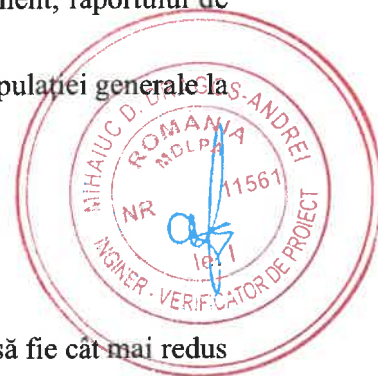
Este de așteptat ca proiectul să aibă un impact favorabil asupra mediului prin creșterea siguranței și îmbunătățirea în alimentarea consumatorilor conectați la rețeaua internă a Beneficiarului.

La elaborarea prezentului proiect tehnic s-a ținut cont de următoarele prevederi legale:

- ✓ HGR nr. 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile periculoase
- ✓ HGR nr. 1213/2006 privind stabilirea procedurii – cadru de evaluare a impactului asupra mediului pentru anumite proiecte publice și private
- ✓ Lege nr. 265/2006 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului
- ✓ Ordin nr. 536/1997 pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației
- ✓ Ordin nr. 756/1997 pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului
- ✓ Ordin nr. 860/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și de emitere a acordului de mediu
- ✓ Ordin nr. 1026/2009 privind aprobarea condițiilor de elaborare a raportului de mediu, raportului privind impactul asupra mediului, bilanțului de mediu, raportului de amplasament, raportului de securitate și studiului de evaluare adecvată
- ✓ Ordin nr. 1193/2006 pentru aprobarea Normelor privind limitarea expunerii populației generale la câmpuri electromagnetice de la 0 Hz la 300 GHz
- ✓ OUG nr. 16/2001(r1) privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile
- ✓ OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului
- ✓ OUG nr. 243/2000 privind protecția atmosferei

Principalele măsuri care au fost luate astfel încât impactul asupra mediului să fie cât mai redus sunt următoarele:

- ✓ echipamentele proiectate nu produc emisii de poluanți, deci din acest punct de vedere instalațiile proiectate nu produc impact negativ asupra atmosferei;
- ✓ după efectuarea lucrărilor, constructorul este obligat să refacă spațiile afectate;



- ✓ pentru protecția așezărilor umane din zonă, executarea lucrărilor și exploatarea obiectivului va fi făcută fără depășirea nivelului de zgomot admis;

În conformitate cu OUG 195/2005, privind protecția mediului, lucrările nu trebuie să afecteze mediul înconjurător. Lucrările nu se desfășoară pe domeniul public ci în incinta Beneficiarului deci nu presupun achiziția unor terenuri noi.

Pentru a nu produce impact asupra mediului ambiant, se vor respecta următoarele condiții:

- ✓ se utilizează numai materiale certificate, care nu au impact asupra mediului (nu degajă vapori toxici, nu produc substanțe poluante în contact cu factorii atmosferici, nu afectează terenul pe care se amplasează construcțiile respective)
- ✓ materialele aduse la locul de lucru se vor depozita cât mai ordonat, având grijă să nu fie deranjate vecinătățile.

Este posibil ca în timpul execuției lucrărilor să se producă praf, precum și zgomote, dar acestea nu afectează populația și sunt efecte temporare, fără consecințe permanente. Ambalajele și deșeurile proprii ale constructorului (deșeuri de ambalaje fără/cu reziduuri periculoase, absorbantți cu substanțe periculoase, deșeuri menajere, etc.) vor fi predate agenților economici autorizați pentru valorificarea/eliminarea lor. Este interzisă aruncarea sau abandonarea deșeurilor, arderea sau neutralizarea lor în instalații, respectiv locuri neautorizate acestui scop.

Protecția apelor

- ✓ Instalația fotovoltaică proiectată nu produce agenți poluanți pentru apele subterane și supraterane.

Protecția aerului

- ✓ Instalația fotovoltaică nu produce agenți poluanți pentru aer, în timpul exploatarei neexistând nici o formă de emisie de noxe a cablurilor electrice. Pe durata de viață a centralei fotovoltaice se vor reduce emisiile echivalente a 104.602 tone CO₂.

Protecția împotriva zgomotului și a vibrațiilor

- ✓ Instalația fotovoltaică nu produce zgomot sau vibrații. În ceea ce privește modul de lucru, lucrările de construcții – montaj specifice, transportul materialelor pentru construcția liniei, se trage concluzia că nu se necesită staționarea în zonă pe o durată îndelungată ci doar pentru descărcatul materialelor.
- ✓ Lucrările proiectate se vor realiza doar în acele intervale orare ce nu perturbă locuitorii din zonă – dacă este cazul.



Protecția împotriva radiațiilor

- ✓ Instalațiile proiectate nu produc radiații poluante pentru mediul înconjurător, oameni sau animale. Distanțele de amplasare față de restul obiectivelor sunt cele admise în conformitate cu legislația în vigoare.

e) Organizarea de șantier

Managementul calității

Executantul răspunde, potrivit obligațiilor care îi revin, de calitatea execuției lucrărilor, cu respectarea în totalitate a solicitărilor Beneficiarului ce vor fi cuprinse în prezentul Caiet de Sarcini, și a standardelor și reglementărilor în vigoare, cu referire la asigurarea calității. În conformitate cu OUG nr.95/11.07.2002 și Ordinul MIC nr.293/8.11.1999 lucrările de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice vor face obiectul unui sistem de verificare a calității.

Lista reglementărilor aplicabile este următoarea:

- ✓ Legea Nr. 608/2001 privind evaluarea conformității produselor;
- ✓ Ordonanța Nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- ✓ HG Nr. 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătate, securitatea muncii și protecția mediului;
- ✓ Ordinul comun MEC/MT/MDLPL Nr.915/465/415/2008 privind aprobarea condițiilor contractuale generale și speciale la încheierea contractelor de lucrări;
- ✓ Legea 440 din 27 iunie 2002 pentru aprobarea OG nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- ✓ Legea 10 privind calitatea construcțiilor.

Obligațiile executantului

- ✓ să verifice documentațiile primite și să înștiințeze imediat Beneficiarul cu privire la erorile și inexactitățile constatate sau presupuse;
- ✓ să utilizeze numai materiale de calitate, cu respectarea prevederilor din Caietul de sarcini, documentațiile de execuție, cărțile tehnice;
- ✓ să asigure transportul, manipularea, stocarea de materiale, scule și utilaje în cele mai bune condiții;
- ✓ să evite avarierea echipamentelor existente cu utilajele utilizate;
- ✓ să verifice vizual întregul echipament;
- ✓ să întocmească planul calității pentru lucrările executate conform SR - ISO 10005/99, care va fi aprobat de Beneficiar înainte de începerea lucrărilor. Planul calității și urmărirea calității lucrărilor se va asigura prin efectuarea verificărilor și recepției lucrărilor conform programului pentru controlul calității pe faze determinante, ce va fi realizat la următoarele faze de proiectare.



Planul de management al calității

Executantul va detalia procedurile de asigurare a calității pentru toate componentele furniturii, incluzând echipamentele și serviciile asociate acestora. De asemenea Executantul va detalia modul de tratare a neconformităților sub aspect documentar, procedural și funcțional.


Executantul și/sau subcontractanții acestuia vor face dovada că își desfășoară activitatea de proiectare, fabricație, service, testare și verificare finală, având ca suport un sistem de Asigurare a Calității bazat pe standardele de calitate ISO 9001.

Planul de management al calității trebuie să conțină Descrierea modului de organizare a Executantului, pentru realizarea contractului:

- ✓ echipa de proiect și fluxul relațional în cadrul echipei de proiect;
- ✓ responsabilitățile membrilor echipei de proiect;
- ✓ persoanele de contact pe diferite etape de execuție a contractului;
- ✓ resursele umane, responsabilitățile și resursele materiale necesare realizării fiecărui proces/activitate;
- ✓ modul de derulare a verificărilor pe flux realizat de Executant înregistrările emise și modul de informare a Beneficiarului;
- ✓ circulația documentelor în cadrul entității Executantului și la interfața cu Beneficiarul;
- ✓ înregistrarea și tratarea observațiilor Beneficiarului pe parcursul execuției lucrărilor sau la documentele transmise de Executant;
- ✓ modul de identificare, înregistrare a neconformităților, corectarea acestora, acțiunile corective implementate și transmiterea respectivelor informații Beneficiarului;
- ✓ interfața cu Beneficiarul pentru produsele ce urmează a fi înglobate în lucrare;
- ✓ înregistrările aferente inspecțiilor pe flux și finale și predarea acestora Beneficiarului.



FINACON PROIECTARE SRL
ADMINISTRATOR
DRĂGOI COSMIN



Memoriu tehnic de specialitate instalații electrice

**“Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru
consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”**



Faza: PTH + DTAC

Finacon Proiectare SRL

Str. Puțul lui Zamfir nr. 9, etaj 1
Sector 1, București



Contents

1. Memorii tehnice de specialitate:	3
a) Memorii corespondente specialitatilor de instalatii, precizarea echiparii si dotarii specifice functionarii	3



1. Memorii tehnice de specialitate:

a) Memorii corespondente specialitatilor de instalatii, precizarea echiparii si dotarii specifice functionarii

Montarea tablourilor electrice

Tablourile de distribuție prefabricate se execută și verifică conform recomandărilor din standardul pe părți SR EN 60439 și a standardului SR EN 50274.

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini următoarele condițiile minimale generale de exigență:

- tensiunea nominală – 1 kV;
- protecție climatică – N;
- gradul de protecție – tablou în carcasă: minim IP2X; tablou destinat utilizării în exterior care nu are o protecție suplimentară a doua cifră caracteristică va fi minim 3;
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect;
- acces frontal.

La amplasarea tablourilor electrice este necesar să se țină seama de recomandările din reglementările tehnice specifice și anume:

- condițiile de influențe externe;
- să nu împiedice circulația pe coridoare în special la cele utilizate pentru evacuare în caz de incendiu;
- să permită exploatarea, întreținerea și verificarea.

Tablourile vor fi realizate în construcții închise (tip cutie metalică) și realizate din materiale incombustibile și nehigroscopice, în conformitate cu prevederile standardului SR EN – 60.439.1 numai de către firme atestate.

Se interzice amplasarea tablourilor de distribuție în poduri și în subsoluri de cabluri, cu excepția cazurilor prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

Nu se amplasează tablouri de distribuție care conțin aparate de măsurare în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste +40°C, sau în alte condiții decât în acelea permise de producătorul aparatelor respective. În cazul în care nu pot fi respectate prevederilor de mai sus, producătorul tabloului trebuie să ia măsuri pentru a asigura funcționarea corectă a aparatelor de măsurare (de exemplu, realizarea unei încălziri locale, ventilație naturală sau forțată) sau utilizatorul trebuie să asigure climatizarea încăperii.

Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile clasa CA2a ÷ CA2d (C1 ÷ C4).

Se interzice instalarea în tablourile de distribuție a aparatelor cu dielectrici combustibili (de exemplu ulei).



Tablourile de distribuție trebuie amplasate la distanță de cel puțin 3 cm față de elementele din materiale combustibile. Fac excepție tablourile în carcasă metalică cu grad de protecție IP54 care pot fi montate direct pe elemente din materiale combustibile.

Construcția tablourilor va permite racordarea cablurilor și tuburilor de protecție în zonele de acces (panoul superior și/sau inferior), prin asigurarea de presetupe corespunzătoare și spațiu suficient în interior pentru desfășurarea conductoarelor.

Conductoarele interioare nu trebuie să fie supuse la solicitări în exploatare (deschidere uși acces, desfacere panouri protecție).

Tablourile electrice trebuie să fie astfel construite încât să respecte schema electrică și gradul de protecție al instalației.

Tablourile vor fi prevăzute cu ușă frontală, asigurată cu sistem special de încuiere, care să permită numai accesul personalului specializat.

Conexiunile interioare tablourilor se vor executa cu conductoare izolate de cupru.

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie să fie montată lângă bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv și marcată prin semnul de protecție.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întrerupătoare generale a căror poziție de conectare - deconectare va fi vizibilă.

Echipamentul electric introdus în tablouri trebuie să fie de tipul cu legături față. În interiorul tabloului, aparatele cu funcțiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil și marca în consecință.

Aparatele, conectorii și conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate și etichetate încât să fie ușor accesibile și de identificat, pentru manevre, verificări și intervenții.

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevră;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transportă separat, pentru a fi montate la fața locului;
- piese de rezervă a căror frecvență de înlocuire reclamă acest lucru;
- date tehnice despre aparatajul de măsură, comandă și automatizare din componența tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;
- cartea tehnică a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare și desfășurate, buletinele de încercare, certificatele de calitate și elementele de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

Tablourile electrice se vor monta într-o ghenă zidită/aparent astfel încât înălțimea laturii de sus a tablourilor față de pardoseala finită să nu depășească 2,3 m și lateral minim 1,4 m de orice conductă metalică. Fac excepție tablourile din locuințele pentru care se admite o înălțime de cel mult 2,5 m.



Tablourile de distribuție trebuie montate vertical și fixate sigur pentru evitarea vibrațiilor.

Carcasele tablourilor electrice și elementele lor de susținere se protejează împotriva coroziunii și se vor racorda în mod obligatoriu la priza de pământ.

Aparatele de protecție, de comandă, de separare, elementele de conectare etc., cât și circuitele de intrare și de ieșire din tablourile de distribuție, se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații și verificări. Pe etichetele siguranțelor fuzibile se menționează și curenții nominali ai acestora.

Tablourile destinate instalării în locuri accesibile persoanelor obișnuite în timpul utilizărilor trebuie să respecte și recomandările din standardul SR EN 60439-3+A1 + A2 și anume:

- tablourile de distribuție, conform standardului SR EN 60439-3+A1+A2 sunt destinate utilizării la tensiune alternativă, la o tensiune nominală fază/pământ care să nu depășească 300 V;
- circuitele de ieșire cuprind dispozitivele de protecție la scurtcircuit, fiecare având un curent nominal care să nu depășească 125 A cu un curent total la intrare care să nu depășească 250 A:
 - a) gradul de protecție al tabloului în carcasă trebuie să fie de cel puțin IP2X, după montare conform instrucțiunilor producătorului;
 - b) tablourile cu protecție prin izolare totală (clasa II), trebuie să asigure cel puțin gradul de protecție IP3X;
 - c) carcasa trebuie să țină la impact 0,75 J;
 - d) fuzibilele pentru circuitele de ieșire trebuie să fie conform prescripțiilor din standardul SR EN 60269;
 - e) părțile debroșabile nu sunt permise în tablouri destinate a fi instalate în locuri în care persoane obișnuite (neautorizate) au acces pe timpul utilizării acestora.

Instalația de legare la pământ

Priza de pământ se va proiecta și executa în conformitate cu:

- 1 Re-İp 30/2004 Îndreptarul de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ.
- STAS 12604/5-90 Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare.
- STAS 4102-1985 Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ.
- 1 RE-I 227-2002 Normativ - Instrucțiuni de determinare prin măsurări a tensiunilor de atingere și de pas.
- NTE 001/03/00 Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor.

Priza va fi realizată din platbanda (electrozi orizontali bandă $0l=n$ 40x 4 mm²) și electrozi verticali de 1.5 m respectiv de 2 m.

La priza de pământ se vor lega:



- elementele metalice aferente Centralei Fotovoltaice (panouri fotovoltaice, suportii de susținere, jgheaburi metalice, stâlpi metalici de iluminat, împrejmuire, etc.);
- bara de nul a tablourilor electrice de conexiune TEG;
- bara PEN inverterului si panourilor fotovoltaice

Protecția instalațiilor electrice

Instalația de protecție împotriva loviturilor de trăsnet

Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului este realizată cu un dispozitiv de captare instalat pe un stâlp, care oferă suportii de fixare a dispozitivelor de captare, separări galvanice, conductori de coborâre, contor de trăsnete, piese de separație și prize de pământ artificiale.

Legăturile de la piesele de separație până la priza de pământ se va realiza cu bandă de oțel zincat 40x4 mm protejată în țeava metalică.

Instalația interioară de protecție la 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 montate în cutia de joncțiune a panourilor fotovoltaice și în interiorul inverterului de putere.

Protecția împotriva șocurilor electrice

La execuția instalațiilor electrice interioare se vor aplica măsuri pentru protecția utilizatorilor (persoane și animale) împotriva șocurilor electrice datorate atingerii directe sau indirecte. Toate materialele și echipamentele electrice, vor avea asigurată protecția împotriva atingerii directe a părților active.

Protecția împotriva atingerii directe (protecția de bază) se realizează prin una din următoarele măsuri:

- izolația de bază a părților active (protecție completă);
- prevederea de bariere sau carcase în interiorul cărora să se găsească părțile active (protecție completă);
- instalarea unor obstacole care să împiedice atingerile întâmplătoare cu părțile active (protecție parțială);
- instalarea părților active în afara zonei de accesibilitate (protecție parțială).

Toate masele instalației electrice interioare trebuie să fie prevăzute cu cel puțin o măsură de protecție împotriva atingerilor indirecte.

Protecția împotriva atingerilor indirecte (protecția la defect) se poate realiza prin măsuri de protecție "fără întreruperea alimentării" și se poate face cu următoarele mijloace:

- folosirea materialelor și echipamentelor de clasă II, conform SR CEI-60536;
- izolarea amplasamentelor, conform SR CEI-60364-4-41;
- separarea de protecție;

CAIET DE SARCINI

**„Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru
consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”**



Cuprins

1. Rolul și scopul caietelor de sarcini:.....	3
2. Conținutul caietului de sarcini	4
a) nominalizarea planșelor, părților componente ale proiectului tehnic de execuție, care guvernează lucrarea;.....	4
b) descrierea obiectivului de investiții; aspect, formă, caracteristici, dimensiuni, toleranțe și altele asemenea;.....	4
c) descrierea execuției lucrărilor, a procedurilor tehnice de execuție specifice și etapele privind realizarea execuției;.....	5
d) măsurători, probe, teste, verificări și altele asemenea, necesare a se efectua pe parcursul execuției obiectivului de investiții;	6
e) proprietățile fizice, chimice, de aspect, de calitate, toleranțe, probe, teste și altele asemenea pentru produsele/materialele utilizate la realizarea obiectivului de investiții;	7
f) standarde, normative și alte prescripții care trebuie respectate în cazul execuției, produselor/materialelor, confecțiilor, elementelor prefabricate, utilajelor, montajului, probelor, testelor, verificărilor;.....	7
g) condiții privind recepția.....	12



1. Rolul și scopul caietelor de sarcini:

Prezentul caiet de sarcini este valabil pentru „Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”, care face obiectul proiectului, acesta va fi amplasat în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani. Acest caiet de sarcini însoțește proiectul și cerințele de performanță a sistemelor proiectate.

Contractorul trebuie să efectueze detaliile de lucru și să dezvolte soluții pe baza acestui caiet de sarcini și a proiectului.

Caietul de sarcini se va consulta împreună cu partile scrise (memoriu tehnic, breviar de calcul, program de verificare pe faze determinante, lista cantități și partile desenate.

Caietul de sarcini trebuie să fie citit în colaborare cu proiectele de instalații sanitare, curenti slabi și de termoventilații, desenele arhitecturale și structurale.

Caietul de sarcini este eliberat pentru a indica principiile convenite de inginerie a sistemelor de proiectare, criteriile și conceptele de proiectare. Este responsabilitatea contractorului pentru a se asigura că el a inclus în oferta să toate elementele necesare pentru a îndeplini cerințele de performanță, cerințele proiectului tehnic, coordonarea cu cele mai recente planuri de arhitectură și structură precum și cerințele contractului.

Date generale

Denumirea investiției: „Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani”

Amplasament: Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani

Beneficiar: UAT Comuna Drăgușeni

Putere instalată totală: 159.50 kWp

Invertoare: 1 buc. x 100 kW + 1 buc. x 60 kW

Post Trafo: 250 kVA, 0,4/20 kV

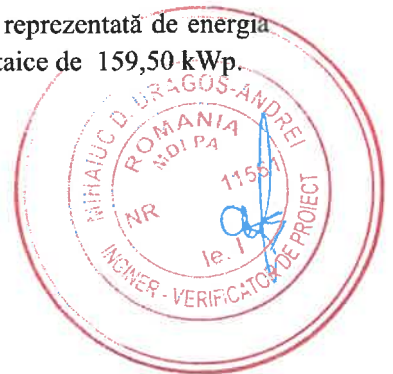
Scopul investiției: producerea energiei electrice prin valorificarea sursei regenerabile reprezentată de energia solară, prin achiziția de utilaje și echipamente necesare înființării unei centrale fotovoltaice de 159,50 kWp.

Descrierea lucrărilor

- montaj structuri metalice pentru panouri;
- montaj panouri fotovoltaice;
- realizare circuite DC și AC;
- instalare invertoare și tablouri electrice;
- post trafo 250 kVA;
- sistem de împământare și paratrăsnet;
- sistem de iluminat perimetral și supraveghere video;
- împrejmuire cu gard metalic.

Materiale și echipamente

- panouri fotovoltaice 550 W, eficiență 21,29%;
- structuri metalice rezistente la coroziune și vânt;
- invertoare -100 kW (1 buc), 60 kW (1 buc);
- cabluri fotovoltaice DC – rezistente UV;
- cabluri AC ;



- post de transformare 250 kVA; 0,4/20 kV;
- sistem de iluminat: stâlpi metalici, lămpi LED;
- sistem video: conexiune la internet;
- gard metalic.

2. Conținutul caietului de sarcini

a) nominalizarea planșelor, părților componente ale proiectului tehnic de execuție, care guvernează lucrarea;

Sunt documentele principale ale proiectului tehnic pe baza cărora se elaborează părțile scrise ale acestuia, cuprinzând toate informațiile necesare elaborării caietelor de sarcini și se compun din:

Plan de situație
Plan cadastral
Plan amplasament CEF
Plan traseu cablu CC
Schema monofilara INV 1
Schema monofilara INV 2
Plan traseu cablu AC
Profil cablu AC
Plan iluminat + video
Detaliu iluminat + video
Plan împrejmuire
Detaliu împrejmuire
Plan de împământare și paratrăsnet
Schema monofilara TE CEF – PTAB.

b) descrierea obiectivului de investiții; aspect, formă, caracteristici, dimensiuni, toleranțe și altele asemenea;

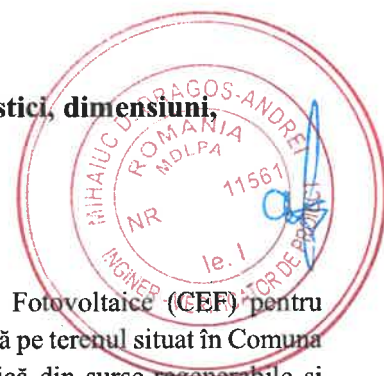
Descrierea obiectivului de investiție

Obiectivul de investiție constă în „Construirea unei Centrale Electrice Fotovoltaice (CEF) pentru consum propriu în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani” de 159,50 kWp, amplasată pe terenul situat în Comuna Drăgușeni, Județul Botoșani. Proiectul are ca scop producerea de energie electrică din surse regenerabile și contribuția la protecția mediului prin diminuarea emisiilor de CO₂.

Centrala fotovoltaică se va compune dintr-un câmp de panouri solare montate pe structuri metalice fixe, orientate spre sud, cu un unghi de înclinare de 30°.

Panourile fotovoltaice au o putere nominală de 550 Wp, cu o eficiență de 21,29 % în condiții STC, și a cărui performanță nu scade sub 84,8% după 25 de ani de funcționare, respectând distanțele minime de umbră și de siguranță.

Invertoarele convertesc energia produsă de câmpul de panouri fotovoltaice în energie de curent alternativ compatibilă cu rețeaua electrică. Legătura din acestea și rețeaua internă a beneficiarului se va face prin conectarea directă în TEG PV din Postul de transformare.



Invertoarele de putere trifazate de 100 kW, respectiv de 60 kW permit reglarea automată a puterii active
Produce.

Caracteristici tehnice principale ale centralei fotovoltaice:

Putere instalată: 159,50 kWp

Panouri fotovoltaice monocristaline, eficiență de 21,29%.

Invertoare de tip on-grid: 1 x 100 kW și 1 x 60 kW.

Post de transformare 0,4/20 kV, putere 250 kVA, echipat cu protecții și celule MT.

Tablou electric, echipamente de măsură și protecție.

Sistem de monitorizare, împrejmuire perimetrală, camere video și iluminat.

Execuția se va realiza cu respectarea toleranțelor prevăzute de normativele tehnice în vigoare.

c) descrierea execuției lucrărilor, a procedurilor tehnice de execuție specifice și etapele privind realizarea execuției;

Lucrările pregătitoare includ:

- Îndeplinirea obligațiilor pentru începerea și derularea execuției;
- Pregătirea pentru execuția de lucrări;
- Organizarea de șantier.

În scopul realizării activităților ce țin de etapa pregătitoare a execuției lucrărilor, executantul va:

-asigura îndeplinirea tuturor obligațiilor legate de realizarea lucrărilor pregătitoare, care îi revin din documentația tehnică,

-va asigura îndeplinirea obligațiilor referitoare la întâlniri/întâlniri înainte de demararea activității pe șantier:

-Coordonarea cu Dirigintele de șantier, Autoritatea Contractantă, autorități competente în vederea bunei desfășurări a activității, inclusiv în ce privește vizitele, participarea la diferitele întâlniri legate de execuție, inspecții etc. legate de execuția de lucrări;

Dupa emiterea ordinului de incepere a lucrarilor, constructorul :

-va organiza o intalnire cu reprezentantul Autorității Contractante sau alte părți implicate dacă este necesar să se definească toate problemele operaționale precum accesul pe șantier, procedura de înregistrare în registrul Autorității Contractante, orele de lucru, permisele de muncă, constrângerile specifice ale șantierului și alte eventuale probleme.

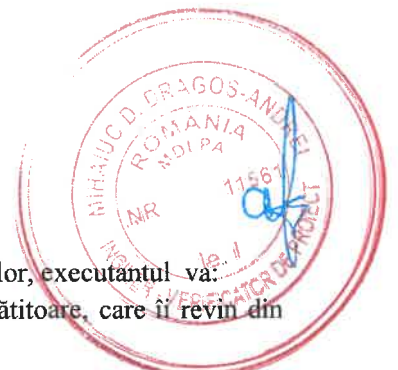
-va intocmi si depune Planul Calității;

-va intocmi planul detaliat de securitate și sănătate în muncă cu respectarea obligațiilor referitoare la implementarea acestuia;

-va aduce la cunoștință întregului personal planul detaliat de securitate și sănătate în muncă și va asigura instruirea acestuia în acest domeniu în conformitate cu prevederile legale;

-va intocmi si depune Planul de management al deșeurilor (inclusiv valorificare, reciclare, dacă este cazul);

-va intocmi si depune Graficul de Execuție a lucrărilor.



Forma și detaliul programului vor fi suficiente pentru a demonstra planificarea modului de execuție și finalizare a lucrărilor în cadrul termenului solicitat de către Autoritatea Contractantă.

Graficul de execuție va stabili: date de referință pentru achiziționarea materialelor și a echipamentelor necesare pentru execuția lucrărilor, ordinea de execuție a lucrărilor, incluzând și activitatea aferentă instalării echipamentelor puse la dispoziție de Autoritatea Contractantă prin forțe proprii sau cu terți și perioada de timp alocată fiecărei etape, fazele determinante, resursele de personal și echipamentele asociate fiecărei activități etc.

Personalul implicat în activitățile de teren va trebui de asemenea să se supună unei proceduri referitoare la siguranța pe amplasament.

Întâlnirea pentru măsurile de siguranță va include subiectele detaliate în planul de securitate și sănătate, pericol potențial chimic, fizic, de explozie, analiza riscurilor, monitorizarea cerințelor de mediu și a acțiunilor aferente, proceduri de răspuns în cazuri de urgență, informații de contact în caz de urgențe, îndrumare către cel mai apropiat centru de urgență și folosirea corectă a echipamentului de protecție.

Înainte de întâlnire, șeful de amplasament va analiza și va înregistra toate fișele de siguranță, situații de urgență și sănătate pentru personal și se va asigura că sunt actuale.

d) măsurători, probe, teste, verificări și altele asemenea, necesare a se efectua pe parcursul execuției obiectivului de investiții;

Verificări, încercări și probe în perioada de la început, din timpul și după terminarea montajului.

Scopul acestor operații este de a constata calitatea montajului și de a se lua măsurile necesare înlăturării eventualelor diferențe precum și de a le stabili în conformitate cu nomenclatorul de probe; totodată se dovedește că lucrările de montaj sunt terminate și corect executate.

Probele se fac de către societatea de construcții montaj, se verifică, se încearcă și se probează materialele și echipamentele care vor fi folosite la executarea instalației, și anume:

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului sau prin verificări și probe în laboratoare de specialitate conform normelor în vigoare sau uzanțelor și înțelegerii intervenite între cumpărător și furnizor pentru toate materialele principale;
- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garanție emise de organele de control ale furnizorului sau în cazuri speciale prin verificări și probe la furnizori în prezența delegatului cumpărătorului pentru echipamentele principale ale echipamentului energetic.

Materialele și echipamentele care nu corespund calitativ vor fi respinse și nu se vor introduce în lucrările respective.

În timpul și la terminarea lucrărilor de construcții montaj se vor face verificările și probele pentru corectitudinea și calitatea execuției în conformitate cu normele tehnice în vigoare pentru categoria de instalație respectivă.

Beneficiarul va asigura când este necesar personalul calificat propriu necesar efectuării probelor.

Coordonarea și răspunderea executării acestor probe revin integral după caz, executantului sau furnizorului.

Verificări, încercări și probe în perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă

Scopul acestor operații este de a verifica și regla funcționarea în ansamblu a instalației în vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, pentru a se trece cu rezultate bune la proba tehnologică complexă de 72 ore, precum și pentru a se putea executa lucrările de completare a montajului nerealizate în faza anterioară deoarece cereau ca instalația să fie în funcțiune.

Trecerea în perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă a întregii instalații sau a părților funcționale ale acesteia se face pe baza concluziilor comisiei de recepție și de punere în funcțiune. Împreună cu



executantul, furnizorul și beneficiarul, comisia stabilește schema și nominalizarea exactă a probelor și întocmește programul desfășurării. Executarea probelor se face de către beneficiar cu asistența tehnică a proiectantului, executantului și furnizorului și în conformitate cu prevederile din proiect, contracte sau acte normative.

Responsabilitatea manevrelor și aplicării normelor de securitate și sănătate în muncă revine personalului de exploatare, care va lua măsurile necesare (delimitarea și îngrădirea spațiilor periculoase, accesul la lucru prin dispoziție scrisă, asigurarea respectării normelor de securitate și sănătate în muncă specifice locului de muncă etc.)

Instalațiile electrice de forță vor fi supuse probei finale de 72 ore, iar instalații electrice de curenți slabi vor fi supuse conform normelor respective sau prevederilor proiectantului. În urma efectuării probei finale se încheie procesul verbal de punere în funcțiune semnat de membrii comisiei. Odată cu puterea în funcțiune terminată și semnarea procesului verbal de punere în funcțiune se poate trece la începerea activității de exploatare.

e) proprietățile fizice, chimice, de aspect, de calitate, toleranțe, probe, teste și altele asemenea pentru produsele/materialele utilizate la realizarea obiectivului de investiții;

Materialele și echipamentele utilizate vor avea un aspect corespunzător coloristic și confort la atingere (absenta rugozității, absenta muchiilor ascuțite, absenta asperitatilor).

Materialele și echipamentele utilizate vor corespunde dimensionarilor din proiect. Se vor lua măsuri pentru păstrarea aspectului exterior, a integrității și funcționalității materialelor și echipamentelor electrice pe timpul transportului și a depozitării pentru a nu se deteriora prin umezeala, apa, lovire.

f) standarde, normative și alte prescripții care trebuie respectate în cazul execuției, produselor/materialelor, confecțiilor, elementelor prefabricate, utilajelor, montajului, probelor, testelor, verificărilor;

Înainte de începerea lucrărilor executantul trebuie să parcurgă următoarele etape:

- Verificarea documentației tehnice;
- Verificarea calității materialelor aprovizionate (buletine de încercări, certificat de garanție și declarații de conformitate);

Înainte de montaj se va verifica:

- Continuitatea electrică a conductoarelor/cablurilor;
- Verificarea calității tuburilor;
- Verificarea aparatului electric.

Materialele găsite cu defecțiuni vor fi înlăturate și izolate astfel încât să nu fie posibilă utilizarea neintenționată a acestora.

Montarea tablourilor electrice

Tablourile de distribuție prefabricate se execută și verifică conform recomandărilor din standardul pe părți SR EN 60439 și a standardului SR EN 50274.



Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini următoarele condițiile minimale generale de exigență:

- tensiunea nominală – 1 kV;
- protecție climatică – N;
- gradul de protecție – tablou în carcasă: minim IP2X; tablou destinat utilizării în exterior care nu are o protecție suplimentară a doua cifră caracteristică va fi minim 3;
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect;
- acces frontal.

La amplasarea tablourilor electrice este necesar să se țină seama de recomandările din reglementările tehnice specifice și anume:

- condițiile de influențe externe;
- să nu împiedice circulația pe coridoare în special la cele utilizate pentru evacuare în caz de incendiu;
- să permită exploatarea, întreținerea și verificarea.

Tablourile vor fi realizate în construcții închise (tip cutie metalică) și realizate din materiale incombustibile și nehigroscopice, în conformitate cu prevederile standardului SR EN – 60.439.1 numai de către firme atestate.

Se interzice amplasarea tablourilor de distribuție în poduri și în subsoluri de cabluri, cu excepția cazurilor prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

Nu se amplasează tablouri de distribuție care conțin aparate de măsurare în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste +40°C, sau în alte condiții decât în acelea permise de producătorul aparatelor respective. În cazul în care nu pot fi respectate prevederilor de mai sus, producătorul tabloului trebuie să ia măsuri pentru a asigura funcționarea corectă a aparatelor de măsurare (de exemplu, realizarea unei încălziri locale, ventilație naturală sau forțată) sau utilizatorul trebuie să asigure climatizarea încăperii.

Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile clasa CA2a ÷ CA2d (C1 ÷ C4).

Se interzice instalarea în tablourile de distribuție a aparatelor cu dielectrici combustibili (de exemplu ulei).

Tablourile de distribuție trebuie amplasate la distanță de cel puțin 3 cm față de elementele din materiale combustibile. Fac excepție tablourile în carcasă metalică cu grad de protecție IP54 care pot fi montate direct pe elemente din materiale combustibile.

Construcția tablourilor va permite racordarea cablurilor și tuburilor de protecție în zonele de acces (panoul superior și/sau inferior), prin asigurarea de presetupe corespunzătoare și spațiu suficient în interior pentru desfășurarea conductoarelor.

Conductoarele interioare nu trebuie să fie supuse la solicitări în exploatare (deschidere uși acces, desfacere panouri protecție).

Tablourile electrice trebuie să fie astfel construite încât să respecte schema electrică și gradul de protecție al instalației.

Tablourile vor fi prevăzute cu ușă frontală, asigurată cu sistem special de încuiere, care să permită numai accesul personalului specializat.

Conexiunile interioare tablourilor se vor executa cu conductoare izolate de cupru.

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie să fie montată lângă bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv și marcată prin semnul de protecție.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întrerupătoare generale a căror poziție de conectare - deconectare va fi vizibilă.



Echipamentul electric introdus în tablouri trebuie să fie de tipul cu legături față. În interiorul tabloului, aparatele cu funcțiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil și marca în consecință.

Aparatele, conectorii și conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate și etichetate încât să fie ușor accesibile și de identificat, pentru manevre, verificări și intervenții.

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevră;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transportă separat, pentru a fi montate la fața locului;
- piese de rezervă a căror frecvență de înlocuire reclamă acest lucru;
- date tehnice despre aparatul de măsură, comandă și automatizare din componența tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;
- cartea tehnica a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare și desfășurate, buletinele de încercare, certificatele de calitate și elementele de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

Tablourile electrice se vor monta într-o ghenă zidită/aparent astfel încât înălțimea laturii de sus a tablourilor față de pardoseala finită să nu depășească 2,3 m și lateral minim 1,4 m de orice conductă metalică. Fac excepție tablourile din locuințele pentru care se admite o înălțime de cel mult 2,5 m.

Tablourile de distribuție trebuie montate vertical și fixate sigur pentru evitarea vibrațiilor.

Carcasele tablourilor electrice și elementele lor de susținere se protejează împotriva coroziunii și se vor racorda în mod obligatoriu la priza de pământ.

Aparatele de protecție, de comandă, de separare, elementele de conectare etc., cât și circuitele de intrare și de ieșire din tablourile de distribuție, se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații și verificări. Pe etichetele siguranțelor fuzibile se menționează și curenții nominali ai acestora.

Tablourile destinate instalării în locuri accesibile persoanelor obișnuite în timpul utilizărilor trebuie să respecte și recomandările din standardul SR EN 60439-3+A1 + A2 și anume:

- tablourile de distribuție, conform standardului SR EN 60439-3+A1+A2 sunt destinate utilizării la tensiune alternativă, la o tensiune nominală fază/pământ care să nu depășească 300 V;
- circuitele de ieșire cuprind dispozitivele de protecție la scurtcircuit, fiecare având un curent nominal care să nu depășească 125 A cu un curent total la intrare care să nu depășească 250 A;
- gradul de protecție al tabloului în carcasă trebuie să fie de cel puțin IP2X, după montare conform instrucțiunilor producătorului;
- tablourile cu protecție prin izolare totală (clasa II), trebuie să asigure cel puțin gradul de protecție IP3X;
- carcasa trebuie să țină la impact 0,75 J;
- fuzibilele pentru circuitele de ieșire trebuie să fie conform prescripțiilor din standardul SR EN 60269;
- părțile debroșabile nu sunt permise în tablouri destinate a fi instalate în locuri în care persoane obișnuite (neautorizate) au acces pe timpul utilizării acestora.

Instalația de legare la pământ

Priza de pământ se va proiecta și executa în conformitate cu:

- I Re-İp 30/2004 Îndreptarul de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ.
- STAS 12604/5-90 Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție și verificare.



- STAS 4102-1985 Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ.
- I RE-I 227-2002 Normativ - Instrucțiuni de determinare prin măsurări a tensiunilor de atingere și de pas.
- NTE 001/03/00 Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor.

- Priza va fi realizată din electrozi orizontali - bandă OI-Zn 40x 4 mm².

La priza de pământ se vor lega:

- elementele metalice aferente Parcului Fotovoltaic (panouri fotovoltaice, suportii de susținere, jgheaburi metalice, stâlpi metalici de iluminat, împrejmuire, etc.);
- bara de nul a tablourilor electrice de conexiune TEG;
- bara PEN inverterului și panourilor fotovoltaice

Instalația de protecție împotriva loviturilor de trăsnet

Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului este realizată cu un dispozitiv de captare instalat pe un stâlp, care oferă suportii de fixare a dispozitivelor de captare, separări galvanice, conductori de coborâre, contor de trăsnete, piese de separație și prize de pământ artificiale.

Legăturile de la piesele de separație până la priza de pământ se va realiza cu bandă de oțel zincat 40x4 mm protejată în țeava metalică.

Instalația interioară de protecție la 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 montate în cutia de joncțiune a panourilor fotovoltaice și în interiorul inverterului de putere.

Protecția împotriva șocurilor electrice

La execuția instalațiilor electrice interioare se vor aplica măsuri pentru protecția utilizatorilor (persoane și animale) împotriva șocurilor electrice datorate atingerii directe sau indirecte.

Toate materialele și echipamentele electrice, vor avea asigurată protecția împotriva atingerii directe a părților active.

Protecția împotriva atingerii directe (protecția de bază) se realizează prin una din următoarele măsuri:

- izolația de bază a părților active (protecție completă);
- prevederea de bariere sau carcase în interiorul cărora să se găsească părțile active (protecție completă);
- instalarea unor obstacole care să împiedice atingerile întâmplătoare cu părțile active (protecție parțială);
- instalarea părților active în afara zonei de accesibilitate (protecție parțială).

Toate masele instalației electrice interioare trebuie să fie prevăzute cu cel puțin o măsură de protecție împotriva atingerilor indirecte.

Protecția împotriva atingerilor indirecte (protecția la defect) se poate realiza prin măsuri de protecție "fără întreruperea alimentării" și se poate face cu următoarele mijloace: - folosirea materialelor și echipamentelor de clasă II, conform SR CEI-60536;

- izolarea amplasamentelor, conform SR CEI-60364-4-41;
- separarea de protecție;
- executarea legăturilor de echipotențializare, nelegate de pământ;



- legarea la pământ a carcaselor care accidental pot fi puse sub tensiune.

Protecția contra atingerilor indirecte se realizează și cu măsuri de protecție prin "întreruperea automată a alimentării" și cu dispozitive de protecție alese în coordonare cu schemele de legare la pământ.

Protecția mecanică și etanșări

Protecția mecanică

Cablurile electrice și conductoarele montate în tuburi aparente, (din PVC), se vor proteja cu țevi din oțel, profile din oțel laminat, jgheaburi metalice, în următoarele locuri:

- în interiorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la pardoseală;
- în exteriorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la sol și până la 0,3 sub nivelul solului.

Etanșări

La trecerea prin elementele de construcție, cablurile electrice se vor proteja în tuburi din PVC sau în țevi metalice, după care se va etanșa atât spațiul între elementele dintre construcție și tub, respectiv țeava, cu ipsos și ciment, cât și spațiul între tub, respectiv țeava și cablu. La utilajele și aparatele unde există preșetupe de etanșare se va corela diametrul acestora cu diametrul cablului de alimentare.

CONDIȚII DE LIVRARE, TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

Transportul și depozitarea materialelor se va efectua în condiții care să asigure integritatea și funcționalitatea lor, luându-se măsuri pentru a nu se deteriora și a pătrunde apa în ambalaje.

Echipamentele și tablourile electrice trebuie să fie prevăzute cu o plăcuță indicatoare pe care se marchează vizibil cel puțin următoarele date:

- marca de fabrica a întreprinderii producătoare;
- modul de identificare al tabloului (tip, denumire);
- seria și data fabricației;
- tensiunea, frecvența, curentul nominal;

Ambalarea se face individual în folie de polietilenă.

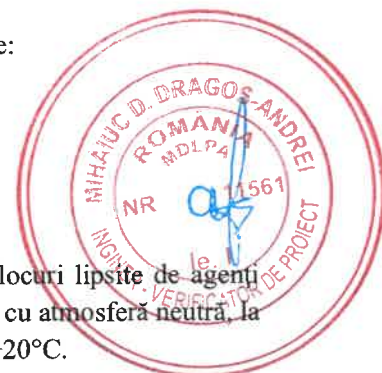
Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete care să conțină următoarele date:

- marca de fabrica a întreprinderii furnizoare;
- date de identificare (tip, denumire);
- semnul avertizor pentru produse fragile.

Manipularea se face cu grijă, evitându-se loviturile și zdruncinăturile.

Depozitarea echipamentelor, aparatelor și tablourilor electrice se va face în locuri lipsite de agenți corozivi, respectând instrucțiunile de utilizare. Astfel depozitarea se va face în încăperi cu atmosferă neutră, la o temperatură cuprinsă între 0 și +40°C și umiditate relativă a aerului de max. 80% la +20°C.

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, închiși la exterior, cu lungimea pe cât posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.



g) condiții privind recepția

Verificarea și recepția lucrărilor. Prevederi cu caracter general

Instalațiile electrice se dau în exploatare numai după ce s-au executat lucrările principale de organizare de șantier și anume:

- încadrarea cu personal tehnic corespunzător, instruit asupra atribuțiilor ce-i revin și dotat cu echipamente și aparatură necesară exploatarei;
- întocmirea și distribuirea sau afișarea instrucțiunilor de exploatare la locul de muncă unde complexitatea operațiilor de execuție o pretind;
- asigurarea documentației tehnice a instalațiilor (desenele utilajelor, schemele electrice de principiu și de montaj, jurnalele de cabluri, etc.) care să conțină documentația conform execuției;
- asigurarea unui stoc de rezervă minimal de aparataj, corespunzător specificului și importanței instalațiilor respective.

Verificările, încercările și probele premergătoare dării în exploatare se fac după cum urmează:

- la început, în timpul și la terminarea montajului se fac, după caz, probe mecanice și electrice, inclusiv rodajul individual și al subansamblurilor, aceste probe intră în volumul lucrărilor de construcții montaj;
- în timpul perioadei de punere în funcțiune și de exploatare de probă se face rodajul în ansamblu și probe tehnologice;
- la începutul perioadei de exploatare continuă (după trecerea instalațiilor în exploatare planificată) se verifică principalii indicatori tehnico economici la nivelul proiectului prin probe de garanție.

Recepția lucrărilor de montaj utilaje, echipamente și instalații tehnologice se efectuează atât la lucrări noi, cât și la intervențiile în timp asupra lucrărilor existente (reparații capitale, consolidări, modificări, extinderi, modernizări, retehnologizări, mentineri de capacități etc.), și se realizează în următoarele etape:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția punerii în funcțiune a capacităților de producție, care se face la terminarea probelor tehnologice, și verificarea existenței condițiilor pentru exploatarea normala la întreaga capacitate a instalațiilor și utilajelor, astfel încât să se asigure calitatea produselor și realizarea indicatorilor tehnico - economici aprobați;
- recepția finală la expirarea perioadei de garanție, dacă este prevăzută în contract;
- recepția definitivă a obiectivelor de investiții, care se face, la data convenită prin contract, între investitor și executant și are drept scop confirmarea realizării performanțelor tehnice proiectate.

Recepția lucrărilor de montaj utilaje și instalații tehnologice se face concomitent sau după recepția la terminarea lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica cu minuțiozitate condițiile tehnice și organizatorice în care urmează să se desfășoare proba, astfel încât să fie exclusă posibilitatea defectării și avariei instalațiilor sau a accidentării personalului de deservire.



FINACON PROIECTARE SRL

Handwritten signature