

**VERIFICATOR ATESTAT M.D.L.P.A.
PENTRU INSTALAȚII ELECTRICE AFERENTE
CONSTRUCȚIILOR, CERTIFICAT SERIA VAV NR. 11715/2023
ING. GABRIEL C. SĂRACU**

Referat nr. 186/20.02.2026

REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele Ie, nivelul I, a proiectului nr. 948/2026

Titlu proiectului: „Instalații fotovoltaice comuna Stănișești”

Amplasament: Comuna Stănișești, jud. Bacău – Șc.nr.1 Slobozia, Șc. De arte Stănișești, Șc.nr.2 Slobozia Nouă, Cămin Slobozia, Șc. Crăiești.

FAZA: PTE

1. Date de identificare

Proiectant de specialitate: GRX Electric S.R.L.

Client/Beneficiar: Comuna Stănișești, jud. Bacău

Lucrarea se verifică conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, modificată prin Legea 123, în sensul următoarelor cerințe esențiale, cu referire la instalațiile electrice:

- a) Rezistență mecanică și stabilitate;
- b) Securitate la incendiu;
- c) Igienă, sănătate și mediu;
- d) Siguranța în exploatare
- e) Protecție împotriva zgomotului;
- f) Economie de energie și izolare termică;
- g) Utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Proiectul tratează: lucrări amplasare panouri fotovoltaice, control și automatizare, aparatură de comandă, sisteme de protecție și legare la pământ, instalații de protecție împotriva atingerilor accidentale și a șocurilor, instalație de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

3. Documente care se prezintă la verificare:

- Memoriu tehnic
- Planșe desenate
- Caiet de Sarcini
- Program control calitate
- Breviar de calcul

4. Concluzii și recomandări:

În urma verificării se consideră că proiectul este corespunzător, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului, documentația primită, fără observații.

Am primit,

Investitor/Proiectant,

Am predat,

Verificator tehnic atestat MDLPA

ING. GABRIEL SĂRACU



Programul de control pe faze determinante specialitatea: Instalații electrice

Programul de control este întocmit în conformitate cu:

- **Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții**, în special:
- **HG nr. 343/2017** privind recepția construcțiilor:
- reglementările tehnice și normativele aplicabile specialității proiectului (I7, P118, SR EN, NP etc.).

PROIECT NR.: 948/2026
INVESTIȚIE: Instalații fotovoltaice comuna Stănișești
BENEFICIAR: Comuna Stănișești, județul Bacău
SPECIALITATE: INSTALAȚII ELECTRICE JOASĂ TENSIUNE

Nr. Crt.	Lucrări ce se controlează, verifica sau se recepționează	Document scris care se încheie	Semnatar	Nr. și data actului încheiat
1.	Predare-primire amplasament	PV	B+E	
2.	Recepția și verificarea materialelor (conductoare electrice, tuburi, jgheaburi, tablouri D.C., tablouri A.C., structura de montaj)	PVRC	B+E	
3.	Recepția și verificarea echipamentelor (invertoare, panouri fotovoltaice)	PVRC	B+E	
4.	Recepția lucrărilor de montaj a materialelor	PVLA	B+E	
5.	Recepția lucrărilor de montaj a echipamentelor	PVRC	B+E	
6.	Verificarea prizei de pământ existentă	Buletin	E	
7.	Verificarea montării circuitelor conform cu dispozițiile din proiect (stringuri DC, circuite de conectare la instalația utilizatorului AC)	PVRC	B+E	
8.	Probe electrice (continuitate PE, rezistență izolație, polaritate)	Buletin	E	
9.	Punere în funcțiune	PV-PIF	B+E	

B=Beneficiar; E=Executant; PV=Proces Verbal; PVRC – proces verbal recepție calitativă; PVLA=Proces Verbal de Lucrări Ascunse.

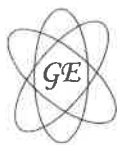
Proiectant,

Ing. Ovidiu VASILACHE



Beneficiar

Executant



S.C. GEX Electric S.R.L.

STR. G-ral Alexandru Cernat nr. 77

Tel.: +40730678362

800105, GALATI, ROMÂNIA

e-mail: contact@gexelectric.ro

www.gexelectric.ro

C.U.I R016822822, Nr. ordine în registrul comerțului J17/1597/2004



Ministerul Energiei
Direcția de Eficiență Energetică
Auditor energetic autorizat clasa II - Complex



Atestat ANRE de tip C1A - Proiectare de linii electrice, aeriene sau subterane, cu tensiuni nominale de 0,4 - 20 kV, stații de medie tensiune, precum și partea electrică de M.T. a stațiilor de I.T.



Nr. certificat : 3428
ISO 9001:2015

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE

pentru

INSTALAȚII FOTOVOLTAICE COMUNA STĂNIȘEȘTI

COMUNA STĂNIȘEȘTI, JUDEȚUL BACĂU

	Beneficiar:	Obiect:	Număr:
P.T.E.	Comuna Stănișești, județul Bacău	Contract nr. 26016/22.01.2026 Instalații fotovoltaice comuna Stănișești	948/2026

PAGINĂ DE CAPĂT

Investiția: Instalații fotovoltaice comuna Stănișești

Beneficiar: Comuna Stănișești, județul Bacău

Amplasament: Comuna Stănișești, județul Bacău – Școala nr. 1
Slobozia, Școala de arte Stănișești, Școala nr. 2
Slobozia, Școala Slobozia Nouă, Cămin Cultural
Slobozia, Școala Crăiești

Proiectant de specialitate: S.C. GEX ELECTRIC S.R.L. GALAȚI

Proiect nr. 948/2026

Faza: P.T.E.

RESPONSABILITĂȚI

Proiectanți Instalații Electrice:

Responsabil proiect:
Ing. Gelu GURGUIATU

Proiectant:
Ing. Ovidiu VASILACHE

Proiectant:
Ing. Eugeniu CHETROI

Proiectant:
Ing. George LUCA




.....


.....


.....


.....

CUPRINS

A. PĂRȚI SCRISE	6
I. Memoriu tehnic general	6
1. Informații generale privind obiectivul de investiții	6
1.1. Denumirea obiectivului de investiții:	6
1.2. Amplasamentul.....	6
1.3. Actul administrativ prin care a fost probat(ă), în condițiile legii, studiul de fezabilitate/documentația de avizare a lucrărilor de intervenții.....	6
1.4. Ordonatorul principal de credite.....	6
1.5. Investitorul	6
1.6. Beneficiarul investiției	6
1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție	6
2. Prezentarea scenariului aprobat în cadrul studiului de fezabilitate	7
2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:.....	7
a) descrierea amplasamentului;.....	7
b) topografia.....	7
c) clima și fenomenele naturale specifice zonei.....	8
d) geologia, seismicitatea	9
e) devierile și protejările de utilități afectate	11
f) sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii	11
g) căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea.....	11
h) căile de acces provizorii.....	11
i) bunuri de patrimoniu cultural imobil	11
2.2. Soluția tehnică cuprinzând:	11
a) caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;	11
b) varianta constructivă de realizare a investiției.....	12
c) trasarea lucrărilor	13
d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier.....	13
Livrarea și depozitarea	13
Transportul și manipularea materialelor	13
Teste și verificări	13
Program tehnologic de execuție a lucrării.....	13
Graficul general de realizare a lucrării.....	13
e) organizarea de șantier.....	13
II. Memorii tehnice pe specialități - instalații electrice	14
A. Module fotovoltaice	14
Caracteristici electrice (STC).....	14
Performanță energetică și degradare.....	15
Coeficienți de temperatură.....	15
Parametri mecanici și constructivi.....	15
Rezistență mecanică.....	15
Parametri de operare.....	15
Garanții și certificări.....	15
B. Invertoare	15
Condiții de montaj și amplasare	16
Racordarea pe partea de curent continuu (DC)	17
Racordarea pe partea de curent alternativ (AC)	18
Funcții de suport de rețea și integrare în sistem.....	18
Monitorizare, comunicații și punere în funcțiune.....	18
C. Structura de susținere a panourilor	19
D. Cabluri, conectică	19
Cabluri de curent continuu (DC).....	19
Cabluri de curent alternativ (AC)	19
Conductor de protecție și legare la pământ.....	19
Cabluri de comunicație și control.....	19
Conectică și accesorii	20
E. Racordarea instalației fotovoltaice la rețea	20
Instalația de legare la pământ.....	20
Prevederi normative privind racordarea la rețea a prosumatorilor	21
Protecția împotriva atingerilor accidentale și a șocurilor. Instalația de legare la pământ.....	24

Instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice	25
Măsuri de protecție a instalațiilor	25
Protecția împotriva tensiunilor de atingere și de pas	25
Protecția instalațiilor împotriva supratensiunilor atmosferice.....	25
Protecția instalațiilor împotriva supracurenților și curenților de defect.....	25
Protecția împotriva suprasarcinilor și scurtcircuitelor	25
F. Măsuri de S.S.M., situații de urgență și protecția mediului	25
Norme S.S.M.	25
Echipamente tehnice utilizate	26
Obligațiile executantului	26
Obligațiile beneficiarului.....	27
Situații de urgență.....	28
Măsuri PSI pentru perioada de execuție	29
Măsuri PSI pentru perioada de exploatare	29
Măsuri de protecția mediului.....	30
Protecția calității apelor	31
Protecția solului și a subsolului.....	31
Protecția calității aerului.....	31
Protecția împotriva zgomotelor și vibrațiilor	31
Protecția așezărilor umane	31
Gestionarea substanțelor periculoase.....	31
Gestionarea deșeurilor.....	32
G. Date privind partea economică.....	32
Listele cu cantitățile de materiale	32
Listele cu utilajele și echipamentele tehnologice ce sunt cuprinse în lucrare	32
Finanțarea investiției.....	33
Avize și acorduri	33
Alte precizări	33
Prevederi finale	33
H. Plan de Securitate și Sănătate	35
Informații de ordin administrativ	35
Riscuri identificate	36
Amenajarea și organizarea șantierului.....	36
Măsuri de coordonare stabilite de coordonatorii în materie de securitate.....	37
Obligații din interferența activităților ce se desfășoară în șantier	37
Măsuri generale pentru asigurarea ordinii și curățeniei în șantier	37
Indicații practice pentru acordarea primului ajutor și evacuare	37
Modalități de colaborare între antreprenori și lucrătorii independenți	38
III. Breviare de calcul.....	40
IV. Caiete de sarcini pentru execuția lucrărilor	41
1. Date Generale.....	41
1.1. Denumirea lucrării.....	41
1.2. Elaborator	41
1.3. Descrierea lucrărilor	41
1.4. Obiectul Caietului de Sarcini.....	41
2. Nominalizarea planșelor, părților componente ale proiectului tehnic de execuție, care guvernează lucrarea.....	41
3. Descrierea obiectivului de investiții; aspect, formă, caracteristici, dimensiuni, toleranțe și altele asemenea.....	42
4. Descrierea execuției lucrărilor, a procedurilor tehnice de execuție specifice și etapele privind realizarea execuției	43
4.1. Etape de execuție (succesiune recomandată).....	43
a) Mobilizare, organizare operațională și predare amplasament.....	43
b) Trasare și marcaj	43
c) Execuția structurii de susținere (montaj mecanic)	43
d) Montaj module fotovoltaice	43
e) Execuția circuitelor de curent continuu (DC) și tablouri DC.....	43
f) Montaj invertoare și execuția circuitelor AC până la tablourile de protecție/anti-insularizare	44
g) Legare la pământ, egalizare potențiale și protecție la supratensiuni/descărcări atmosferice	44
h) Verificări, încercări, punere în funcțiune și recepție	44

5. Măsurători, probe, teste, verificări și altele asemenea, necesare a se efectua pe parcursul execuției obiectivului de investiții.....	45
5.1. Verificări și măsurători pe parcursul execuției.....	45
a) Verificări preliminare (înainte de punerea în operă).....	45
b) Verificări în timpul execuției lucrărilor.....	45
5.2. Măsurători și încercări ale instalației electrice.....	45
a) Instalații de curent continuu (DC).....	45
b) Instalații de curent alternativ (AC).....	45
5.3. Verificarea instalației de legare la pământ.....	46
5.4. Probe funcționale și teste de sistem.....	46
5.5. Verificări finale și recepție.....	46
5.6. Proprietățile fizice, chimice, de aspect, de calitate, toleranțe, probe, teste și altele asemenea pentru produsele/materialele utilizate la realizarea obiectivului de investiții.....	47
5.7. Standarde, normative și alte prescripții care trebuie respectate în cazul execuției, produselor/materialelor, confecțiilor, elementelor prefabricate, utilajelor, montajului, probelor, testelor, verificărilor.....	47
5.8. Condiții privind recepția.....	48
a) Condiții generale pentru recepție.....	48
b) Documente obligatorii pentru recepție.....	48
5.9. Criterii de acceptare a lucrărilor.....	48
a) Conformitate tehnică.....	48
b) Calitatea execuției.....	49
c) Siguranța în exploatare.....	49
d) Funcționalitate.....	49
5.10. Neconformități și remedieri.....	49
5.11. Finalizarea recepției.....	49
5.12. Prevederi finale.....	49
V. Liste de cantități.....	50
VI. Graficul general de realizare a investiției (formularul F6).....	51
B. PĂRȚI DESENATE.....	52
E01 – Plan de amplasare în zonă.....	52
E02 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala nr. 1 Slobozia.....	52
E03 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala de arte Stănișești.....	52
E04 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala nr. 2 Slobozia.....	52
E05 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala Slobozia Nouă.....	52
E06 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Cămin Cultural Slobozia.....	52
E07 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala Crăiești.....	52
E08 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala nr. 1 Slobozia.....	52
E09 – Conectare panouri fotovoltaice în invertoare – Școala nr. 1 Slobozia.....	52
E10 – Tablou anti-insularizare (T.A.C.1) – Școala nr. 1 Slobozia.....	52
E11 – Conectare invertoare în T.E.G. – Școala nr. 1 Slobozia.....	52
E12 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala de arte Stănișești.....	52
E13 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala de arte Stănișești.....	52
E14 – Conectare panouri fotovoltaice în invertoare – Școala de arte Stănișești.....	52
E15 – Tablou anti-insularizare (T.A.C.2) – Școala de arte Stănișești.....	52
E16 – Conectare invertoare în T.E.G. – Școala de arte Stănișești.....	52
E17 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu și în invertor – Școala nr. 2 Slobozia.....	52
E18 – Conectare invertor în T.E.G. – Școala nr. 2 Slobozia.....	52
E19 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala Slobozia Nouă.....	52
E20 – Conectare panouri fotovoltaice în invertoare – Școala Slobozia Nouă.....	52
E21 – Conectare invertoare în T.E.G. – Școala Slobozia Nouă.....	52
E22 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu și în invertor – Cămin Cultural Slobozia.....	52
E23 – Conectare invertor în T.E.G. – Cămin Cultural Slobozia.....	52
E24 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu și în invertor – Școala Crăiești.....	52
E25 – Conectare invertor în T.E.G. – Școala Crăiești.....	52

A. PĂRȚI SCRISE

I. Memoriu tehnic general

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții:

Instalații fotovoltaice comuna Stănișești

1.2. Amplasamentul

Comuna Stănișești, județul Bacău – Școala nr. 1 Slobozia, Școala de arte Stănișești, Școala nr. 2 Slobozia, Școala Slobozia Nouă, Cămin Cultural Slobozia, Școala Crăiești

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

S-a aprobat conform HCL 53 din 28.12.2023 emisă de primăria comunei Stănișești.

1.4. Ordonatorul principal de credite

Comuna Stănișești, județul Bacău

1.5. Investitorul

Comuna Stănișești, județul Bacău

1.6. Beneficiarul investiției

Comuna Stănișești, județul Bacău

1.7. Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

S.C. GEX Electric S.R.L.
STR. G-ral Alexandru Cernat Nr. 77
800105, GALAȚI, ROMÂNIA
Tel.: +40730678362
e-mail: contact@gexelectric.ro

Notă: Specificarea în cadrul prezentului proiect a unor produse, echipamente, mărci sau producători are caracter orientativ și se interpretează ca fiind însoțită de sintagma „sau echivalent”, conform legislației aplicabile în domeniul achizițiilor publice.



2. Prezentarea scenariului aprobat în cadrul studiului de fezabilitate

2.1. Particularități ale amplasamentului, cuprinzând:

a) descrierea amplasamentului;

Obiectivul de investiții specificat în prezentul document este amplasat pe raza unității administrativ-teritoriale a comunei Stănișești, județul Bacău și cuprinde 6 locații după cum urmează:

1. Școala nr. 1 Slobozia – nr. cadastral 60498 conform C.F. nr. 60498 Stănișești;
2. Școala de arte Stănișești – nr. cadastral 60596 conform C.F. nr. 60596 Stănișești;
3. Școala nr. 2 Slobozia – nr. cadastral 61211 conform C. F. nr. 61211 Stănișești;
4. Școala Slobozia Nouă – nr. cadastral 61117 conform C. F. nr. 61117 Stănișești;
5. Cămin cultural Slobozia – nr. cadastral 60460 conform C. F. nr. 60460 Stănișești;
6. Școala Crăiești – nr. cadastral 61118 conform C. F. nr. 61118 Stănișești.

Regim juridic:

- Construcții situate în raza unității administrativ-teritoriale comuna Stănișești;
- - Construcțiile aparțin UAT Stănișești, conform Extraselor de Carte Funciară nr.: 60498 Stănișești, 60596 Stănișești, 61211 Stănișești, 61117 Stănișești, 60460 Stănișești, 61118 Stănișești;
- Nu sunt înscrieri privind dezmembrămintele dreptului de proprietate, drepturi reale de garanție și sarcini.

Lucrările vor fi executate pe domeniul aparținând UAT Stănișești, conform Extraselor de Carte Funciară nr.: 60498 Stănișești, 60596 Stănișești, 61211 Stănișești, 61117 Stănișești, 60460 Stănișești, 61118 Stănișești, pe acoperișurile clădirilor.

Sistemul fotovoltaic și/sau panourile solare vor fi susținute de o structura formată din elemente constructive capabile să asigure stabilirea întregului ansamblu și să preia încărcările rezultate din greutatea proprie a acestora și a panourilor precum și cele rezultate din acțiunea vântului și a depunerilor de zăpadă. Acestea vor avea rolul de a asigura consumul propriu al comunei Stănișești, județul Bacău

b) topografia

Din punct de vedere topografic, investiția nu presupune ocuparea unui teren nou, sistemele fotovoltaice urmând a fi amplasate pe acoperișurile clădirilor existente din locațiile analizate. Configurația terenului din jurul clădirilor nu influențează în mod direct realizarea investiției, întrucât echipamentele vor fi montate exclusiv pe suprafețele construite.

Clădirile sunt amplasate pe terenuri cu relief stabil, fără variații semnificative de nivel care să afecteze accesul pentru execuție sau exploatare. Amplasamentele permit organizarea facilă a lucrărilor de montaj și asigură condiții adecvate pentru transportul și manipularea echipamentelor.

Din punct de vedere al orientării și înclinării, acoperișurile existente prezintă configurații care permit instalarea eficientă a panourilor fotovoltaice, cu adaptarea sistemelor de prindere la tipul de învelitoare și la geometria fiecărei clădiri.

Caracteristicile amplasamentelor existente susțin integrarea funcțională a investiției, facilitând realizarea lucrărilor de montaj și a infrastructurii electrice aferente, cu impact minim asupra mediului construit și asupra activității curente a obiectivelor.

c) clima și fenomenele naturale specifice zonei

Din punct de vedere meteo-climatic, zona aparține sectorului de climă temperat este una continentală, verile sunt foarte calde și uscate, iar iernile geroase, marcate de viscole puternice, dar și de întreruperi frecvente provocate de advecțiile de aer cald și umed din Sud și Sud-Vest care determină intervale de încălzire și de topire a stratului de zăpadă. La achiziția elementelor de infrastructură pentru sistemul fotovoltaic, se va ține cont de caracteristicile climatice ale zonei de amplasare.

Temperatura medie anuală este de 9-10 °C, oscilând între 21 °C în luna iulie și -1 °C în luna ianuarie. Cea mai mare temperatură înregistrată a fost atinsă în august 2012 când termometrele arătau 41,9 °C, iar minima a fost atinsă în ianuarie 1954 când termometrele au coborât la -32,5 °C. Cantitatea medie anuală de precipitații este de 541 mm/m²/an, existând diferențe între sezonul cald (82,8 mm, luna iunie) și cel rece (24 mm, luna ianuarie).

Conform NTE/001/03/00 "Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor", comuna Stănișești se încadrează în zona "C" cu un indice crono-keraunic de 87 ore, având următoarele caracteristici:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| - Altitudine | Sub 800m |
| - Presiunea dinamică de bază: | Pv = 42 daN/m ² |
| - Grosimea stratului de chiciură: | b = 22 mm |
| - Temperatura maximă: | θmax = 40°C |
| - Temperatura minimă: | θmin = -30°C |
| - Temperatura formării chiciurii: | θch = -5°C |
| - Umiditatea anuală: | 80 %. |

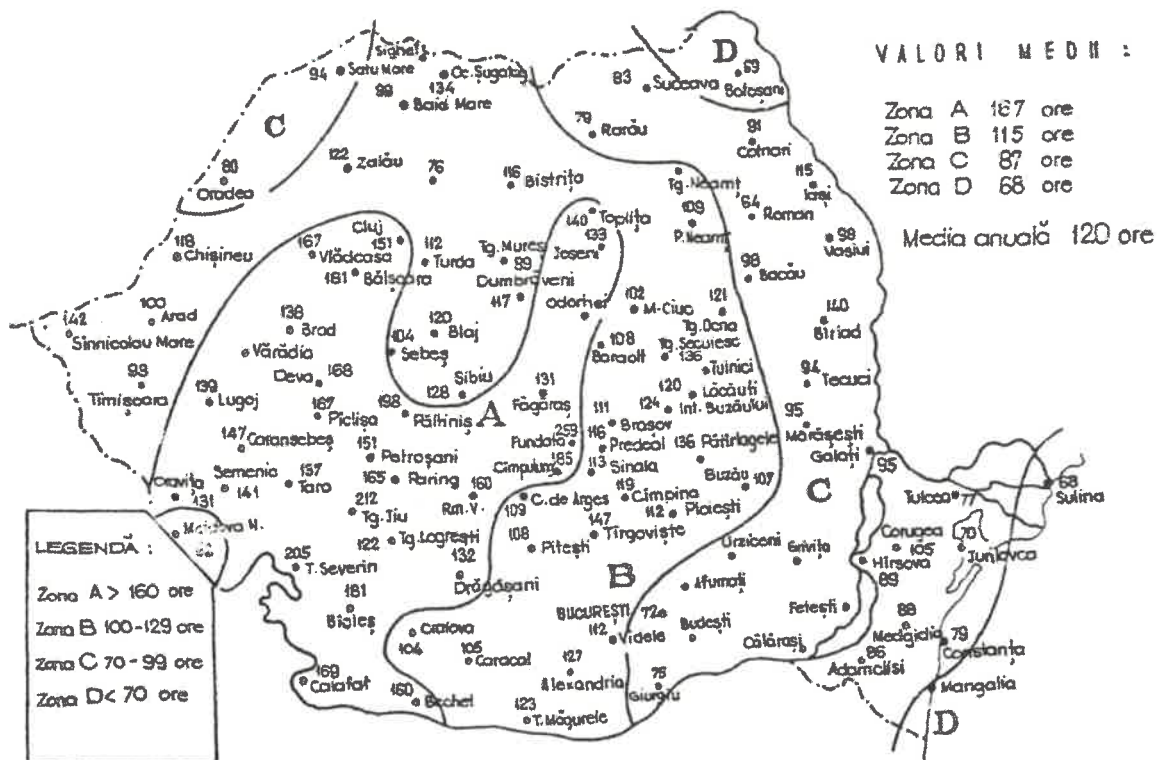


Figura 1 Harta cronokeraunică a României conform NTE/001/03/00

Structura de susținere a panourilor fotovoltaice și elementele de fixare au fost alese și dimensionate pentru a prelua acțiunile climatice specifice amplasamentului, respectiv încărcările din vânt, zăpadă și variațiile de temperatură, în conformitate cu reglementările tehnice în vigoare și cu documentația tehnică a producătorului sistemului de montaj.

d) geologia, seismicitatea

Din punct de vedere seismic, amplasamentul obiectivului de investiții se încadrează în prevederile reglementării tehnice P100-1/2019 – Cod de proiectare seismică. Parametrii seismici utilizați în proiectare sunt stabiliți în funcție de zonarea teritoriului național, corespunzătoare amplasamentului din comuna Stănișești, județul Bacău. Accelerația terenului pentru proiectare este $a_g = 0,35$, pentru intervalul mediu de recurență corespunzător, iar perioada de colț a spectrului de răspuns este $T_C = 0,7s$. **Categoria de importanță a construcției este C**, conform P100-1/2019, ceea ce corespunde construcțiilor de importanță normală, pentru care sunt aplicabile cerințele standard de siguranță seismică.

Încadrarea construcției în categoria de importanță C este justificată de funcțiunea obiectivului – centrale fotovoltaice pentru autoconsum, fără ocupare umană permanentă, fără rol în asigurarea funcțiilor vitale ale comunității și fără implicații majore asupra siguranței publice în cazul producerii unui eveniment seismic. Obiectivul nu deservește infrastructuri critice și nu adăpostește persoane, fiind destinat producerii de energie electrică pentru consum propriu.

Adâncimea de îngheț în zona amplasamentului ce face obiectul prezentei documentații, este de 0,9 m, conform STAS 6054/84.

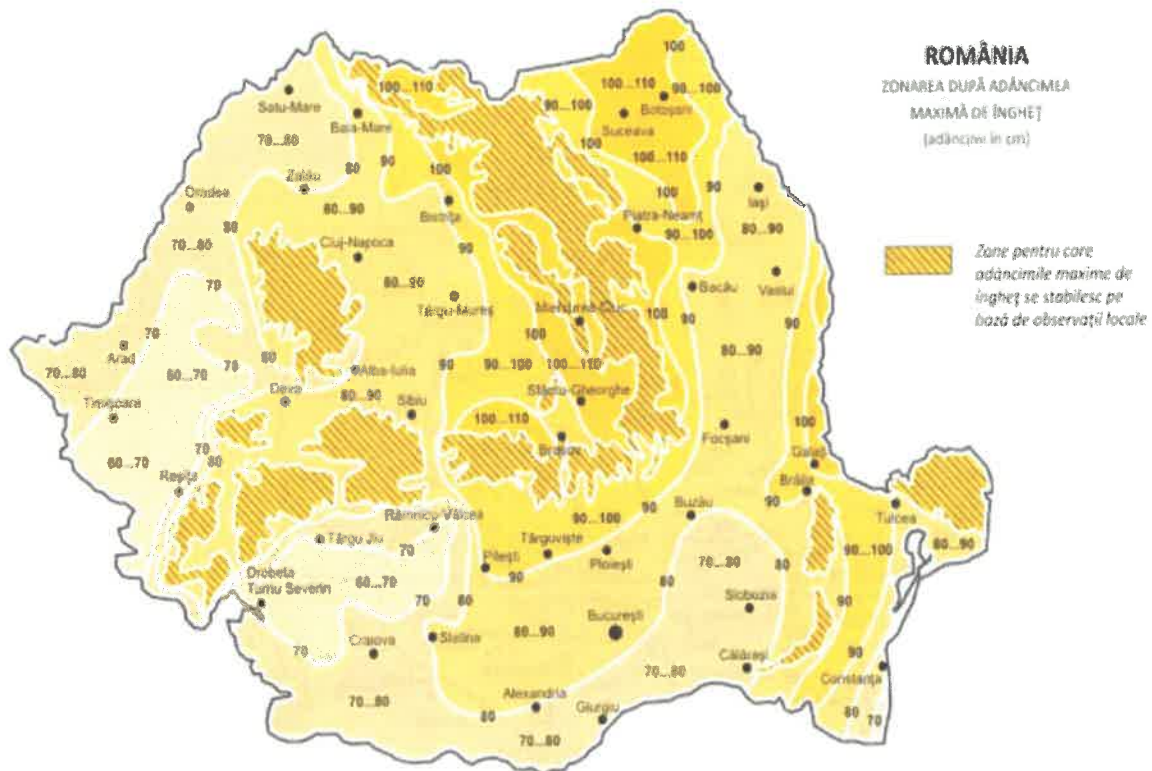


Figura 2 Zonarea adâncimii de îngheț, conform STAS 6054 / 84

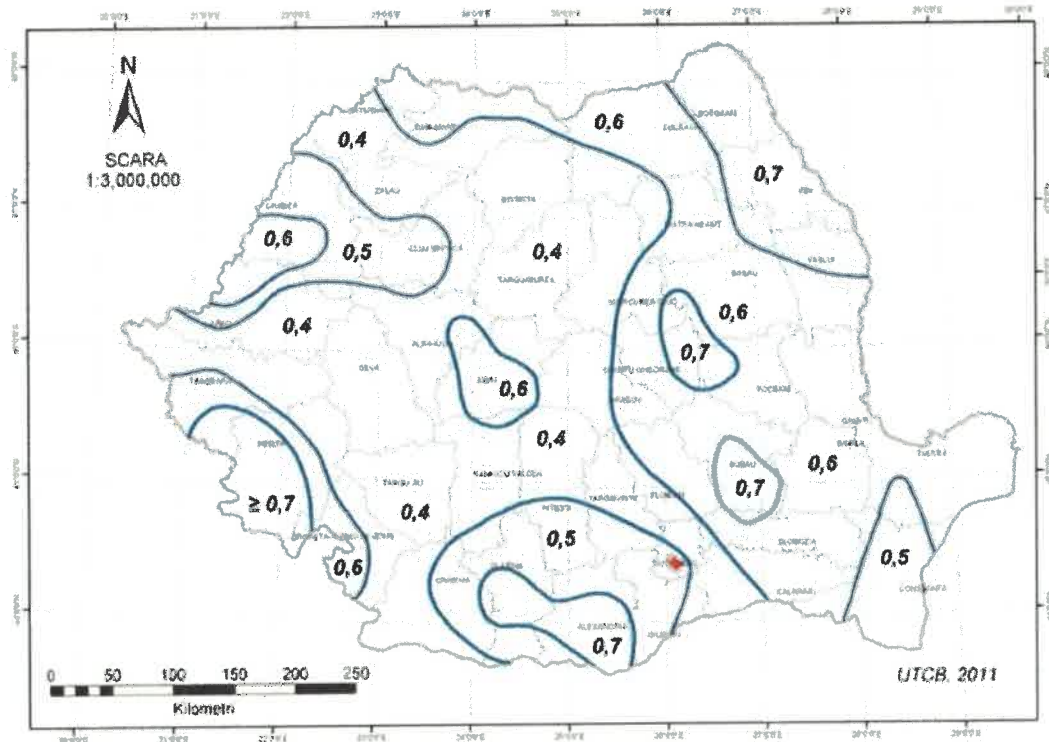


Figura 3 Zonarea valorilor de referință a presiunii dinamice a vântului, conform indicativ CR-1-1-4-2012

Din punct de vedere al încărcărilor date de vânt, conform Reglementarii tehnice CR-1-1-4-2012 "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor", completată prin ordinul MDRAP nr. 2413/01.08.2013, valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului (q_b), mediată pe 10 minute și având interval mediu de recurență (IMR) de 50 ani este, pentru comuna Stănișești, de 0,60 kPa.

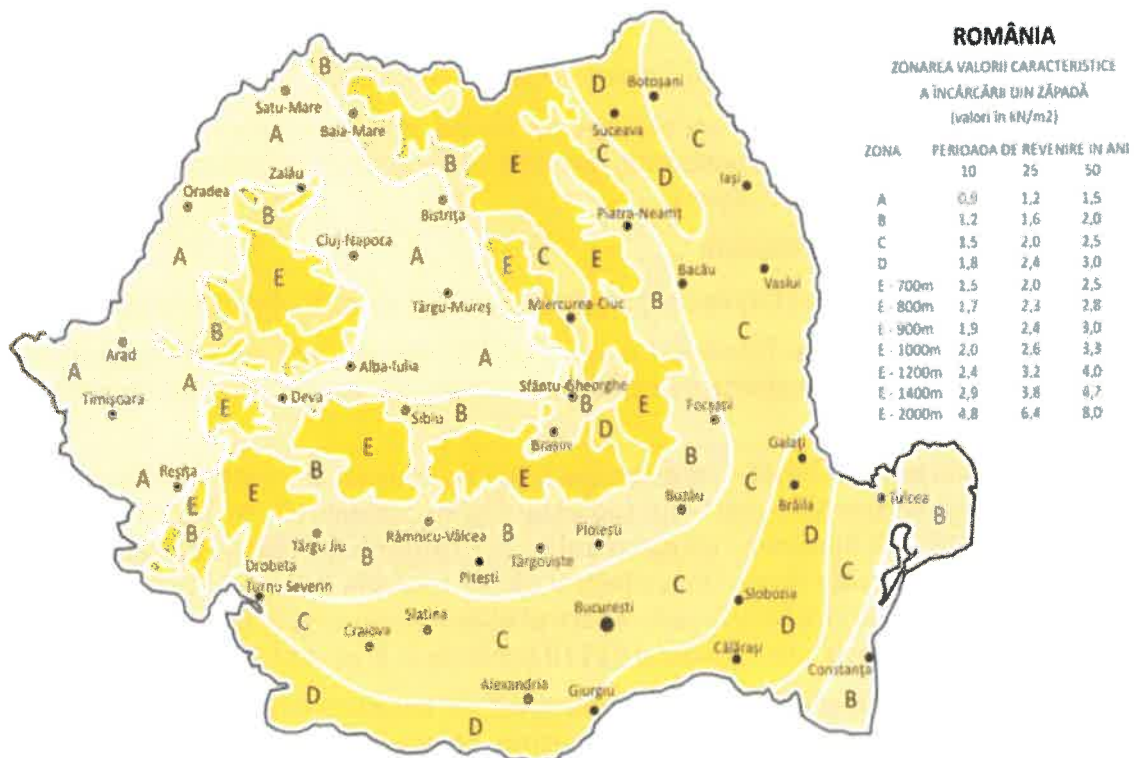


Figura 4 Zonarea valorii caracteristice a încărcărilor din zăpadă, conform indicativ CR-1-1-3-2012

Din punct de vedere al încărcărilor date de zăpadă, conform Reglementarii tehnice CR-1-1-3-2012 "Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor", completată prin ordinul MDRAP nr. 2414/01.08.2013, străzile din Stănișești se încadrează la o valoare caracteristică a încărcării de zăpadă pe sol (s, k) de 2,5 kN/m²(50 ani interval mediu de recurență).

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

Școala nr. 1 Slobozia – nr. cadastral 60498 conform C.F. nr. 60498 Stănișești;

- Accesul se va realiza prin latura Estică.

Școala de arte Stănișești – nr. cadastral 60596 conform C.F. nr. 60596 Stănișești;

- Accesul se va realiza prin latura Estică și Vestică.

Școala nr. 2 Slobozia – nr. cadastral 61211 conform C. F. nr. 61211 Stănișești;

- Accesul se va realiza prin latura Estică.

Școala Slobozia Nouă – nr. cadastral 61117 conform C. F. nr. 61117 Stănișești;

- Accesul se va realiza prin latura Estică.

Cămin cultural Slobozia – nr. cadastral 60460 conform C. F. nr. 60460 Stănișești;

- Accesul se va realiza prin latura Vestică.

Școala Crăiești – nr. cadastral 61118 conform C. F. nr. 61118 Stănișești.

- Accesul se va realiza prin latura Vestică.

h) căile de acces provizorii

Nu este cazul

i) bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu a fost identificat nici un obiectiv de interes care să se afle în zona adiacentă obiectivelor studiate deci, în consecință, lucrările ce fac obiectul prezentei documentații nu sunt condiționate de acest aspect.

2.2. Soluția tehnică cuprinzând:

a) caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții;

Instalațiile electrice fotovoltaice vor fi amplasate pe raza unității administrativ teritoriale Stănișești, pe acoperișurile clădirilor situate conform cărților funciare (Anexa 3):

1. Școala nr. 1 Slobozia – nr. cadastral 60498 conform C.F. nr. 60498 Stănișești;
2. Școala de arte Stănișești – nr. cadastral 60596 conform C.F. nr. 60596 Stănișești;
3. Școala nr. 2 Slobozia – nr. cadastral 61211 conform C. F. nr. 61211 Stănișești;
4. Școala Slobozia Nouă – nr. cadastral 61117 conform C. F. nr. 61117 Stănișești;
5. Cămin cultural Slobozia – nr. cadastral 60460 conform C. F. nr. 60460 Stănișești;
6. Școala Crăiești – nr. cadastral 61118 conform C. F. nr. 61118 Stănișești.

Soluția tehnică adoptată pentru obiectivul de investiții constă în realizarea mai multor centrale fotovoltaice pentru autoconsum, amplasate pe acoperișurile clădirilor enumerate mai sus, dimensionate în concordanță cu necesarul energetic al beneficiarului

și cu condițiile tehnice de racordare la rețeaua electrică. În total sistemele fotovoltaice vor integra 360 module fotovoltaice monocristaline, cu puterea nominală unitară de 500Wp, rezultând o putere instalată totală de 180kWp. Modulele sunt organizate în șiruri (stringuri) configurate astfel încât să respecte parametrii electrici de funcționare admisibili ai echipamentelor de conversie și să asigure o exploatare eficientă și sigură.

Conversia energiei electrice produse se realizează prin intermediul a mai multor invertoare trifazate. Fiecare inverter este deservit de un tablou de curent continuu dedicat, prevăzut cu siguranțe fuzibile pe fiecare string, separatoare DC și descărcătoare de supratensiune tip 2, asigurând protecția instalației la supracurenți și supratensiuni tranzitorii. Partea de curent alternativ include tablouri de anti-insularizare, unde este cazul, echipate cu protecții conforme cerințelor normative aplicabile, întreruptoare automate, sistem de bare dimensionat corespunzător curenților nominali și dispozitive de comandă și semnalizare.

Racordarea la rețeaua internă a consumatorilor se realizează la nivel de joasă tensiune, 400 V, 50 Hz, prin intermediul tablourilor generale de distribuție, fiind asigurată măsurarea energiei electrice produse și monitorizarea funcționării prin contoare și echipamente de comunicație dedicate. Instalația este prevăzută cu sistem de legare la pământ și egalizare a potențialelor, precum și cu trasee de cabluri dimensionate și pozate conform normativelor tehnice în vigoare. Soluția tehnică propusă respectă cerințele de siguranță, fiabilitate și eficiență energetică, fiind adaptată exploatării în regim de autoconsum și integrării controlate în rețeaua electrică existentă.

Raportul dintre puterea instalată pe partea de curent continuu și puterea instalată pe partea de curent alternativ a fost ales astfel încât să asigure o funcționare optimă a invertoarelor în regim de autoconsum, limitând pierderile prin supradimensionare și asigurând o exploatare eficientă pe întreaga durată de funcționare.

b) varianta constructivă de realizare a investiției

Varianta constructivă de realizare a investiției prevede executarea unei centrale fotovoltaice fixe, montate pe acoperiș, cu structură metalică dimensionată pentru susținerea modulelor fotovoltaice și pentru preluarea încărcărilor permanente și variabile (greutăți proprii, vânt, zăpadă), conform reglementărilor tehnice în vigoare. Structurile de montaj sunt realizate din profile de Al protejate împotriva coroziunii. Sistemul asigură rigiditate, stabilitate termică și chimică și rezistență la intemperii, definite prin încărcările statice și dinamice la care întreaga instalație va fi supusă.

Modulele fotovoltaice sunt dispuse în rânduri ordonate, cu orientare și unghi de înclinare optimizate pentru maximizarea producției de energie electrică. Circuitele de curent continuu sunt realizate cu cabluri solare dedicate, rezistente la radiații UV și condiții de exterior, pozate pe structura de montaj în canale de cablu metalice sau în tuburi de protecție, iar traversările subterane se execută îngropat, cu respectarea cerințelor de protecție mecanică.

Echipamentele electrice principale – tablourile de curent continuu, invertoarele și tablourile de anti-insularizare – sunt montate în spații dedicate sau în carcase cu grad de protecție adecvat mediului de instalare, asigurând protecția împotriva factorilor externi și accesul controlat. Partea de curent alternativ este realizată prin cabluri de putere dimensionate corespunzător curenților nominali și de scurtcircuit, racordate la tabloul general al consumatorului. Fiecare instalație este integrată într-un sistem unitar de legare la pământ și protecție împotriva supratensiunilor, varianta constructivă adoptată asigurând o execuție eficientă, sigură și conformă cu cerințele tehnice și normative aplicabile, precum și o exploatare durabilă a investiției.

c) trasarea lucrărilor

Beneficiarul va preda amplasamentul constructorului executant instalației electrice și se va încheia un proces verbal de predare-primire.

d) protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier

Protejarea lucrărilor executate și a materialelor din șantier se va realiza conform convenției agreeate între beneficiar și executantul instalației electrice care face obiectul prezentului proiect.

Livrarea și depozitarea

Materialele se vor aproviziona însoțite numai de certificatele de calitate eliberate de producător. Recepția produselor ce se vor introduce în operă se va face de către conducătorul tehnic al lucrării. Verificarea calității se va face prin examinare vizuală și încercări, probe în condițiile prevăzute de standarde.

Transportul și manipularea materialelor

Transportul materialelor se face cu mijloace de transport specifice, amenajate corespunzător fiecărui material în parte (tamburi de cablu, etc). Încărcarea-descărcarea materialelor în și din mijloacele de transport se face conform cap. 17 din "Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții" MLPAT - 1995. Materialele vor fi examinate atât înaintea încărcării în mijlocul de transport, cât și după descărcarea pe platforma de depozitare, pentru a nu prezenta deteriorări.

Teste și verificări

Conform cu Legea nr. 10/1995 - privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare (inclusiv Legea 177/2015, Legea 163/2016), ofertantul va urmări ca materialele achiziționate să aibă buletine de încercări efectuate de producător.

Executantul va fi dotat cu aparatele și echipamentele necesare efectuării probelor și încercărilor specificate în caietele de sarcini, ce însoțesc prezenta documentație.

Program tehnologic de execuție a lucrării

Etapizarea tehnologică a lucrării se face în condițiile impuse de beneficiar.

Graficul general de realizare a lucrării

Graficul de execuție a lucrărilor este prezentat în capitolul VI al prezentului document.

e) organizarea de șantier

Nu sunt necesare lucrări de organizare de șantier, deoarece echipele de execuție se deplasează zilnic la lucrare.

II. Memorii tehnice pe specialități - instalații electrice

Instalația electrică fotovoltaică va fi amplasată pe raza unității administrativ-teritoriale a comunei Stănișești, pe domeniul privat al comunei Stănișești, județul Bacău, nr. cadastral: 60498, 60596, 61211, 61117, 60460, 61118.

Instalația electrică fotovoltaică este destinată producerii energiei electrice din sursă solară, în regim on-grid, pentru acoperirea consumului propriu al beneficiarului și evacuarea surplusului de energie în rețeaua electrică, conform statutului de prosumator.

Producerea energiei electrice se realizează prin intermediul modulelor fotovoltaice, care transformă radiația solară incidentă în energie electrică sub formă de curent continuu (CC), prin efect fotovoltaic. Energia astfel produsă este caracterizată prin tensiune și curent variabile, dependente de condițiile de iradiere și temperatură.

Modulele fotovoltaice sunt interconectate în șiruri (stringuri), configurate astfel încât parametrii electrici rezultați să se încadreze în domeniile de funcționare admise ale invertoarelor. Puterea instalată totală a sistemelor fotovoltaice este de 180kWp.

Conversia energiei electrice din curent continuu în curent alternativ se realizează prin intermediul invertoarelor trifazate, care asigură adaptarea parametrilor electrici la cerințele rețelei de joasă tensiune (400 V, 50 Hz), precum și funcțiile de protecție, monitorizare și suport de rețea impuse de reglementările în vigoare. Energia electrică produsă este utilizată prioritar pentru consumul intern al beneficiarului, iar excesul este livrat în rețeaua operatorului de distribuție.

Sistemul fotovoltaic este dimensionat și configurat ținând cont de potențialul solar specific amplasamentului din județul Bacău, caracterizat prin valori medii anuale ale iradierii favorabile exploataării eficiente a instalațiilor fotovoltaice. Structura de montaj și echipamentele electrice sunt alese astfel încât să asigure funcționarea sigură, fiabilă și durabilă a centralei fotovoltaice în condițiile climatice și de exploatare locale.

A. Module fotovoltaice

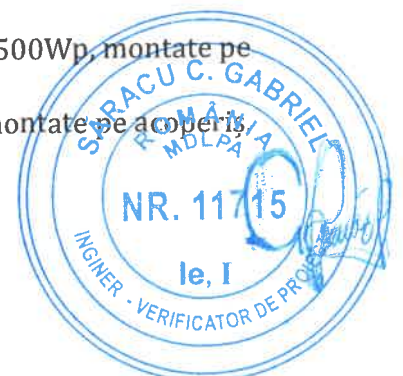
Panourile fotovoltaice îndeplinesc toate specialitățile de calitate și siguranță cerute modulelor fotovoltaice care se utilizează pentru conexiunea la rețeaua electrică.

Modulele fotovoltaice însumează o putere totală instalată de 360kWp și vor fi amplasate după cum urmează:

- **Școala nr.1 Slobozia** - 80 buc module fotovoltaice 500Wp, montate pe acoperiș, dispuse către Sud-Est și Sud-Vest.
- **Școala de arte Stănișești** - 110 buc module fotovoltaice 500Wp, montate pe acoperiș, dispuse către Sud și Est-Vest.
- **Școala nr.2 Slobozia** - 40 buc module fotovoltaice 500Wp, montate pe acoperiș, dispuse către Sud.
- **Școala Slobozia Nouă** - 50 buc module fotovoltaice 500Wp, montate pe acoperiș, dispuse către Sud și Est-Vest.
- **Cămin cultural Slobozia** - 40 buc module fotovoltaice 500Wp, montate pe acoperiș, dispuse către Est-Vest.
- **Școala Crăiești** - 40 buc module fotovoltaice 500Wp, montate pe acoperiș, dispuse către Sud și Vest.

Caracteristici electrice (STC)

- Putere nominală maximă (Pmax): 500 W
- Tensiune la circuit deschis (Voc): 45,55 V
- Curent de scurtcircuit (Isc): 13,9 A



- Tensiune la punctul de putere maximă (Vmp): 38,38 V
- Curent la punctul de putere maximă (Imp): 13,03 A
- Randament modul: 21,1 %

Caracteristicile sunt determinate în condiții STC (AM1.5, 1000 W/m², 25°C), cu o incertitudine de testare a puterii de ±3 %.

Performanță energetică și degradare

- Degradare în primul an: < 2 %
- Degradare anuală în anii 2-25: 0,55 %
- Putere garantată la 25 de ani: aproximativ 84,8 % din puterea inițială

Coefficienți de temperatură

- Coeficient I_{sc}: +0,050 %/°C
- Coeficient V_{oc}: -0,265 %/°C
- Coeficient P_{max}: -0,340 %/°C

Parametri mecanici și constructivi

- Configurație celule: 132 celule (6 × 22)
- Dimensiuni modul: 2393 × 1134 × 35 mm
- Greutate: 25,3 kg
- Sticlă securizată termic
- Ramă: aliaj de aluminiu anodizat
- Cutie de joncțiune: IP68, cu trei diode bypass
- Cabluri de ieșire: 4 mm², lungime standard +400/-200 mm

Rezistență mecanică

- Încărcare statică maximă față: 5400 Pa
- Încărcare statică maximă spate: 2400 Pa
- Test grindină: bile de gheață Ø25 mm la viteza de 23 m/s

Parametri de operare

- Interval temperatură de funcționare: -40°C ... +85°C
- Tensiune maximă sistem: DC 1500 V (IEC/UL)
- Curent maxim siguranță serie: 25 A
- Temperatura nominală de funcționare a celulei (NOCT): 45 ±2°C
- Clasă de protecție: Class II
- Clasă de reacție la foc: UL Type 1 or 2/IEC Class C

Garanții și certificări

- Garanție produs (materiale și fabricație): 12 ani
 - Garanție de performanță liniară: 25 ani
- Modulul este certificat conform standardelor internaționale IEC 61215, IEC 61730, UL 61730, precum și sistemelor de management ISO 9001, ISO 14001 și ISO 45001.

B. Invertoare

În vederea transformării curentului continuu produs de modulele fotovoltaice, precum și stabilizarea caracteristicilor privind calitatea energiei electrice, se vor monta invertoare după cum urmează:

- **Școala nr.1 Slobozia** - 2 buc invertoare 20 kW.
- **Școala de arte Stănișești** - 1 buc invertor 20 kW, 2 buc invertoare 17,5 kW.
- **Școala nr.2 Slobozia** - 1 buc invertor 20 kW.
- **Școala Slobozia Nouă** - 1 buc invertor 10 kW, 1 buc invertor 15 kW.

- **Cămin cultural Slobozia** - 1 buc invertor 20 kW.
- **Școala Crăiești** - 1 buc invertor 20 kW.

Invertoarele alese sunt invertoare trifazate de tip string, multi-MPPT, destinate sistemelor fotovoltaice cu tensiune de până la 1000 Vdc. Echipamentul utilizează topologie fără transformator, oferind randamente ridicate, flexibilitate extinsă la conectarea modulelor fotovoltaice și funcții avansate de monitorizare, protecție și suport de rețea.

Condiții de montaj și amplasare

Invertoarele vor fi montate în conformitate cu cerințele producătorului privind mediul de instalare și disiparea termică, fiind permise atât instalările la interior, cât și la exterior, datorită gradului de protecție IP66. Amplasarea se va realiza pe suprafețe structurale solide, plane, capabile să preia greutatea echipamentului și solicitările mecanice aferente exploatării, evitându-se zonele cu vibrații, câmpuri electromagnetice intense, atmosfere cu substanțe corozive sau risc de acumulare a apei.

Se va asigura respectarea distanțelor minime de ventilare prevăzute de producător în jurul echipamentului, pentru garantarea unui flux de aer adecvat și prevenirea declanșării regimurilor de derating termic. Invertoarele vor fi montate la o înălțime care să permită acces facil pentru operare, mentenanță și citirea semnalizărilor optice (LED).

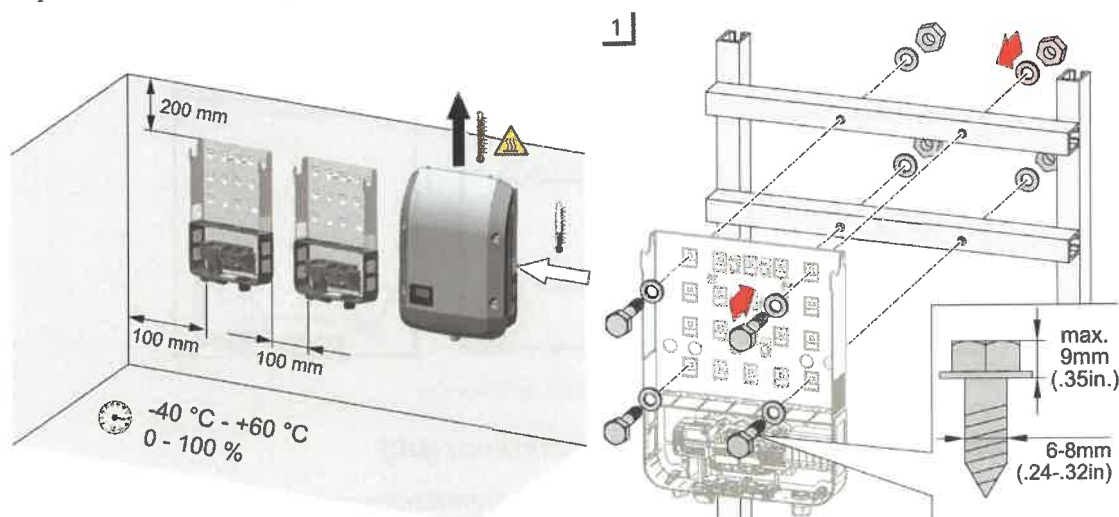


Figura 5 Instalarea invertoarelor

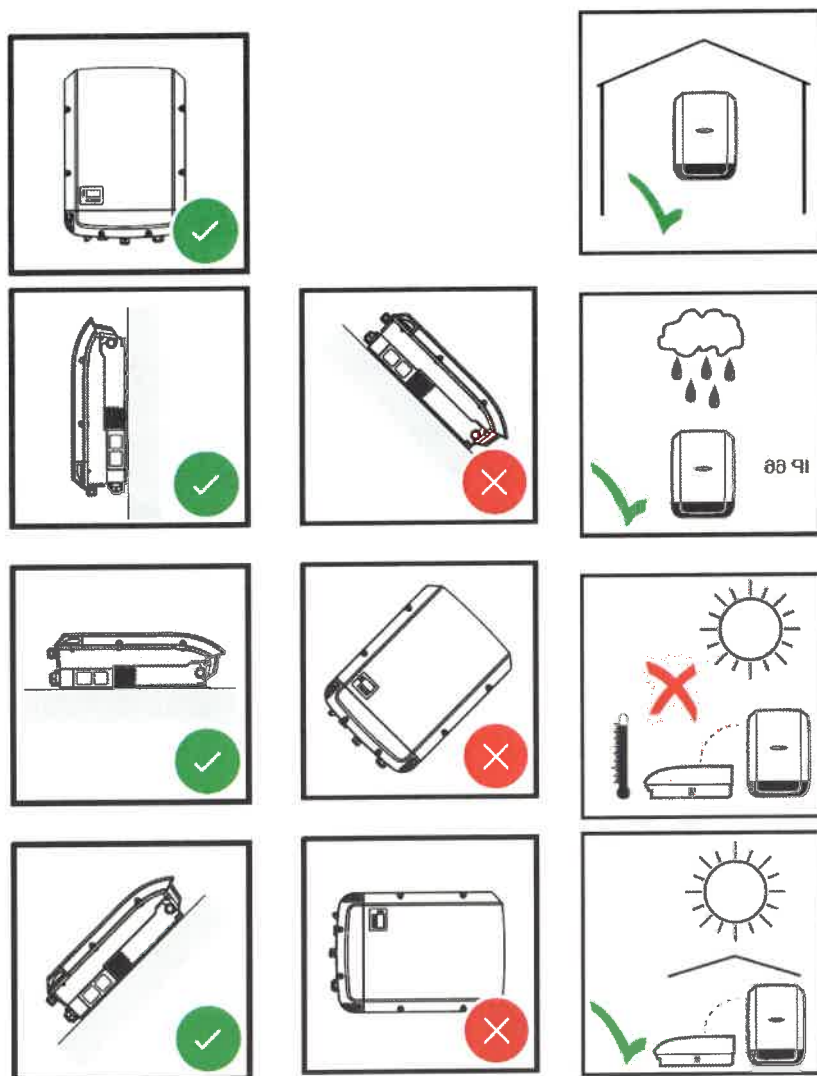


Figura 6 Instalarea invertoarelor

Racordarea pe partea de curent continuu (DC)

Racordarea stringurilor fotovoltaice la invertoare se va realiza respectând configurația MPPT declarată de producător, cu distribuirea stringurilor pe cele 2 MPPT-uri independente, evitându-se conectarea stringurilor cu caracteristici electrice diferite pe același tracker. Se va verifica în mod obligatoriu ca tensiunile în gol ale stringurilor, în condiții de temperatură minimă, să nu depășească tensiunea maximă admisă de intrare a invertorului.

Conectorii DC vor fi de tip compatibil Evo2, sertizați corespunzător cu scule dedicate și introduși complet până la blocarea mecanică fermă, pentru prevenirea arcurilor electrice și a supraîncălzirilor locale. Înainte de conectare se va verifica polaritatea fiecărui string și continuitatea izolației față de pământ, fiind interzisă conectarea stringurilor cu defecte de izolație sau polaritate inversată.

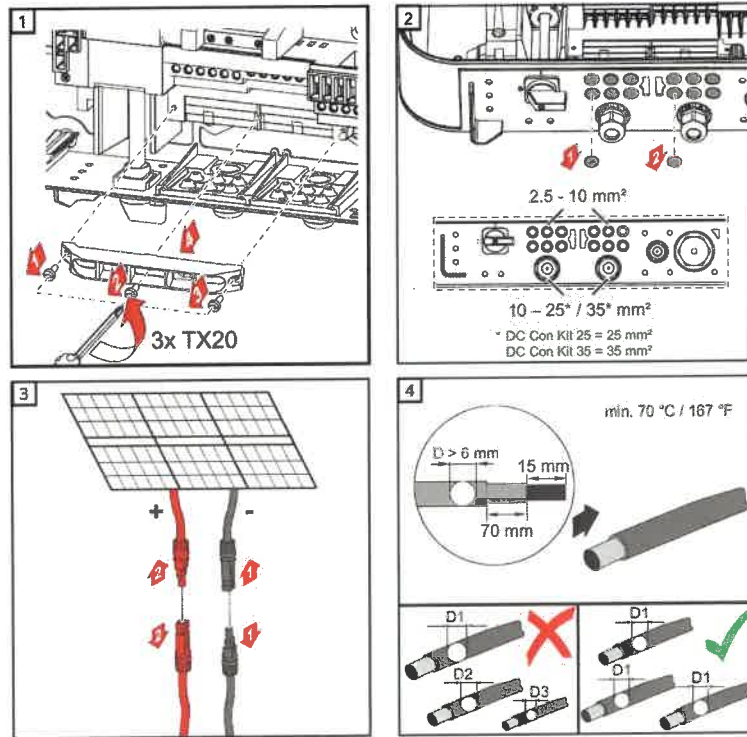


Figura 7 Conectarea pe partea de DC

Racordarea pe partea de curent alternativ (AC)

Conectarea la rețeaua de joasă tensiune se va realiza trifazat, cu conductor de nul și conductor de protecție (3/N/PE), respectând tensiunea nominală de funcționare și domeniul admis de variație. Secțiunea conductoarelor AC va fi dimensionată în funcție de curentul nominal și maxim de ieșire, lungimea traseelor și condițiile de instalare, astfel încât pierderile și încălzirea să se încadreze în limitele normative.

În aval de inverter se vor prevedea echipamentele de protecție și separare cerute de norme în vigoare și de operatorul de distribuție (întreruptor automat, protecții la supratensiune AC, echipamente de măsură și monitorizare), fără a conecta sarcini locale direct pe ieșirea inverterului.

Legarea la pământ a inverterului se va realiza prin utilizarea uneia dintre bornele de protecție dedicate, cu conductor de secțiune adecvată, asigurând continuitatea legăturii de protecție pe întregul traseu.

Funcții de suport de rețea și integrare în sistem

Inverterul va fi configurat pentru a funcționa în conformitate cu cerințele operatorului de rețea aplicabile amplasamentului, inclusiv setările de tensiune, frecvență, factor de putere și control al puterii reactive.

Monitorizare, comunicații și punere în funcțiune

Monitorizarea funcționării se va realiza prin interfața locală (LED, Bluetooth) și prin integrarea inverterului în platforma de monitorizare, utilizând interfețele de comunicație RS485 sau modulele opționale WLAN/Ethernet, după caz. Configurarea parametrilor și punerea în funcțiune vor fi efectuate exclusiv de personal calificat, în conformitate cu procedura de comisionare a producătorului.

Înainte de punerea sub tensiune se vor efectua verificările finale privind strângerea conexiunilor, continuitatea legăturilor de protecție, corectitudinea fazării și conformitatea parametrilor setați cu documentația de racordare.

C. Structura de susținere a panourilor

Structura metalică de montaj, pentru fixarea panourilor fotovoltaice pe acoperiș, va fi realizată din profile de Al protejate împotriva coroziunii. Sistemul de fixare a panourilor fotovoltaice pe structura metalică de bază se realizează cu ajutorul șinelor din aliaj de aluminiu, fabricate special pentru fixare panouri fotovoltaice și a kiturilor de clemă dublă și kit clemă capăt.

D. Cabluri, conectică

Instalația electrică a centralei fotovoltaice este realizată utilizând cabluri și elemente de conectică dimensionate corespunzător parametrilor electrici, condițiilor de exploatare și cerințelor de siguranță, în conformitate cu standardele tehnice aplicabile și cu specificațiile producătorilor de echipamente.

Cabluri de curent continuu (DC)

Circuitele de curent continuu aferente stringurilor fotovoltaice sunt realizate cu **cabluri solare dedicate** cu secțiunea de **6 mm²**, adecvate pentru utilizare la exterior. Aceste cabluri sunt caracterizate prin:

- izolație dublă, rezistentă la radiații UV, ozon, umiditate și variații de temperatură;
- tensiune nominală corespunzătoare aplicațiilor fotovoltaice (până la 1.000–1.500 V DC);
- flexibilitate ridicată, pentru montaj sigur pe structurile de susținere ale panourilor.

Pozarea cablurilor DC se realizează ordonat, fără bucle sau tensionări mecanice, pe canale metalice montate pe structura de susținere a panourilor fotovoltaice sau îngropat în tuburi de protecție, acolo unde este necesar. Circuitele de curent continuu sunt separate fizic de circuitele de curent alternativ, pentru reducerea riscului de interferențe și pentru creșterea siguranței în exploatare.

Conectarea stringurilor la tablourile de curent continuu (T.D.C.) și la invertoare se face exclusiv prin conectori DC originali, compatibili cu echipamentele utilizate, asigurând polaritatea corectă și continuitatea electrică. Intrările DC neutilizate ale invertoarelor sunt obturate cu capacele originale, pentru menținerea gradului de protecție IP.

Cabluri de curent alternativ (AC)

Legătura dintre invertoare și tablourile de protecție și anti-insularizare (T.A.C.) este realizată cu cabluri de putere trifazate, conform proiectului. Cablurile sunt alese astfel încât să asigure:

- capacitatea de transport a curentului în regim permanent;
- limitarea pierderilor de putere și a căderilor de tensiune;
- rezistență mecanică și termică adecvată condițiilor de montaj.

Conductor de protecție și legare la pământ

Instalația de protecție la pământ este realizată cu conductoare de cupru, utilizată pentru realizarea prizei de pământ locale și pentru legarea echipamentelor metalice, a tablourilor electrice și a structurii de montaj a panourilor fotovoltaice. Continuitatea conductorului de protecție este verificată înainte de punerea sub tensiune a instalației.

Cabluri de comunicație și control

Pentru comunicația dintre invertoare, dispozitivele de monitorizare și echipamentele de măsură sunt utilizate **cabluri de comunicație ecranate**, de tip

RS485/Ethernet (minim CAT5), pozate separat de cablurile de putere. Ecranarea și împământarea cablurilor de comunicație sunt realizate conform bunelor practici EMC, la un singur capăt, pentru evitarea buclilor de masă și a perturbațiilor electromagnetice.

Conexiunile de comunicație sunt realizate în topologie „master/slave”, cu respectarea polarității și a cerințelor producătorului echipamentelor, fiind utilizate exclusiv accesorii și dispozitive compatibile, pentru menținerea funcționalității sistemului și a garanției.

Conectică și accesorii

Toate conexiunile electrice sunt realizate cu:

- borne și cleme certificate pentru tensiunea și curentul nominal al circuitelor;
- presetupe etanșe, corespunzătoare gradului de protecție IP al tablourilor;
- elemente de fixare și organizare a cablurilor (coliere, canale de cablu, șine DIN), care asigură o dispunere ordonată și acces facil pentru mentenanță.

Ansamblul de cabluri și conectică este proiectat astfel încât să asigure funcționarea sigură, fiabilă și conformă cu normele în vigoare a centralei fotovoltaice, pe întreaga durată de exploatare.

E. Racordarea instalației fotovoltaice la rețea

Racordarea instalației fotovoltaice la rețeaua electrică se va face conform Avizelor Tehnice de Racordare (Anexa 2) în felul următor:

- **Școala nr.1 Slobozia** – ATR Nr. 1005954000 din 11.06.2025
- **Școala de arte Stănișești** – ATR Nr. 1005961757 din 19.06.2025
- **Școala nr.2 Slobozia** – ATR Nr. 1005800711 din 01.11.2024
- **Școala Slobozia Nouă** – ATR Nr. 1005918619 din 22.04.2025
- **Cămin cultural Slobozia** – ATR Nr. 1005800710 din 01.11.2024
- **Școala Crăiești** – ATR Nr. 1005951572 din 05.06.2025

Instalațiile electrice fotovoltaice vor fi de tip on-grid, nu vor funcționa fără prezența tensiunii asigurată de rețeaua de distribuție, și energia electrică produsă va fi folosită pentru consumul propriu iar surplusul va fi injectat în sistemul electro-energetic național, conform statutului de prosumator.

Protecția instalației împotriva supratensiunilor atmosferice și de comutație se realizează prin utilizarea descărcătoarelor de supratensiune coordonate, montate atât pe partea de curent continuu, cât și pe partea de curent alternativ, în conformitate cu prevederile NTE/001/03/00 și SR EN 62305. Descărcătoarele de supratensiune integrate în invertoare asigură protecția locală a echipamentelor, iar protecțiile suplimentare montate în tablourile electrice realizează coordonarea necesară la nivel de instalație.

Instalația de legare la pământ

Instalația de legare la pământ a centralelor fotovoltaice se va realiza printr-un sistem unitar de împământare, care asigură protecția persoanelor, a echipamentelor și funcționarea corespunzătoare a protecțiilor electrice. Structurile metalice de susținere a panourilor fotovoltaice, carcasele echipamentelor electrice, tablourile, invertoarele și elementele metalice accesibile vor fi interconectate la sistemul de legare la pământ prin conductoare de protecție dimensionate conform normativului I7 și standardelor aplicabile. Valoarea rezistenței prizei de pământ va fi verificată prin măsurători la finalizarea lucrărilor, urmărindu-se obținerea unei valori conforme cerințelor normative în vigoare.

Prevederi normative privind racordarea la rețea a prosumatorilor

Pentru respectarea cerințelor prevăzute în ordinele ANRE, se impune existența și setarea adecvată a protecțiilor interne ale modulelor de generare, respectiv, max./min. U, max./min. f, df/dt.

Astfel, în conformitate cu "Condițiile tehnice de racordare la rețelele electrice de interes public pentru prosumatorii cu injecție de putere activă în rețea", aprobate prin Ordinul ANRE nr. 132/2020 cu completările și modificările ulterioare.

Art. 14 - (1) În instalația de utilizare a prosumatorului, circuitele de curent alternativ aferente instalațiilor de producere a energiei electrice trebuie să fie echipate cu:

a) întreruptoare/echipamente de comutație astfel încât între unitatea generatoare și punctul de racordare/delimitare, după caz, să existe cel puțin două întreruptoare/echipamente de comutație, exceptând întreruptorul/echipamentul de comutație al unității generatoare, conform Figura 8;

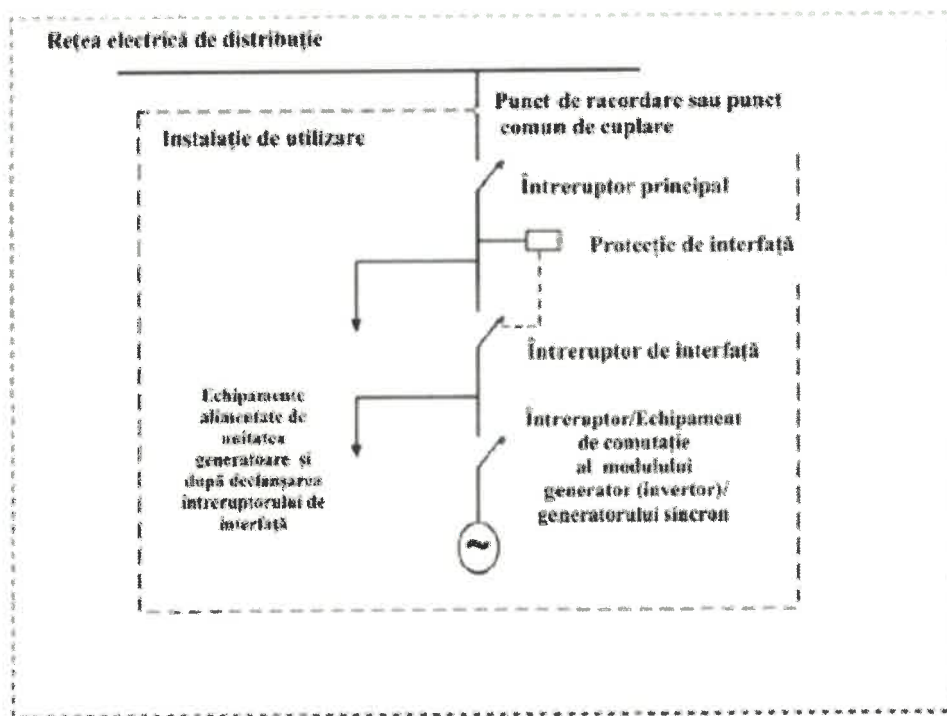


Figura 8 Racordarea la rețeaua operatorului de distribuție (schemă de principiu a echipamentelor de comutație/intreruptoare)

b) relee/funcții de protecție care să declanșeze întreruptorul de interfață în cazul:

- (i) apariției unui regim de funcționare insularizată;
- (ii) depășirii valorilor, maxime și minime, ale tensiunii și frecvenței convenite cu operatorul de rețea;
- (iii) depășirii unui prag de curent (suprasarcină/scurtcircuit);

c) În instalația de racordare:

(i) la joasă tensiune, se prevăd următoarele funcții de protecție, montate în punctul de delimitare sau în proximitatea acestuia, care declanșează întreruptorul principal, conform Figura 8:

- protecție maximală de curent de suprasarcină;
- protecție maximală de curent de scurtcircuit;

- protecție la supratensiuni de frecvență industrială (DPST), asigurată prin dispozitiv separat sau încorporat în întreruptorul principal;

(ii) la medie tensiune, se prevăd funcțiile de protecție prevăzute în art. 74 din "Norma tehnică pentru proiectarea sistemelor de circuite secundare ale stațiilor electrice", cod NTE 011/12/00, aprobată prin Ordinul președintelui Autorității Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei nr. 41/2012, care declanșează întreruptorul principal, conform Figura 8.

(2)

a) În situația în care instalația de producere a energiei electrice din instalația de utilizare a prosumatorului are puterea instalată mai mare de 30 kVA sau locul de consum și de producere este racordat la rețeaua electrică de medie tensiune, circuitele de curent alternativ aferente instalației de producere a energiei electrice se echipează cu relele/funcțiile de protecție prevăzute la alin. (1) lit. b), externe instalației de producere a energiei electrice și care declanșează întreruptorul de interfață.

b) ORR și utilizatorul convin referitor la activarea suplimentară a funcțiilor de protecție prevăzute la alin. (1) lit. b) existente în modulul generator (invertor)/generatorul sincron, luând în considerare prevederile alin. (4) lit. b).

c) Reglajele, respectiv valorile de acționare și temporizările funcțiilor de protecție din modulul generator (invertor)/generatorul sincron prevăzute la lit. b) trebuie să fie coordonate cu reglajele releelor/funcțiilor de protecție din circuitele de curent alternativ aferente instalațiilor de producere a energiei electrice, care respectă valorile prevăzute în tabelul 2P.

d)

(i) Protecțiile de interfață trebuie amplasate cât mai aproape posibil de punctul de racordare/delimitare (după caz) pentru evitarea declanșărilor nedorite ale protecțiilor de tensiune.

(ii) În situația declanșărilor circuitelor de curent alternativ aferente instalațiilor de producere a energiei electrice/întreruptorului de interfață menționate la pct. (i), ORR și prosumatorul convin asupra soluției de remediere.

(3)

a) În cazul în care instalația de producere a energiei electrice din instalația de utilizare a prosumatorului are puterea instalată mai mică sau egală cu 30 kVA și locul de consum și de producere este racordat la rețeaua electrică de joasă tensiune, pentru protecțiile de interfață se utilizează funcțiile de protecție prevăzute la alin. (1) lit. b) încorporate în modulul generator (invertor)/generatorul sincron pentru a declanșa întreruptorul generatorului/echipamentul de comutație al generatorului, cu reglajele care respectă valorile din tabelul 2P, fără a fi necesare relele/funcții de protecție externe modulului generator (invertorului)/generatorului sincron.

b)

(i) În situația prevăzută la lit. a), ORR are obligația să verifice dacă lista funcțiilor modulului generator (invertorului)/generatorului sincron cuprinde funcțiile prevăzute la alin. (1) lit. b) și, în cazul în care anumite funcții de protecție solicitate nu sunt conținute nici în modulul generator (invertor)/generatorul sincron și nici în circuitele de curent alternativ aferente instalațiilor de producere a energiei electrice, să solicite prosumatorului asigurarea acestora conform prevederilor alin. (1) prin dispunerea de protecții de interfață externe unității generatoare.

(ii) Dacă modulul generator (invertor)/generatorul sincron conține o funcție de protecție împotriva funcționării în regim insularizat care nu utilizează funcțiile de protecție de tensiune și frecvență (așa-numita metodă pasivă de detectare a insularizării), ORR analizează posibilitatea de utilizare a acestora și precizează în ATR mijloacele prin care se realizează funcția de protecție împotriva funcționării în regim insularizat. În cazul în care ORR constată că funcția de protecție împotriva funcționării în regim insularizat care nu utilizează funcțiile de protecție de tensiune și frecvență, conținută în modulul generator/generatorul sincron, nu poate fi utilizată, comunică acest lucru în scris prosumatorului, motivând imposibilitatea folosirii funcției respective.

c)

(i) În cazul în care funcțiile de protecție maximală/minimală de tensiune, maximală/minimală de frecvență și de reconectare automată după apariția tensiunii în rețea, conținute în modulul generator (invertor)/generator sincron, sunt setate la valori diferite de cele prevăzute în tabelul 2P și la art. 10 alin. (2) lit. c), ORR solicită în scris reprezentantului producătorului modulului generator (invertor)/generatorului sincron, cu informarea utilizatorului, modalitatea de modificare a setărilor: prin utilizarea parolei de service, prin actualizarea versiunii de soft instalate sau prin altă modalitate, după caz.

(ii) În cazul în care modificarea valorilor de reglaj se realizează prin utilizarea parolei de service, ORR solicită în scris producătorului/reprezentantului producătorului modulului generator (invertor)/generatorului sincron parola de service și posibilitatea prin care aceasta poate fi modificată, informațiile respective fiind comunicate exclusiv ORR, astfel încât modificarea reglajelor protecțiilor să nu fie efectuată decât de către ORR, iar parola de service să fie cunoscută doar de ORR.

(iii) În cazul în care modificarea setărilor funcțiilor de protecție menționate la pct. i) nu este posibilă astfel încât să respecte valorile din tabelul 2P și pe cele de la art. 10 alin. (2) lit. c), conform comunicării primite din partea reprezentantului producătorului modulului generator (invertor)/generatorului sincron, ORR informează prin adresă scrisă gestionarul modulului generator (invertor)/generatorului sincron.

(iv) În situația de la pct. (iii) funcțiile de protecție menționate la pct. (i) se dezactivează și se procedează în conformitate cu prevederile alin. (2) lit. a), b) și d), utilizând un echipament a cărui modalitate de modificare/stabilire a reglajelor, precum și posibilitatea de parolare/sigilare sunt cunoscute de ORR.

Tabelul 2P. Valorile maxime și minime ale tensiunii și frecvenței pentru protecțiile de interfață aferente instalațiilor de producere a energiei electrice

Funcția de protecție	Valoare	Temporizare (s)
Funcția de protecție de tensiune treapta I	1,15 Un	0,5
Funcția de protecție de tensiune treapta II	0,85 Un	3,2
Funcția de protecție de frecvență treapta I	52 Hz	0,5
Funcția de protecție de frecvență treapta II	47,5 Hz	0,5
Funcția de protecție de maximă tensiune (valoarea mediată la 10 minute)*	1,1 Un	603 s**

* Această funcție se activează doar în cazul în care este conținută în modulul generator (invertor)/generator sincron achiziționat și este obligatorie în cazul protecțiilor de interfață, externe unităților generatoare/instalațiilor de producere a energiei electrice cu puterea instalată > 30 kVA.

** Timpul de acționare al protecției este dependent de valoarea inițială și finală a tensiunii măsurate, respectiv de 10 minute după un timp de demaraj de 3s."

(4)

a) În cazul apariției regimului de funcționare insularizată, prosumatorul poate utiliza puterea produsă de instalațiile de producere a energiei electrice doar pentru consumul său propriu sau doar pentru anumite echipamente electrice, cu condiția ca schema electrică a instalației de utilizare, inclusiv cu protecțiile/reglajele protecțiilor și automatizările solicitate, să fie realizată astfel încât să nu fie permisă evacuarea puterii electrice în rețeaua electrică a ORR pe toată durata regimului menționat, inclusiv în intervalul specificat la art. 10 alin. (2) lit. c).

b) Prosumatorul poate opta pentru neutilizarea puterii produse sau pentru utilizarea puterii produse de instalațiile de producere a energiei electrice exclusiv pentru consumul propriu/pentru consumul unor anumite echipamente electrice în timpul apariției regimului de funcționare insularizată.

c) În situația utilizării puterii produse de instalațiile de producere a energiei electrice numai pentru consumul propriu sau pentru consumul unor anumite echipamente electrice în timpul apariției regimului de funcționare insularizată prevăzut la lit. a), ORR și prosumatorul convin asupra soluției celei mai avantajoase din punct de vedere tehnic și economic pentru prosumator, ținând cont de interesele justificate ale acestuia.

(5) În cazul în care sursa de putere care alimentează relele/funcțiile de protecție menționate la alin. (1) lit. b), conținute în modulul generator (invertor)/generator sincron sau externe acestuia, nu mai este disponibilă, echipamentul menționat la alin. (1) lit. a) trebuie să fie declanșat imediat.

(6) Pentru protecția împotriva electrocutării prin atingere indirectă la curenți diferențiali reziduali, prosumatorul poate instala, în tabloul general de distribuție din instalația de utilizare, o protecție la curenți diferențiali reziduali, în conformitate cu prevederile "Normativului pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor", indicativ I 7-2011, aprobat prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și turismului nr. 2.741/2011.

Protecția împotriva atingerilor accidentale și a șocurilor. Instalația de legare la pământ

Protecția contra tensiunilor accidentale se realizează conform I7/2011, prin legarea la priza de pământ a părților metalice, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar pot ajunge în mod accidental.

Protecția împotriva atingerilor indirecte, se va realiza prin legarea tuturor părților metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune la punctul de alimentare legat la pământ, iar conductorul de protecție va fi separat de cel neutru. Legătura cu pământul se face prin intermediul conductorului principal de legare la pământ, la rândul său conectat la priza de pământ.

Protecția împotriva atingerilor directe:

În conformitate cu normativul I.7/2011, toate materialele și echipamentele electrice trebuie să aibă asigurată protecția împotriva atingerii directe a părților active.

Protecția împotriva atingerilor directe trebuie să se realizeze prin una din următoarele măsuri:

- Izolarea părților active;

- Prevederea de carcase în interiorul cărora să se găsească părțile active;
- Amplasarea părților active în afara zonei de accesibilitate.

Instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice

Instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice nu face obiectul prezentului proiect.

Măsuri de protecție a instalațiilor

Instalații de protecție împotriva electrocutării:

Împotriva electrocutării s-au prevăzut următoarele:

Toate părțile metalice a instalațiilor electrice, care nu fac parte din circuitul curenților de lucru și care accidental ar putea fi puse sub tensiune se preiau printr-un conductor de cupru diferit de conductorul de nul de lucru la borna de nul de protecție a tabloului principal care va fi legat la instalația de prize de pământ.

Protecția împotriva tensiunilor de atingere și de pas

Protecția împotriva tensiunilor periculoase de atingere și de pas se va asigura prin intermediul instalației de legare la pământ de maxim 4Ω , realizată din platbandă oțel zincat de dimensiuni 40×4 mm, la care se vor conecta toate tablourile electrice și părțile metalice. La instalația de legare la pământ se vor conecta conductoarele PE și echipamentele proiectate, care în mod normal nu se află sub tensiune, dar care în mod accidental o pot face.

Protecția instalațiilor împotriva supratensiunilor atmosferice

Instalația de protecție împotriva supratensiunilor atmosferice nu face obiectul prezentului proiect.

Protecția instalațiilor împotriva supracurenților și curenților de defect

Circuitele sunt prevăzute cu întreruptoare automate, cu protecție la suprasarcini (releu termic) și la scurtcircuit (releu electromagnetic), dimensionate corespunzător curentului absorbit și curentului prezumat de scurtcircuit.

Protecția împotriva suprasarcinilor și scurtcircuitelor

Toate circuitele JT sunt protejate împotriva scurtcircuitelor și suprasarcinilor prin întrerupătoare automate, dimensionate corespunzător puterii absorbite/injectate și curentului de scurtcircuit.

F. Măsuri de S.S.M., situații de urgență și protecția mediului

Norme S.S.M.

În vederea evitării producerii accidentelor de muncă și eliminarea pericolelor de electrocutare a personalului în timpul execuției și exploatării instalațiilor electrice, prin prezentul proiect se prevăd măsuri de sănătatea și securitatea muncii, dintre care cele mai importante sunt:

- protecția se asigură prin izolări, carcasări, separări, protecție diferențială, conform prevederilor normativului I7-2011;
- protecția de bază se asigură prin legarea la conductorul de protecție PE, prin al treilea, respectiv al cincilea conductor din componenta circuitelor de alimentare ale tablourilor de distribuție sau receptoarelor. Ca măsură suplimentară, se prevede protecția diferențială de 30 mA pe circuitele de prize în tablourile de distribuție;

- se interzice legarea în serie a maselor materialelor și echipamentelor legate la conductoare de protecție într-un circuit de protecție;
- alegerea corespunzătoare a aparatajului în funcție de mediu și categoria de pericol de incendiu în care acesta funcționează;
- amplasarea accesibilă a echipamentelor în vederea unei întrețineri ușoare;
- prevederea prin proiect a instalației de legare la pământ;
- pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingeri directe, toate elementele conducătoare de curent ale instalațiilor electrice, aflate în mod normal sub tensiune, vor fi inaccesibile unei atingeri întâmplătoare, datorită măsurilor luate prin construcție, amplasare sau amenajări speciale;
- pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingeri indirecte, toate elementele metalice ale echipamentelor electrice, care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge în mod accidental sub tensiune, datorită unor defecte de izolație (carcase, suportți, etc.), vor fi legate la instalația de legare la pământ.

Aplicarea măsurilor de sănătatea și securitatea muncii în perioada de execuție constituie obligația și răspunderea executantului.

Toate lucrările de montaj ale instalațiilor electrice se vor executa numai de muncitori care au calificarea corespunzătoare, instructajul de securitatea și sănătatea muncii pentru locul de muncă respectiv. Acest instructaj va fi consemnat în fișa individuală de instruire.

Documentația de proiectare este astfel întocmită, încât permite executarea și utilizarea instalației proiectate în condițiile în care, la o exploatare normală a sistemelor, să se prevină accidentele de muncă, precum și îmbolnăvirile profesionale.

Echipamente tehnice utilizate

În cadrul documentației, proiectantul a ales echipamente tehnice care sunt sigure dpdv al securității muncii, care au certificate de conformitate dpdv al securității muncii și se vor livra cu declarație de conformitate conform legii.

Obligațiile executantului

Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de instalații în condițiile care să asigure evitarea accidentelor de muncă. În acest scop este obligat:

- să analizeze documentația tehnică dpdv al securității muncii;
- să aplice prevederile cuprinse în legislația și normele / instrucțiunile / prescripțiile / standardele de securitatea muncii specifice lucrării;
- să execute toate lucrările și în scopul exploatării ulterioare a instalațiilor în condiții depline de securitate a muncii;
- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia probelor și recepției astfel ca lucrarea executată să poată fi utilizată în condiții de securitate maximă posibilă;
- să utilizeze pe șantier măsurile individuale și colective de securitatea muncii astfel ca să se evite sau să se diminueze pericolele de accident sau îmbolnăvire profesională;
- să utilizeze pentru manevre în instalațiile electrice numai electricieni autorizați conform NSSM 65 și NSSM 111 și să aplice în totalitate cerințele art. 192 din NGPM/2002;
- să nu pună sub tensiune echipamentele electrice decât cu acordul și în prezența proiectantului, în caz contrar acesta fiind exonerat de orice responsabilitate.

Obligațiile beneficiarului

Beneficiarul răspunde de preluarea și apoi exploatarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure securitatea muncii, în acest scop este obligat:

- să analizeze proiectul dpdv al securității muncii;
- să respecte și să aplice toate normele și normativele de securitate a muncii;
- să respecte instrucțiunile de securitate a muncii ale echipamentelor livrate;
- să facă analiza factorilor de risc de accident și să i-a măsurile corespunzătoare;
- pentru lucrările de instalații care se execută în paralel cu desfășurarea procesului de producție să încheie cu executantul un protocol anexat la contract în care să delimiteze zonele de lucru pentru care răspunderea privind asigurarea măsurilor de securitatea muncii revin executantului;
- să aplice cerințele de la art. 368 la 392 din NGPM/2002;
- în exploatare să existe obligatoriu documentele specificate în art. 373 din NGPM/2002;
- să prevadă mijloace de prim ajutor eficiente;
- să prevadă și să aplice măsuri de prevenire și stingere a incendiilor;
- să întocmească proceduri de intervenție pentru caz de criză sau dezastre și să aibă pregătite echipe de intervenție, antrenate și dotate corespunzător;
- să prevadă sumele necesare pentru realizarea măsurilor de securitate muncii;
- să-și organizeze activitatea de securitate și sănătate în muncă conform NGPM/2002;
- recepția și punerea în funcțiune a instalației se va face numai după ce s-a constatat și consemnat, cu avizul proiectantului, că s-au respectat normele de securitate a muncii;
- să nu permită accesul persoanelor neautorizate în instalațiile electrice;
- să respecte în funcționare cap. V titlul V din NGPM / 2002.

Beneficiarul trebuie să verifice ca instalația de legare la pământ este corespunzătoare, să se îngrijească să facă măsurători periodice a prizei de pământ și să obțină buletine de măsurători care să ateste că priza de pământ este în parametrii normali, conform legislației.

În locurile cu pericol de incendiu beneficiarul trebuie să i-a măsuri de protecție împotriva descărcărilor statice, conform NGPM/ 2002 și eventual dacă e cazul și NP099.

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu prevederile Hot. 1091/2006 - Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă. Încă din faza de proiectare s-au avut în vedere următoarele reglementări legale în domeniul SSM, reglementări ce trebuie respectate și pe perioada execuției, PIF și exploatarea instalației electrice:

- Hot. 300/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate în muncă pentru șantierele temporare sau mobile cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 319/2006 Legea securității și sănătății muncii cu modificările și completările ulterioare;
- Hot. 1425/2006 Norme metodologice de aplicarea a prevederilor Legii 319/2006;
- Hot. 493/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generale de zgomot cu modificările și completările ulterioare;

- Hot. 971/2006 Privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă cu modificările și completările ulterioare;
- Hot. 1048/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrător a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- Hot. 1051/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor ce prezintă riscuri pentru lucrători, în special afecțiuni dorsolombare;
- Hot. 1058/2006 Cerințe minime pentru îmbunătățirea securității și protecția sănătății lucrătorilor care pot fi expuși unui potențial risc datorat atmosferelor explozive;
- Hot. 1146/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hot. 1218/2006 Cerințe minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici cu modificările și completările ulterioare.

Situații de urgență

Prin proiect sunt prevăzute soluțiile tehnice care să nu favorizeze declanșarea sau extinderea incendiilor. În acest scop, se vor respecta prescripțiile normativelor I7-2011, P118-99, menite să asigure o bună siguranță la foc a instalațiilor, dintre care menționăm:

- utilizarea materialelor corespunzătoare mediului, a aparatajelor cu tipurile și gradele de protecție conform mediului în care sunt poziționate.
- alegerea soluțiilor constructive, a traseelor cablurilor, modului de pozare și distanțelor necesare pentru fiecare obiect în concordanță cu prescripțiile care reglementează proiectarea acestui tip de instalații.
- se recomandă amplasarea lângă tablourile electrice a unor stingătoare portabile, iar după punerea în funcțiune, beneficiarul va lua toate măsurile pentru prevenirea incendiilor și acționarea în cazul producerii lor.

La întocmirea prezentului proiect s-au respectat prevederile P.S.I. din legislația tehnică în vigoare specifice lucrărilor proiectate, astfel:

- Lege nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu completările și modificările ulterioare;
- Lege nr. 50/1991 republicată, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu modificările și completările ulterioare;
- Lege nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea muncii cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr.307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare (O.U.G.R. nr.70/2009, OUG 52/2016);
- Hotărârea nr. 571/2016 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu cu modificările și completările ulterioare;
- O.M.A.I. nr.163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- NP 061/2002, Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;
- I 18/1-2001 Normativul pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție;

- Normativul I7/2011 pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V c.a. și 1500Vc.c;
- SR EN 60529, Grade de protecție asigurate prin carcase;
- Ordinul nr. 180/2022 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă;
- Legea nr. 481 din 08 noiembrie 2004, republicată, privind protecția civilă
- Hotărârea nr. 571/2016 pentru aprobarea categoriilor de construcții și amenajări care se supun avizării și/sau autorizării privind securitatea la incendiu, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G.R. nr. 525 din 27 iunie 1996 pentru aprobarea Regulamentului general de urbanism
- Hotărârea nr. 862/2016 pentru aprobarea categoriilor de construcții la care este obligatorie realizarea adăposturilor de protecție civilă, precum și a celor la care se amenajează puncte de comandă de protecție civilă;
- H.G.R. nr. 273 din 14 iunie 1994 privind aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor cu modificările și completările ulterioare.

Cf. „Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor”, căile de acces și de circulație sunt iluminate corespunzător cu aparate marcate, amplasate astfel încât să asigure evacuarea persoanelor, precum și traseele destinate circulației și orientării rapide a forțelor de intervenție.

Instalațiile electrice aferente construcțiilor s-au proiectat potrivit reglementărilor tehnice și măsurilor specifice de prevenire și stingere a incendiilor, astfel încât acestea să nu constituie surse de izbucnire a incendiilor și/sau de propagare a focului.

Instalațiile electrice proiectate corespund destinației, tipului și categoriei de importanță a construcției, precum și nivelului de risc de incendiu, au gradul de protecție corespunzător mediului în care sunt amplasate și respectă prevederile din normele generale și specifice de prevenire și stingere a incendiilor.

Măsuri PSI pentru perioada de execuție

Pentru perioada de execuție a lucrărilor prevăzute în prezentul proiect, măsurile PSI vor fi stabilite de către elaboratorul documentației de organizare a șantierului și de către unitatea de execuție, conform prevederilor «Normativului de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, C300-94”.

Măsuri PSI pentru perioada de exploatare

Pentru perioada de exploatare, beneficiarul va amplasa la loc vizibil, în apropierea căilor de acces, toate mijloacele de stingere a incendiilor a căror stare de funcționare va fi verificată periodic și va respecta toate normele de exploatare, în vigoare, privind prevenirea contra incendiilor.

Exploatarea instalațiilor electrice se va face astfel ca să se evite degradarea lor și introducerea de improvizații și provizorate față de instalația proiectată, ceea ce ar conduce la mărirea riscului de incendiu.

Pentru diminuarea riscului de incendiu se interzice utilizarea de siguranțe necalibrate sau modificarea reglajelor dispozitivelor de protecție la suprasarcină și scurtcircuit ale întrerupătoarelor automate din tablourile electrice.

Beneficiarul va elabora instrucțiuni de apărare împotriva incendiilor și va stabili sarcinile ce revin utilizatorilor instalațiilor electrice din clădire.

În caz de incendiu, se va proceda astfel:

- se anunță imediat personalul special instruit în vederea intervenției;
- se va scoate de sub tensiune instalația electrică din zona afectată de incendiu;
- se va interveni cu ajutorul materialelor din dotările PSI, ținând seama că pentru echipamentele electrice se vor utiliza stingătoare portabile cu praf și cu dioxid de carbon.

Suplimentar, această documentație tehnică a fost întocmită în conformitate cu prevederile următoare:

- Legea 307/06 Legea privind apărarea împotriva incendiilor cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea nr. 1739/06 Categoriile de construcții ce se supun avizării sau autorizării privind securitatea la incendiu;
- Ord. 163/2007 Pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
- Ordin 712/2005 Pentru aprobarea dispozițiilor generale privind instruirea salariaților în domeniul situațiilor de urgență cu modificările și completările ulterioare;
- Ordin 786/2005 privind modificarea și completarea Ordinului 712/2005;
- Ord. 180/2022 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă;
- Ord. 210/2007 pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu.

Măsuri de protecția mediului

Pe parcursul realizării lucrărilor, executantul are obligația de a lua toate măsurile necesare pentru a proteja mediul în incinta și în afara șantierului și pentru a evita orice pagubă sau neajuns provocat persoanelor sau utilităților publice, rezultat din poluare, zgomot sau alți factori generați de metodele sale de lucru. Constructorul este obligat să soluționeze orice reclamație rezultată din nerespectarea legislației de mediu și care se dovedește a fi întemeiată. După terminarea lucrărilor suprafața terenului se va amenaja astfel încât să se încadreze în relieful general înconjurător, să nu prezinte obstacole la scurgerea apelor și să nu constituie locuri propice stagnării lor. Executantul lucrării (constructorul) are obligația de a cunoaște și aplica cerințele legale și alte reglementări specifice de protecția mediului:

- OUG 195/2005 aprobată prin Legea 265/2006 privind protecția mediului cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr.104/2011 privind calitatea aerului înconjurător cu modificările și completările ulterioare;
- Legea apelor nr.107/1996 cu modificări/completări ulterioare;
- OUG 92/2021 privind regimul deșeurilor cu modificările și completările ulterioare;
- HGR 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând deșeurile, inclusiv deșeurile periculoase cu modificările și completările ulterioare;

Pe parcursul realizării lucrărilor, executantul are obligația de a lua toate măsurile necesare pentru a proteja mediul înconjurător în zona de lucru și în afara ei, de a evita orice pagubă sau neajuns provocat persoanelor sau utilităților publice prin poluare sau alți factori generați de metodele sale de lucru. Constructorul este obligat să soluționeze orice reclamație întemeiată, rezultată prin nerespectarea legislației de mediu, conform

principiului „poluatorul plătește”. În cazul producerii unor situații speciale, incidente sau accidente de mediu, care pot determina un impact semnificativ asupra mediului înconjurător și pot periclita calitatea sa, vor fi comunicate, în timp util, beneficiarului lucrării și Agenției de Protecția Mediului. După terminarea lucrărilor suprafața terenului va fi readusă la starea inițială, astfel încât să se încadreze în relieful general înconjurător, să nu existe obstacole la scurgerea apelor pluviale și să nu constituie locuri propice stagnerii lor. Ca urmare a aplicării legislației și reglementărilor de mediu, constructorul va lua toate măsurile necesare de protecție a factorilor de mediu.

Protecția calității apelor

Constructorul nu va deversa deșeuri și substanțe periculoase în apele naturale de suprafață sau în rețelele de canalizare ale localităților. Se interzice constructorului să spele obiecte, produse, ambalaje sau materiale care pot produce impurificarea apelor de suprafață. Se interzice aruncarea și depozitarea pe maluri sau în râuri a deșeurilor de orice fel rezultate din lucrări.

Protecția solului și a subsolului

Lucrările de construcție și organizarea de șantier se vor executa cu ocuparea unei suprafețe minime de teren, reducându-se la maximum afectarea mediului. Schimbarea destinației terenurilor amenajate ca spații verzi sau prevăzute ca atare în documentațiile de urbanism, reducerea suprafețelor acestora ori strămutarea lor este interzisă, indiferent de regimul juridic al acestora. Se interzice depozitarea/deversarea pe sol a deșeurilor și substanțelor periculoase.

Protecția calității aerului

Mijloacele de transport și utilajele folosite la executarea lucrărilor vor fi verificate tehnic, pentru a nu depăși limitele maxime admise ale emisiilor de noxe.

Protecția împotriva zgomotelor și vibrațiilor

Mașinile și utilajele folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă cerințelor tehnice privind limitele nivelului acustic. La efectuarea lucrărilor în zonele populate, constructorul va asigura măsuri și dotări speciale pentru izolarea și protecția fonică a surselor generatoare de zgomot și vibrații, astfel încât să nu conducă, prin funcționarea acestora, la depășirea nivelurilor limită a zgomotului ambiental.

Protecția așezărilor umane

Constructorul va respecta prevederile din planurile de urbanism privind amplasarea obiectivului, fără a prejudicia ambientul și starea de sănătate a populației.

Constructorul va informa publicul asupra riscurilor pentru sănătatea populației și mediu, generate în derularea lucrării sale. În timpul execuției lucrărilor, constructorul va rezolva reclamațiile și sesizările apărute din propria vină și datorită nerespectării legislației și reglementărilor de mediu.

Constructorul va avea în vedere ca execuția lucrărilor să nu creeze blocaje ale căilor de acces particulare sau ale căilor rutiere învecinate amplasamentului lucrării. La terminarea lucrărilor, suprafețele de teren ocupate temporar vor fi redată, prin refacerea acestora, în circuitul funcțional inițial. Constructorul are obligația de a preda amplasamentul către beneficiar, liber de reclamații și sesizări.

Gestionarea substanțelor periculoase

Constructorul va identifica și preveni riscurile pe care substanțele periculoase le pot prezenta pentru sănătatea populației și mediu: vopsele, diluanți, uleiuri electroizolante, etc. Constructorul va păstra substanțele sau preparatele periculoase în

ambalajele originale sau va utiliza recipiente etanși pentru depozitarea lor temporară. În cazul unor scurgeri accidentale de substanțe periculoase pe sol, constructorul va interveni pentru limitarea lor cu materiale absorbante. Se va colecta produsul deversat, solul și materiale absorbante contaminate, care sunt deșeuri periculoase.

Gestionarea deșeurilor

Gestionarea deșeurilor se va efectua în condiții de protecție a sănătății populației și a mediului înconjurător. Constructorul va asigura:

- colectarea selectivă a deșeurilor rezultate în urma lucrărilor;
- stocarea corespunzătoare a fiecărui deșeu în recipiente metalice /PVC etanșe;
- transportul deșeurilor la locul de stocare temporară în condiții de siguranță.

Materialele re folosibile și deșeurile valorificabile se predau beneficiarului lucrării conform procedurii de predare – primire, urmând ca acesta să le stocheze temporar și să le valorifice conform legislației în vigoare. Deșeurile inerte de construcție (beton, moloz, pământ, pietre, etc) vor fi transportate pe platforma de depozitare a deșeurilor inerte a localității.

Ambalajele și deșeurile proprii ale constructorului (deșeuri de ambalaje fără/cu reziduuri periculoase, absorbanti 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. Deșeurile rezultate la execuția lucrărilor sunt menționate în tabelul următor:

Nr. Crt.	Denumire deșeu	Cod deșeu
1.	Ambalaje de hârtie și carton	15.01.01.
2.	Ambalaje de materiale plastice	15.01.02.
3.	Ambalaje de lemn	15.01.03.
4.	Ambalaje metalice	15.01.04.
5.	Beton și moloz rezultat din demolări	17.01.01.
6.	Deșeuri ceramice și porțelan	17.01.03.
7.	Deșeuri de lemn	17.02.01.
8.	Cupru, bronz, alamă	17.04.01.
9.	Aluminiu	17.04.02.
10.	Fier, fontă, oțel	17.04.05.
11.	Amestecuri metalice	17.04.07.
12.	Pământ și pietre	17.05.04.

G. Date privind partea economică

Listele cu cantitățile de materiale

Respectă Legea nr. 98/2016, privind achizițiile publice cu modificările și completările ulterioare.

Listele cu utilajele și echipamentele tehnologice ce sunt cuprinse în lucrare

Toate materialele și echipamentele necesare realizării lucrărilor descrise în prezenta documentație au obligativitatea:

- de a fi certificate din punct de vedere a securității muncii conform Legii nr. 319/2006 cu modificările și completările ulterioare;

- de a corespunde din punct de vedere a calității și a caracteristicilor cerute prin normele în vigoare și standardele ISO 9001;
- la realizarea lucrărilor se vor utiliza materiale și echipamente a căror conformitate a fost evaluată conform prevederilor Legii 608/2002 “Legea conformității produselor”.

Finanțarea investiției

Lucrările sunt finanțate prin *Fondul pentru modernizare în România - Programul-cheie 1: Surse regenerabile de energie și stocarea energiei; Sprijinirea investițiilor în noi capacități de producere a energiei electrice produsă din surse regenerabile pentru autoconsum pentru entități publice.*

Avize și acorduri

Documentația tehnică pentru obținerea avizelor și acordurilor s-a întocmit în conformitate cu documentele legale, astfel:

- Legea nr. 10/1995 - privind calitatea în construcții cu modificările și completările ulterioare (inclusiv Legea 177/2015, Legea 163/2016)
- Legea 50/1991 - Legea privind calitatea în construcții și unele măsuri pentru realizarea lor modificată și completată cu Ordinul MLPAT 453/2001, actualizată prin Legea 197/2016 privind aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr. 22/2014
- Legea 440/2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 95/1999 privind Calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale.

Alte precizări

Considerații generale privind detaliile de execuție

Lucrările cuprinse în prezenta documentație se vor executa numai de către societăți atestate ANRE pentru nivelul de tensiune minim 0,4 kV.

Nerespectarea acestor prevederi atrage după sine întreruperea lucrărilor și refacerea acestora. Constructorul este răspunzător de pagubele rezultate din aceste întreruperi și refacerea lucrărilor necorespunzătoare.

Recepția lucrărilor

Se efectuează în conformitate cu prevederile HG 51/1996, HG 273/1994 cu modificările și completările ulterioare și normativul C 56/85 precum și pe bază de procese verbale la:

- Terminarea lucrărilor;
- Expirarea perioadei de garanție;
- Recepția finală.

Prevederi finale

Beneficiarul va lua toate măsurile necesare respectării prevederilor Legii 10/1995 modificată și completată și ale H.G. 273/1994 privind calitatea lucrărilor de construcții montaj și recepția lucrărilor respective.

La achiziția echipamentelor se va solicita ca furnizorii să utilizeze doar produse care îndeplinesc următoarele cerințe:

a) în cazul în care un produs este reglementat de un act delegat adoptat în temeiul Directivei 2010/30/UE sau de o directivă corespunzătoare de punere în aplicare a

Comisiei Europene, se achiziționează numai produsele care respectă criteriul de apartenență la cea mai înaltă clasă de eficiență energetică posibilă.

b) în cazul în care un produs nereglementat în conformitate cu lit. a) este reglementat de o măsură de punere în aplicare în temeiul Directivei 2009/125/CE, adoptate după intrarea în vigoare a Directivei 2012/27/CE, se achiziționează numai produse care respectă valorile de referință privind eficiența energetică, specificate în respectiva măsură de punere în aplicare.

Pentru măsurarea fluxurilor energetice (energie electrică, etc.), investiția va fi dotată cu contoare individuale, care reflectă consumul și producția reală de energie al consumatorilor finali și, care, furnizează informații despre timpul efectiv de utilizare, în conformitate cu Legea 121/2014 privind eficiența energetică, completată și modificată.

După realizarea investiției se vor adopta măsuri de politică de eficiență energetică, care au ca obiectiv obținerea unor economii de energie.

Eventualele modificări necesare a fi făcute proiectului pe parcursul execuției lucrărilor, datorită unor situații neprevăzute, vor fi aduse la cunoștința proiectantului din timp, pentru stabilirea soluțiilor în conformitate cu normele în vigoare.

Efectuarea unor modificări fără avizul proiectantului, îl va absolve pe acesta de răspunderea față de eventualele consecințe.

Întocmit,

Ing. Eugeniu CHETROI



H. Plan de Securitate și Sănătate

Informații de ordin administrativ

Prezenta documentație s-a întocmit în vederea stabilirii lucrărilor necesare pentru realizarea instalațiilor electrice de producere de energie electrică din sursa regenerabilă – panouri fotovoltaice în regim de prosumator.

Măsuri generale de organizare a șantierului

Pe toată durata realizării lucrării angajatorii și lucrătorii independenți trebuie să respecte obligațiile generale ce le revin în conformitate cu prevederile din legislația națională Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă cu modificările și completările ulterioare, în special în ceea ce privește:

- menținerea șantierului în ordine și într-o stare de curățenie corespunzătoare;
- alegerea amplasamentului posturilor de lucru, ținând seama de condițiile de acces la aceste posturi;
- stabilirea căilor și zonelor de acces sau de circulație;
- manipularea în condiții de siguranță a diverselor materiale;
- întreținerea, controlul înainte de punerea în funcțiune și controlul periodic al echipamentelor de muncă utilizate în scopul eliminării defecțiunilor care ar putea să afecteze securitatea și sănătatea lucrătorilor;
- delimitarea și amenajarea zonelor de depozitare și înmagazinare a diverselor materiale, în special a materialelor sau substanțelor periculoase;
- condițiile de deplasare a materiilor și materialelor periculoase utilizate;
- stocarea, eliminarea sau evacuarea deșeurilor și a materialelor rezultate din dărâmări, demolări și demontări;
- adaptarea în funcție de evoluția șantierului, a duratei de execuție afectivă stabilită pentru diferite tipuri de lucrări sau faze de lucru;
- cooperarea dintre angajatori și lucrătorii independenți;
- interacțiunile cu orice alt tip de activitate care se realizează în cadrul sau în apropierea șantierului.

Angajatorul este obligat să i-a măsurile necesare pentru ca echipamentul de muncă pus la dispoziția lucrătorilor din întreprindere și/sau unități să corespundă lucrului prestat ori să fie adaptat acestui scop și să poată fi utilizat de către lucrători, fără a pune în pericol securitatea sau sănătatea lor.

La alegerea echipamentelor de muncă pentru asigurarea securității și sănătății lucrătorilor, angajatorul este obligat să acorde o atenție deosebită tuturor condițiilor de muncă, caracteristicilor specifice acestora, precum și riscurilor existente, în special la locurile de muncă din cadrul întreprinderii și/sau unității, și/sau riscurilor care sunt susceptibile să apară la utilizarea echipamentelor de muncă.

În situația în care nu este posibil să se asigure că echipamentele de muncă sunt utilizate fără nici un risc pentru sănătatea și securitatea lucrătorilor, angajatorul este obligat să i-a măsuri corespunzătoare pentru reducerea riscurilor.

Riscuri identificate

Nr. Crt.	Lucrare care prezintă riscuri	Riscuri identificate	Măsuri de prevenire a riscurilor	Măsuri specifice de securitate în muncă pentru reducerea sau eliminarea riscurilor
1.	Lucrări în apropierea liniilor electrice	-Electrocutare prin atingere directă -Electrocutări prin atingere indirectă -Tensiune de pas	-Programe de lucrări aprobate -Asigurarea zonelor de lucru	-Identificarea instalațiilor la care urmează a se lucra; -Verificarea vizuală a integrității legării la pământ a carcaselor aparatelor, a stâlpilor și suptorilor metalici și de beton, din zona de lucru; -Utilizarea, după caz, a căștii de protecție a capului, vizierei de protecție a feței, mănușilor electroizolante, încălțămintei sau covorului electroizolant și a sculelor cu mâner electroizolant; -Asigurarea de către membrii formației de lucru că în spate și în părțile laterale nu sunt în apropiere părți aflate sub tensiune neîngrădite; -Executarea măsurilor tehnice de securitate de către personal autorizat; -Descărcarea de sarcina capacitivă a instalației la care urmează a se lucra; -Instruirea și autorizarea potrivit prevederilor legale în vigoare precum și testarea periodică a cunoștințelor tehnice și de securitate a muncii dobândite de către executanți; -Executarea conform procedurilor autorizate a tuturor intervențiilor indiferent de natura lor; -Verificarea de către șeful de lucrare a corespondenței măsurilor tehnice dispuse prin autorizația de lucru cu cele luate, și confirmarea prin semnare în autorizația de lucru -Control periodic cu tematica vizând respectarea măsurilor de electrosecuritate; -Urmărirea graficului de verificare a mijloacelor de protecție din dotare (atât echipamente tehnice cât și de echipamentul individual de protecție);
2.	Lucrări efectuate în perioada cu temperaturi foarte ridicate	-Accident de muncă datorat mediului - temperaturi foarte ridicate - Risc termic	-Programe de lucrări aprobate -Asigurarea zonelor de lucru	-Achiziționarea și distribuirea de apă minerală în zilele cu temperaturi extreme; -Dotarea și completarea truselor sanitare de prim ajutor -Dotare cu echipament de protecție Corespunzător
3.	Lucrări efectuate în perioada cu temperaturi foarte scăzute	-Accident de muncă datorat mediului - temperaturi foarte scăzute - Risc termic	-Programe de lucrări aprobate -Asigurarea zonelor de lucru	-Dotarea și completarea truselor sanitare de prim ajutor -Achiziționare bocanci termoizolanți, șube, salopete de protecție;

Amenajarea și organizarea șantierului

Transportul echipamentelor și materialelor se va realiza ținând cont de indicațiile furnizorilor. Descărcarea, încărcarea sau manipularea lor se execută cu automacarale corespunzătoare și cu capacitatea de ridicare corespunzătoare mărimii sarcinii și care pot pătrunde până la locul de montaj. Dacă din motive obiective acestea nu pot fi utilizate imediat la montaj, acestea vor fi depozitate cu respectarea indicațiilor furnizorului.

În timpul transportului și depozitării materialele vor fi protejate împotriva umezelii și a prafului. Lucrările executate nu necesită o protecție deosebită ele fiind realizate în soluție definitivă, conform normativelor în vigoare. În șantier materialele vor fi depozitate corespunzător evitându-se afectarea lor.

Responsabilitatea protejării lucrărilor executate și depozitării materialelor pe șantier până la PIF a obiectivului revine executantului.

Măsuri de coordonare stabilite de coordonatorii în materie de securitate

Vor fi stabilite de coordonatorul de securitate pentru realizarea lucrărilor de execuție.

Obligații din interferența activităților ce se desfășoară în șantier

Înainte de începerea lucrărilor pe șantier de către antreprenor/subantreprenor, planul propriu de securitate și sănătate trebuie să fie consultat și avizat de către coordonatorul în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrărilor, medicul de medicina muncii și membrii comitetului de securitate și sănătate sau de către reprezentanții lucrătorilor, cu răspunderi specifice în domeniul securității și sănătății lucrătorilor.

Măsuri generale pentru asigurarea ordinii și curățeniei în șantier

Menținerea șantierului în ordine și într-o stare de curățenie corespunzătoare.

Strângerea sculelor și materialelor din zona de lucru și îndepărtarea lor din aceasta. Strângerea mijloacelor de protecție folosite pe durata executării lucrării.

Retragerea sau demontarea mijloacelor care au constituit măsuri suplimentare realizate pentru executarea lucrării, cum ar fi: platforme, dispozitive pentru asigurarea lucrărilor la înălțime, balustrade, etc.

- executarea curățeniei în zona de lucru;
- evacuarea din zona de lucru a membrilor formației și semnarea de către aceștia în formularul autorizației de lucru, luând la cunoștință de interdicția reintroducerii sub nici un motiv în această zonă;

Indicații practice pentru acordarea primului ajutor și evacuare

Angajatorul trebuie să se asigure că acordarea primului ajutor se poate face în orice moment de către personal pregătit în acest scop.

Trebuie luate măsuri pentru a asigura evacuarea, pentru îngrijiri medicale, a lucrătorilor accidentați sau victime ale unei îmbolnăviri neașteptate.

Trebuie prevăzută o zonă unde să se acorde prim ajutor în funcție de dimensiunile șantierului sau de tipurile de activități. Aceasta trebuie să fie echipată cu instalații și cu materiale indispensabile primului ajutor și trebuie să permită accesul cu brancarde.

Aceste spații trebuie semnalizate în conformitate cu prevederile din legislația națională HG 991/2006.

Trebuie asigurate materiale de prim ajutor în toate locurile unde condițiile de muncă o cer. Acestea trebuie să fie semnalizate corespunzător și trebuie să fie ușor accesibile. Un panou de semnalizare amplasat în loc vizibil trebuie să indice clar adresa și numărul de telefon ale serviciului de urgență.

Modalități de colaborare între antreprenori și lucrătorii independenți

Coordonatorii în materie de securitate și sănătate trebuie:

- să participe la toate etapele de elaborare a proiectului și de realizare a lucrării;
- să fie invitați la toate întrunirile care privesc elaborarea proiectului și realizarea lucrării;
- să primească și, dacă este cazul, să solicite managerului de proiect și antreprenorului elementele necesare îndeplinirii sarcinilor sale.

Planul de securitate și sănătate trebuie să fie completat și adaptat în funcție de evoluția șantierului și de durata efectivă a lucrărilor sau fazelor de lucru.

Planul de securitate și sănătate trebuie să se afle în permanență pe șantier pentru a putea fi consultat, la cerere, de către inspectorii de muncă, inspectorii sanitari, membrii comitetului de securitate și sănătate în muncă sau de reprezentanții lucrătorilor, cu răspunderi specifice în domeniul securității și sănătății.

Planul de securitate și sănătate trebuie să fie păstrat de către managerul de proiect timp de 5 ani de la data recepției finale a lucrării.

Întocmit,

Ing. Eugeniu CHETROI



Programul de control pe faze determinante specialitatea: Instalații electrice

Programul de control este întocmit în conformitate cu:

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, în special:

HG nr. 343/2017 privind recepția construcțiilor:

reglementările tehnice și normativele aplicabile specialității proiectului (I7, P118, SR EN, NP etc.).

PROIECT NR.: 948/2026
INVESTIȚIE: Instalații fotovoltaice comuna Stănișești
BENEFICIAR: Comuna Stănișești, județul Bacău
SPECIALITATE: INSTALAȚII ELECTRICE JOASĂ TENSIUNE

Nr. Crt.	Lucrări ce se controlează, verifica sau se recepționează	Document scris care se încheie	Semnatar	Nr. și data actului încheiat
1.	Predare-primire amplasament	PV	B+E	
2.	Recepția și verificarea materialelor (conductoare electrice, tuburi, jgheaburi, tablouri D.C., tablouri A.C., structura de montaj)	PVRC	B+E	
3.	Recepția și verificarea echipamentelor (invertoare, panouri fotovoltaice)	PVRC	B+E	
4.	Recepția lucrărilor de montaj a materialelor	PVLA	B+E	
5.	Recepția lucrărilor de montaj a echipamentelor	PVRC	B+E	
6.	Verificarea prizei de pământ existentă	Buletin	E	
7.	Verificarea montării circuitelor conform cu dispozițiile din proiect (stringuri DC, circuite de conectare la instalația utilizatorului AC)	PVRC	B+E	
8.	Probe electrice (continuitate PE, rezistență izolație, polaritate)	Buletin	E	
9.	Punere în funcțiune	PV-PIF	B+E	

B=Beneficiar; E=Executant; PV=Proces Verbal; PVRC – proces verbal recepție calitativă; PVLA=Proces Verbal de Lucrări Ascunse.

Proiectant,

Beneficiar

Ing. Ovidiu VASILACHE

Vasilache



Executant

III. Breviare de calcul

La dimensionarea cablurilor și a numărului de panouri fotovoltaice pe șir s-au utilizat aplicațiile Cable Calculator și respectiv Solar Creator, rezultatele fiind prezentate în Anexa 1.

La realizarea documentației, s-a ținut seama de următoarele acte normative:

- Ordin ANRE 239/2019 Norma tehnică privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice;
- NTE 001/03/2000 Normativ pentru alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor;
- EI-71-88 Instrucțiuni pentru montarea, exploatarea și încercarea mijloacelor de protecție la supratensiuni atmosferice;
- 0.RE-ITI 228/2014 Instrucțiuni de proiectare și execuție privind protecția împotriva electrocutării în instalațiile electrice fixe din rețelele de distribuție a energiei electrice;
- PE 116/94 Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- PE 132/2003 Normativ pentru proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică;
- IP 45/1990 Îndreptar de proiectare a protecțiilor prin relee și siguranțe fuzibile în PT și în rețeaua de jt;
- 3.1.RE – I 15/87 Instrucțiuni privind calibrarea, înlocuirea și evidența siguranțelor fuzibile;
- NTE 007/08–00 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- NP-I7-2011 Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- P118/3-2015 Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a 3 a – Instalații de detectare, semnalizare și avertizare;
- NP-068-02 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare;
- Legea 307/2006 Privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea nr. 10/ 1995 Privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;
- H.G. nr. 273/ 1994 privind aprobarea Regulamentului privind recepția construcțiilor, cu modificările și completările ulterioare;
- Legea 319/2006 Privind securitatea și sănătatea muncii, cu modificările și completările ulterioare.



IV. Caiete de sarcini pentru execuția lucrărilor

1. Date Generale

1.1. Denumirea lucrării

Instalații fotovoltaice comuna Stănișești

1.2. Elaborator

S.C. GEX ELECTRIC S.R.L.

1.3. Descrierea lucrărilor

Lucrările constau în:

- Instalarea sistemului fotovoltaic
- Conectarea sistemului fotovoltaic la instalația utilizatorului conform avizelor tehnice de racordare

1.4. Obiectul Caietului de Sarcini

Prezenta specificație cuprinde prezentarea caracteristicilor tehnice și funcționale ale instalațiilor electrice, modul de realizare a lucrării, detalierea condițiilor tehnice de execuție, montaj, probe, teste și verificări.

2. Nominalizarea planșelor, părților componente ale proiectului tehnic de execuție, care guvernează lucrarea

Proiectul Tehnic de Execuție pentru obiectivul „Instalații fotovoltaice comuna Stănișești” este alcătuit dintr-un ansamblu coerent de planșe și scheme tehnice, care stabilesc soluțiile constructive, electrice și funcționale ce trebuie respectate integral la realizarea lucrărilor. Documentația desenată face parte integrantă din proiect și este obligatorie pentru executant, fiind documente cu caracter normativ pentru execuție.

Planșele care guvernează lucrarea sunt următoarele:

- **Planșe de amplasare și încadrare:**
 - Plan de amplasare în zonă – Planșa E01;
 - Plan de amplasament a centralelor fotovoltaice și al traseelor electrice – Planșele E02 - E07.
- **Planșe de conectare și distribuție curent continuu (DC):**
 - Schemele de conectare a stringurilor fotovoltaice în tablourile de curent continuu T.D.C. – Planșele E08, E12, E13, E17, E19, E22 și E24;
- **Planșe de conectare a stringurilor în invertoare:**
 - Schemele de conectare a stringurilor în invertoare – Planșele E09, E14, E17, E20, E22, E24;
- **Planșe aferente tablourilor electrice de curent alternativ și protecțiilor:**
 - Schemele aferente tablourilor electrice de curent alternativ și protecțiilor – Planșele E10, E11, E15, E16, E18, E20, E21, E23 și E25;

Toate planșele menționate anterior trebuie analizate și aplicate unitar de către executant, acestea completându-se reciproc și având rol determinant în stabilirea

traseelor, tipurilor de echipamente, modului de montaj, conexiunilor electrice, măsurilor de protecție și a condițiilor de siguranță în exploatare. Nerespectarea soluțiilor prevăzute în aceste planșe constituie abatere de la Proiectul Tehnic de Execuție și nu este permisă fără acordul scris al proiectantului.

3. Descrierea obiectivului de investiții; aspect, formă, caracteristici, dimensiuni, toleranțe și altele asemenea

Obiectivul de investiții constă în realizarea mai multor **centrale fotovoltaice pentru autoconsum**, amplasate pe acoperiș, destinate producerii de energie electrică din surse regenerabile, în vederea acoperirii parțiale a consumului propriu al beneficiarului și a livrării surplusului în rețeaua electrică, în condițiile reglementărilor aplicabile prosumatorilor.

Centralele fotovoltaice vor fi amplasate pe acoperișul mai multor clădiri care sunt în proprietatea beneficiarului, comuna Stănișești, județul Bacău. Amplasamentul permite organizarea coerentă a sistemelor fotovoltaice, a echipamentelor electrice și a infrastructurii aferente, fără afectarea funcționalităților existente.

Din punct de vedere al **aspectului și formei**, obiectivul este constituit din rânduri ordonate de module fotovoltaice montate pe structură metalică fixă, cu dispunere unitară și orientare optimizată pentru captarea energiei solare.

Caracteristicile principale ale obiectivului de investiții sunt următoarele:

- putere instalată în curent continuu: **180 kWp**;
- număr total de module fotovoltaice: **360 buc**, tip monocristalin, putere unitară **500 Wp**;
- conversia energiei electrice realizată prin **10 buc invertoare trifazate** de tip string, cu putere nominală totală de **180 kW**.
- funcționare în regim **on-grid**, cu integrare controlată în rețeaua electrică de distribuție.

Modulele fotovoltaice au **dimensiuni constructive standardizate**, fiind montate pe structuri metalice realizate din profile protejate anticoroziv. Structura de susținere este dimensionată astfel încât să preia în siguranță încărcările permanente și variabile (greutate proprie, vânt, zăpadă), în conformitate cu normativele tehnice în vigoare. Toleranțele de montaj admise sunt cele prevăzute de producătorii echipamentelor și de standardele aplicabile sistemelor fotovoltaice, fiind obligatorie respectarea planeității, alinierii și distanțelor dintre rânduri pentru asigurarea funcționării corespunzătoare și a accesului pentru exploatare și mentenanță.

Echipamentele electrice principale (tablouri de curent continuu, invertoare, tablouri de protecție și anti-insularizare) sunt montate în carcase cu grad de protecție adecvat mediului exterior, având o dispunere clară, accesibilă și sigură. Traseele de cabluri de curent continuu și alternativ sunt dimensionate corespunzător parametrilor electrice și sunt pozate ordonat, cu respectarea separării funcționale între circuite și a condițiilor de protecție mecanică.

Instalația este prevăzută cu **sistem de legare la pământ**, conectată la priza de pământ existentă. Valoarea rezistenței de dispersie și continuitatea electrică trebuie să se încadreze în limitele impuse de normativele în vigoare.

Obiectivul de investiții se caracterizează printr-o soluție tehnică standardizată, robustă și fiabilă, adaptată condițiilor locale de amplasament și regimului de exploatare,

având ca scop asigurarea unei producții de energie electrică eficiente, sigure și durabile pe întreaga durată de viață a centralei fotovoltaice.

4. Descrierea execuției lucrărilor, a procedurilor tehnice de execuție specifice și etapele privind realizarea execuției

Execuția lucrărilor aferente obiectivului „Instalații fotovoltaice comuna Stănișești” se va realiza etapizat, pe baza planșelor și pieselor scrise din P.T.E., cu respectarea cerințelor privind calitatea în construcții, a reglementărilor aplicabile instalațiilor electrice și a condițiilor tehnice de racordare stabilite pentru prosumatori. Caietul de sarcini reprezintă parte integrantă a proiectului tehnic și reglementează cerințele tehnice/tehnologice, condițiile de calitate, testele și toleranțele necesare pentru realizarea lucrării.

4.1. Etape de execuție (succesiune recomandată)

a) Mobilizare, organizare operațională și predare amplasament

- preluarea amplasamentului pe baza procesului-verbal de predare–primire;
- verificarea acceselor, zonelor de depozitare, protecția elementelor existente și stabilirea traseelor provizorii, după caz;
- verificarea concordanței dintre situația din teren și documentația tehnică (planuri, cote, limite de proprietate, zone de lucru).

b) Trasare și marcaj

- trasarea rândurilor de structuri, a pozițiilor echipamentelor (invertoare, tablouri) și a traseelor de cabluri (supraterane/subterane), conform planșelor;
- marcarea punctelor de intersecție, a zonelor de trecere și a zonelor de protecție mecanică (subtraversări, intrări în echipamente).

c) Execuția structurii de susținere (montaj mecanic)

- montajul structurii metalice (alinieră, verticalitate, planeitate, rigidizare), cu strângeri la cuplu conform fișelor producătorului;
- asigurarea distanțelor de întreținere și a culoarelor de acces.

d) Montaj module fotovoltaice

- montarea modulelor în rânduri, cu respectarea orientării, a clemelor (capăt/mijloc), a cuplului de strângere și a toleranțelor admise de producător;
- protecția mecanică a cablurilor modulelor (fără tensionări, fără muchii tăietoare), evitarea buclelor și a frecărilor;
- etichetare/identificare rânduri–stringuri conform schemei.

e) Execuția circuitelor de curent continuu (DC) și tablouri DC

- realizarea stringurilor conform schemelor (alocare pe MPPT, evitarea amestecării de stringuri cu caracteristici diferite pe același MPPT);
- pozare cabluri DC pe trasee protejate, cu separare de circuitele AC și cu protecție mecanică la traversări;
- realizarea conexiunilor cu conectori compatibili, sertizare cu scule dedicate, verificare polaritate;
- echiparea tablourilor DC (siguranțe pe string, separatoare DC, SPD tip 2 etc.) și verificarea strângerilor/continuității.

f) Montaj invertoare și execuția circuitelor AC până la tablourile de protecție/anti-insularizare

- montajul invertoarelor pe suport rigid, în condiții de ventilare și acces mentenanță conform instrucțiunilor producătorului;
- realizarea racordurilor AC (3/N/PE), dimensionate conform proiectului, cu terminații (papuci) sertizate și strângeri la cuplu;
- realizarea tablourilor de protecție/anti-insularizare, inclusiv separare, protecții la supracurenți/supratensiuni și circuite de comandă/semnalizare;
- amplasarea protecțiilor de interfață cât mai aproape de punctul de racordare/delimitare, cu reglaje coordonate, conform cerințelor tehnice aplicabile prosumatorilor.

g) Legare la pământ, egalizare potențiale și protecție la supratensiuni/descărcări atmosferice

- Conectarea la prizele de pământ existente, continuitate și interconectare la toate elementele metalice relevante (structuri, cadre, carcase tablouri, invertoare);
- realizarea conductoarelor de protecție, a legăturilor echipotențiale și a punctelor de separație/îmbinare, cu protecție anticorozivă și marcaje;
- montarea SPD pe DC/AC conform proiectului și coordonarea acestora cu sistemul de împământare.

h) Verificări, încercări, punere în funcțiune și recepție

Se vor realiza, consemna și arhiva încercările/inspecțiile specifice unei centrale fotovoltaice conectate la rețea, în linie cu cerințele de documentare și verificare la punerea în funcțiune (inspecție + verificări electrice).

În mod uzual, includ (fără a se limita la):

- verificări vizuale (trasee, etichetări, protecții mecanice, IP, separare DC/AC, fixări);
- continuitate conductor de protecție/echipotențializare și măsurători PRAM (inclusiv rezistența de dispersie, după caz);
- verificarea polarității stringurilor, măsurători Voc/Isc pe string, verificarea izolației față de pământ;
- verificarea funcționării protecțiilor (inclusiv anti-insularizare), a setărilor cerute de operatorul de rețea și a funcțiilor de suport de rețea, după caz;
- probe funcționale sub sarcină (pornire/oprire, comunicare/monitorizare, alarmare), întocmire rapoarte de test și dosar de punere în funcțiune.

La final, executantul va preda beneficiarului documentația de calitate: certificate/declarații de conformitate pentru echipamente, procese-verbale de lucrări ascunse (unde este cazul), buletine PRAM, rapoarte de încercări și recepție, precum și „as-built” (planuri actualizate dacă au intervenit modificări). Cerințele de calitate și responsabilitățile generale în execuție se vor derula în cadrul sistemului calității în construcții, conform legislației aplicabile.

5. Măsurători, probe, teste, verificări și altele asemenea, necesare a se efectua pe parcursul execuției obiectivului de investiții

Pe parcursul execuției obiectivului de investiții, executantul are obligația de a efectua toate **măsurătorile, probele, testele și verificările** prevăzute de legislația în vigoare, de normativele tehnice aplicabile instalațiilor electrice și de documentația de proiect (P.T.E.), în scopul asigurării calității lucrărilor, a siguranței în exploatare și a conformității cu cerințele operatorului de rețea.

Activitățile de verificare se vor desfășura etapizat, corelat cu stadiul execuției, și vor fi documentate prin procese-verbale, rapoarte de încercări și buletine de măsurători, care vor face parte din documentația de recepție a lucrării.

5.1. Verificări și măsurători pe parcursul execuției

a) Verificări preliminare (înainte de punerea în operă)

- verificarea documentelor de calitate pentru materiale și echipamente (certIFICATE de conformitate, declarații CE, fișe tehnice);
- verificarea corespondenței materialelor livrate cu specificațiile din proiect (tip, secțiuni, clase de protecție, grad IP);
- verificarea integrității mecanice a echipamentelor și absența deteriorărilor de transport.

b) Verificări în timpul execuției lucrărilor

- control vizual al modului de montaj al structurii de susținere (aliniere, rigiditate, fixări, protecție anticorozivă);
- verificarea modului de montaj al modulelor fotovoltaice (fixare, distanțe, protecția cablurilor, respectarea cuplurilor de strângere);
- verificarea trasării și poziționării corecte a traseelor de cabluri DC și AC;
- verificarea separării funcționale între circuitele de curent continuu, curent alternativ și comunicații;
- verificarea continuității conductorului de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor, înainte de închiderea șanțurilor sau mascarea traseelor (lucrări ascunse).

Pentru aceste etape se vor întocmi **proces-verbale de lucrări ascunse**, conform cerințelor Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții.

5.2. Măsurători și încercări ale instalației electrice

a) Instalații de curent continuu (DC)

- verificarea polarității fiecărui string fotovoltaic;
- măsurarea tensiunii în gol (V_{oc}) pentru fiecare string;
- măsurarea curentului de scurtcircuit (I_{sc}), în condiții de siguranță;
- măsurarea rezistenței de izolație a circuitelor DC față de pământ;
- verificarea funcționării separatoarelor DC și a siguranțelor fuzibile;
- verificarea corecteii conectării a descărcătoarelor de supratensiune DC.

b) Instalații de curent alternativ (AC)

- verificarea continuității conductoarelor de protecție (PE);
- verificarea succesiunii fazelor;
- măsurarea rezistenței de izolație a circuitelor AC;

- verificarea funcționării întreruptoarelor automate și a protecțiilor la supracurent;
- verificarea conexiunilor mecanice și a cuplurilor de strângere la bornele de putere.

5.3. Verificarea instalației de legare la pământ

- verificarea continuității electrice între toate elementele metalice legate la pământ (structură, invertoare, tablouri, carcase);
- măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ, conform metodei standard (cu aparate omologate);
- confirmarea încadrării valorii rezistenței de dispersie în limitele prevăzute de normativele în vigoare și de proiect;
- întocmirea buletinelor de măsurători, semnate de personal autorizat.

5.4. Probe funcționale și teste de sistem

- verificarea funcționării invertoarelor în regim de pornire/oprire controlată;
- verificarea funcțiilor de protecție interne ale invertoarelor (max./min. tensiune, max./min. frecvență, protecție la lipsă rețea);
- testarea funcției de protecție anti-insularizare, în coordonare cu tabloul de interfață;
- verificarea comunicării între invertoare, echipamentele de monitorizare și sistemele de măsură;
- verificarea afișării corecte a parametrilor electrice și a alarmelor.

5.5. Verificări finale și recepție

La finalizarea lucrărilor se vor efectua:

- inspecția vizuală finală a întregii instalații;
- verificarea conformității execuției cu proiectul tehnic de execuție și cu caietul de sarcini;
- centralizarea tuturor rapoartelor de încercări, măsurători și teste;
- întocmirea proceselor-verbale de recepție la terminarea lucrărilor.

Documentația finală predată beneficiarului va cuprinde, fără a se limita la:

- Cartea tehnică a construcției care va cuprinde și următoarele documente fără a se limita la ele:
 - buletine PRAM;
 - rapoarte de măsurători DC și AC;
 - procese-verbale de lucrări ascunse;
 - fișe de testare și punere în funcțiune a invertoarelor;
 - declarații de conformitate și certificate de calitate pentru echipamentele instalate.

Toate măsurătorile, probele și testele se vor efectua cu **aparate etalonate**, de către personal calificat și autorizat, iar rezultatele obținute trebuie să demonstreze îndeplinirea cerințelor de siguranță, calitate și performanță ale obiectivului de investiții.

5.6. Proprietățile fizice, chimice, de aspect, de calitate, toleranțe, probe, teste și altele asemenea pentru produsele/materialele utilizate la realizarea obiectivului de investiții

Nu este cazul

5.7. Standarde, normative și alte prescripții care trebuie respectate în cazul execuției, produselor/materialelor, confecțiilor, elementelor prefabricate, utilajelor, montajului, probelor, testelor, verificărilor

La proiectarea instalațiilor s-a ținut seama de următoarele :

- NP-I7-2011 – “Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor”
- NTE 007/08/00 – “Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice”
- P118/3-2015 – “Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a – Instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu”
- NP-068-02 – “Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare” .

Pentru realizarea tehnologiilor privind execuția echipamentelor electrice, se va ține seama de:

- SR EN 62271-202/2007 Stații prefabricate de înaltă/joasă tensiune
- SP 552/2001 Standardul de produs
- SR EN ISO 9001/2015 Sisteme de management al calității
- SR EN 60076-1:2001 Transformatori de putere
- SR EN 61140/2002 Protecție împotriva șocurilor electrice
- IEC 50/150/78 Dicționar Internațional de Electrotehnică cap.151.Aparate electrice
- IEC 50/441/84 Dicționar Internațional de Electrotehnică cap 441. Instalații de comutație, comandă și siguranțe
- IEC 60/89 Reglementări pentru încercări de înaltă tensiune
- IEC 24 B-1/88 Metode de verificare a rigidității dielectrice. Încercări la frecvență industrială
- IEC 439/1/91 Echipamente de comutație și comandă de JT
- IEC 1180/1 Metode de încercare de IT pentru instalații de JT, cap.1.
- SR EN 60529/95 Grade de protecție (IP) asigurate de carcasă
- 1 RE- IP 30/2004 Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ
- SR EN 61230/97 și CEI 1230/97 Standard român pentru lucrări sub tensiune. Dispozitive mobile de legare la pământ sau de legare la pământ și în scurtcircuit
- Ord. ANRE 239/2019 Norma tehnică privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice
- NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- NTE 006/06/00 Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV
- SR EN 61869-2:2013 Transformatoare de măsură. Partea 2: Cerințe suplimentare pentru transformatoare de curent
- SR EN 60099-4: 2015 Descărcătoare. Partea 4. Descărcătoare cu oxid metalic fără eclator pentru rețele de curent alternativ

- CEI 61643-1: 2005 Dispozitive de protecție contra supratensiunilor conectate în rețelele de distribuție de joasă tensiune. Condiții de funcționare și metode de încercare
- EI-71-88 Instrucțiuni pentru montarea, exploatarea și încercarea mijloacelor de protecție la supratensiuni atmosferice
- PE 116/94 Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
- 3.1.RE – I 15/87 Instrucțiune privind calibrarea, înlocuirea și evidența siguranțelor fuzibile

5.8. Condiții privind recepția

Recepția lucrărilor aferente obiectivului de investiții se va realiza în conformitate cu prevederile legislației în vigoare privind calitatea în construcții, cu documentația tehnică aprobată (P.T.E.), cu prezentul caiet de sarcini și cu reglementările aplicabile instalațiilor electrice și centralelor fotovoltaice racordate la rețea. Recepția are ca scop verificarea îndeplinirii cerințelor de **calitate, siguranță, funcționalitate și conformitate** ale lucrărilor executate.

Recepția se desfășoară etapizat și cuprinde:

- recepția la terminarea lucrărilor;
- recepția finală, după expirarea perioadei de garanție, dacă este cazul.

a) Condiții generale pentru recepție

Recepția lucrărilor poate fi inițiată numai după îndeplinirea cumulativă a următoarelor condiții:

- finalizarea integrală a lucrărilor prevăzute în proiectul tehnic de execuție și în caietul de sarcini;
- remedierea tuturor neconformităților constatate pe parcursul execuției;
- efectuarea tuturor măsurărilor, probelor și testelor prevăzute, cu rezultate conforme;
- predarea către beneficiar a documentației tehnice complete de calitate și exploatare.

b) Documente obligatorii pentru recepție

În vederea recepției, executantul va prezenta beneficiarului și comisiei de recepție următoarele documente, fără a se limita la acestea:

- procese-verbale de lucrări ascunse;
- buletine de măsurători (continuitate, rezistență de dispersie, legare la pământ);
- rapoarte de măsurători și teste pentru circuitele DC și AC;
- procese-verbale de testare a protecțiilor și a funcției de anti-insularizare;
- fișe de punere în funcțiune și rapoarte de configurare a invertoarelor;
- declarații de conformitate și certificate de calitate pentru echipamentele și materialele utilizate;
- documentația „as-built”, în cazul în care au intervenit modificări față de proiect;
- instrucțiuni de exploatare și mentenanță ale echipamentelor principale.

5.9. Criterii de acceptare a lucrărilor

Lucrările executate sunt considerate **acceptabile** dacă îndeplinesc cumulativ următoarele criterii:

a) Conformitate tehnică

- execuția respectă în totalitate soluțiile prevăzute în proiectul tehnic de execuție și planșele aferente;

echipamentele montate corespund tipurilor, caracteristicilor și parametrilor tehnici specificați;
nu există abateri de la traseele, secțiunile de cabluri, schemele electrice sau soluțiile de protecție aprobate.

b) Calitatea execuției

- montajul mecanic și electric este realizat corect, fără defecte vizibile, improvizații sau soluții neautorizate;
- conexiunile electrice sunt ferme, etanșe și realizate cu respectarea cuplurilor de strângere;
- cablurile sunt pozate ordonat, protejate mecanic și corect identificate.

c) Siguranța în exploatare

- instalația de legare la pământ și egalizare a potențialelor este realizată continuu și verificată;
- protecțiile la supracurent, supratensiune și funcționare în regim insularizat sunt funcționale și corect reglate;
- valorile măsurate se încadrează în limitele admise de normativele tehnice și de proiect.

d) Funcționalitate

- sistemul fotovoltaic funcționează stabil, fără alarme sau declanșări nejustificate;
- invertoarele pornesc, funcționează și se opresc conform parametrilor setați;
- sistemul de monitorizare și măsurare transmite corect datele de funcționare.

5.10. Neconformități și remedieri

În cazul constatării unor neconformități la recepție:

- acestea vor fi consemnate într-un proces-verbal;
- executantul are obligația de a remedia neconformitățile în termenul stabilit de comisia de recepție;
- recepția se poate amâna sau se poate face cu obiecții, după caz, până la remedierea completă a deficiențelor.

5.11. Finalizarea recepției

Recepția la terminarea lucrărilor se consideră finalizată la data semnării procesului-verbal de recepție fără obiecții sau cu obiecții remediate. Din acest moment:

- obiectivul poate fi pus în exploatare;
- începe perioada de garanție a lucrărilor, conform contractului;
- responsabilitatea exploatarei instalației revine beneficiarului, în baza instrucțiunilor predate de executant.

5.12. Prevederi finale

Executarea lucrărilor se va realiza cu respectarea strictă a soluțiilor tehnice prevăzute în proiectul tehnic de execuție. Orice abatere sau modificare față de documentația aprobată se va efectua numai cu acordul proiectantului, pe baza unei dispoziții de șantier.

Întocmit,

Ing. George LUCA



V. Liste de cantități

Cantitățile de lucrări și materiale au fost determinate pe baza planșelor de execuție și a schemelor electrice aferente proiectului tehnic. Lungimile de cabluri și conductoare reprezintă valori estimate, urmând ca în faza de execuție să se aplice coeficienți de rezervă conform practicii de șantier.

Tabel 1 – Cantități echipamente și materiale

Nr. crt	Categorie	Denumire material/echipament	UM	Cantitate
1.	Echipament	Modul fotovoltaic 500 Wp	buc	360
2.	Echipament	Invertor trifazat 20 kW	buc	6
3.	Echipament	Invertor trifazat 17,5 kW	buc	2
4.	Echipament	Invertor trifazat 15 kW	buc	1
5.	Echipament	Invertor trifazat 10 kW	buc	1
6.	Material	Tablou DC Complet Echipat	buc	10
7.	Material	Tablou AC Complet Echipat	buc	3
8.	Material	Cablu solar 1×6 mm ²	ml	1600
9.	Material	Cablu AC, Cu 5×35 mm ²	ml	50
10.	Material	Cablu AC, Cu 5×16 mm ²	ml	40
11.	Material	Cablu AC, Cu 5×10 mm ²	ml	40
12.	Material	Cablu AC, Cu 5×6 mm ²	ml	150
13.	Material	Accesorii	ans	6
14.	Material	Structură de montaj - acoperiș	ans	6
15.	Material	Smart meter	buc	6
16.	Material	Cofret sigilabil	buc	6

Tabel 2 Cantități lucrări

Nr.crt	Denumire lucrare	UM	Cantitate
1.	Instalare sistem fotovoltaic 40 kWp	ans	1
2.	Instalare sistem fotovoltaic 55 kWp	ans	1
3.	Instalare sistem fotovoltaic 20 kWp	ans	3
4.	Instalare sistem fotovoltaic 25 kWp	ans	1

Listele cu cantități de lucrări se anexează astfel:

- Centralizatorul cheltuielilor, pe obiectiv (formularul F1);
- Centralizatorul cheltuielilor pe categorii de lucrări, pe obiecte (formularul F2);
- Listele cu cantitățile de lucrări, pe categorii de lucrări (formularul F3);
- Listele cu cantitățile de utilaje și echipamente tehnologice, inclusiv dotări (formularul F4);
- Fișele tehnice ale utilajelor și echipamentelor tehnologice, inclusiv dotări (formularul F5);

Întocmit,

Ing. Ovidiu VASILACHE




VI. Graficul general de realizare a investiției (formularul F6)

Graficul general de realizare a investiției se regăsește în formularul F6 anexat la prezenta documentație.

Programul de recepție va fi întocmit de executant, de comun acord cu beneficiarul lucrării.

Întocmit,

Ing. Ovidiu VASILACHE



B. PĂRȚI DESENATE

- E01 – Plan de amplasare în zonă
- E02 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala nr. 1 Slobozia
- E03 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala de arte Stănișești
- E04 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala nr. 2 Slobozia
- E05 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala Slobozia Nouă
- E06 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Cămin Cultural Slobozia
- E07 – Plan de amplasament instalație fotovoltaică – Școala Crăiești
- E08 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala nr. 1 Slobozia
- E09 – Conectare panouri fotovoltaice în invertoare – Școala nr. 1 Slobozia
- E10 – Tablou anti-insularizare (T.A.C.1) – Școala nr. 1 Slobozia
- E11 – Conectare invertoare în T.E.G. – Școala nr. 1 Slobozia
- E12 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala de arte Stănișești
- E13 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala de arte Stănișești
- E14 – Conectare panouri fotovoltaice în invertoare – Școala de arte Stănișești
- E15 – Tablou anti-insularizare (T.A.C.2) – Școala de arte Stănișești
- E16 – Conectare invertoare în T.E.G. – Școala de arte Stănișești
- E17 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu și în inverter – Școala nr. 2 Slobozia
- E18 – Conectare inverter în T.E.G. – Școala nr. 2 Slobozia
- E19 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu – Școala Slobozia Nouă
- E20 – Conectare panouri fotovoltaice în invertoare – Școala Slobozia Nouă
- E21 – Conectare invertoare în T.E.G. – Școala Slobozia Nouă
- E22 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu și în inverter – Cămin Cultural Slobozia
- E23 – Conectare inverter în T.E.G. – Cămin Cultural Slobozia
- E24 – Conectare panouri fotovoltaice în tabloul de curent continuu și în inverter – Școala Crăiești
- E25 – Conectare inverter în T.E.G. – Școala Crăiești

Întocmit,

Ing. Ovidiu VASILACHE



Verificat,

Ing. Gelu GURGUIATU

