

PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE

SISTEM DE PANOURI FOTOVOLTAICE LA SPITALUL JUTETEAN DE URGENTA VASLUI

MEMORIU TEHNIC GENERAL

Beneficiar: Consiliul Județean Vaslui

Adresa obiectivului: str. Stefan cel Mare, nr. 233, loc. Vaslui, jud. Vaslui

Proiectant general: TMG Building Solutions SRL

Faza: P.Th.

1. LISTA DE SEMNATURI

COLECTIV ELABORARE – INSTALATII ELECTRICE

Sef Proiect Specialitate: ing. Gruia Dan

Proiectant instalatii electrice: ing. Gruia Dan

Proiectant arhitectura: Arh. Pascut Claudiu Ionut

Proiectant rezistenta: ing. Moise Mihail

Desenat: ing. Gruia Dan

BORDEROU

I. PIESE SCRISE

1. Foaie de capat
2. Lista de semnaturi
3. Borderou
4. Memoriu tehnic
5. Certificat de urbanism
6. Acorduri, avize
7. Act de proprietate
8. Extras carte funciara
9. Copie Certificat inregistrare fiscala
10. Copie CI

II. PIESE DESENATE

Nr. crt.	Cod plansa	Denumire	Scara
1	Az00	Plan incadrare in zona	1:2000
2	A0	Plan de situatie	1:1000
3	A1	Plan amplasare panouri fotovoltaice	1:100
4	Ie01	Schema monofilara	%



Cuprins

2.1 DATE GENERALE

2.2 Memorii pe specialitati

2.2.1 Arhitectura

PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE

2.2.2 Structura

2.2.3 Instalatii electrice

2.2.4. Dotari si instalatii tehnologice

2.2.5 Amenajari exterioare si sistematizare verticala

2.3 Date și indici care caracterizează investiția proiectată, cuprinși în anexa la cererea pentru autorizare

2.4 Devizul general al lucrărilor, întocmit în conformitate cu prevederile legale în vigoare

2.5 Anexe la memoriu

2.5.1 Studiu geotehnic

2.5.2 Referatele de verificare a proiectului în conformitate cu legislația în vigoare, întocmite de verifcatori de proiecte atestați

2.5.3 Breviar calcul montaj panouri fotovoltaice

2. MEMORIU TEHNIC GENERAL

2.1 DATE GENERALE

Descrierea lucrărilor care fac obiectul autorizării

- **Denumirea obiectivului de investitii**

“Sistem de panouri fotovoltaice la Spitalul Jutetean de Urgenta Vaslui”

- **Amplasamentul, topografia acestuia, trasarea lucrarilor**

Amplasamentul constructiilor pe care se vor instala panourile fotovoltaice este situat in intravilanul Municipiului Vaslui, str. Stefan cel Mare, nr. 233, jud. Vaslui

Topografia terenului se desfasoara sub forma unei platforme neregulate cu unghiuri de declivitate sub 10%.

Lucrarile ce vor fi executate nu necesita trasare topografica.

- **Ordonator principal de credite**

Autoritatea contractanta: Judetul Vaslui

Adresa: Municipiul Vaslui, str. Stefan cel Mare, nr. 79A, jud. Vaslui, cod postal 730168

Telefon: 0235.361.089

Email: consiliul@cjvs.eu

- **Beneficiarul investitiei**

judetul Vaslui

adresa: Municipiul Vaslui, str. Stefan cel Mare, nr. 79A, jud. Vaslui, cod postal 730168

Telefon: 235.361.089

Email: consiliul@cjvs.eu

- **Elaboratorul documentatiei tehnice pentru obtinerea autorizatiei de construire**

Proiectant general: TMG BUILDING SOLUTIONS SRL

Str. Negru Voda, nr. 126, Municipiul Alexandria, jud.
Teleorman

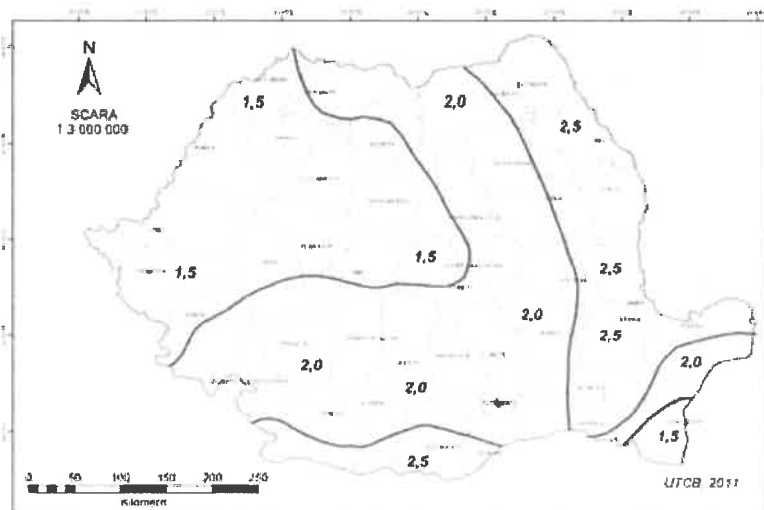
Email: office@tmgbuilding.ro
Reg. Com.: J2018000447347
C.U.I.: RO 39655057

- **clima și fenomenele naturale specifice**

Conform I7-2011, cu modificarile si completarile ulterioare:

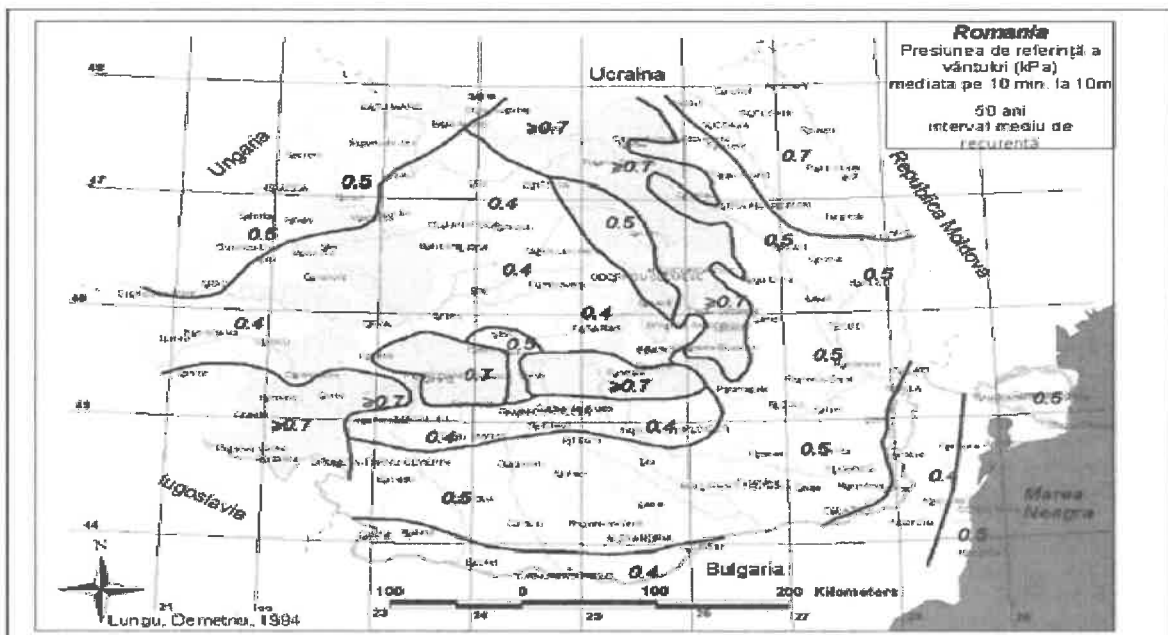
- Temperatura mediului ambiant AA7 (-25..+55 °C) temperat;
- Conditii climatice (influenta combinata a temperaturii si a umiditatii) AB7
($t = -25..+55$ °C, $U_r = 10..100\%$, $T_a = 0,5..29$ g/m³)
- Alitudine AC1, sub sau egala cu 2.000 m (joasa)
- Prezenta apei AD4 medii expuse la stropiri cu apa
- Prezenta corpurilor straine AE3, corpuri straine foarte mici incombustibile (cu dimensiuni sub 1 mm)
- Prezenta substantelor corozive sau poluante AF1, neglijabila
- Efecte seismice AP1, neglijabila a ≤ 30 Gal, 1 Gal = 1 cm/s²
- Trasnete; nivel keraunic AQ1, neglijabil, ≤ 25 zile/an
- Miscari de aer AR1 (curenti de aer) scazute, $v \leq 1$ m/s
- Vant scazut AS1, $v \leq 20$ m/s

Zona de incarcare cu zapada, conform CR 1-1-3-2005 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor", valoarea caracteristica zonei a incarcarii din zapada pe sol, avand 2% probabilitate de depasire intru-un an, respectiv intervalul mediu de recurenta IMR = 50 ani, este $S_{0.k} = 2,5$ kN/m².



Zonarea Teritoriului din punct de vedere al incarcarii din zapada

Zona de expunere la vant – Conform NP 080-04 “Cod de proiectare. Bazele proiectarii si actiuni asupra constructiilor. Actiunea vantului”, presiunea de referinta a vantului in amplasament, determinata din viteza de referinta mediata pe 10 min. si avand un interval mediu de recurenta $IMR = 50$ ani (2% probabilitatea anuala de depasire) este $q_{ref} = 0,7 \text{ kPa/m}^2$.



Zonarea Teritoriului din punct de vedere al presiunii vantului

- Geologie si seismicitate

Date privind zonarea seismica

- Din punct de vedere seismic, zona cercetata este caracterizata de valoarea de varf a accelatiei terenului pentru proiectare $a_g = 0,30g$ (pentru un interval de recurenta $IMR = 100$ ani) si perioada de control a spectrului de raspuns $T_c = 0,7$ s (conform Normativ P 100-3/2019 “Cod de proiectare seismica – Partea III – Prevederi pentru evaluarea seismica a cladirilor existente”).

Datele geologice generale

- Nu este cazul

- Categoria de importanta

CLASA DE IMPORTANȚĂ A CONSTRUCȚIEI

Conform codului de proiectare seismică P-100/2006 (Cap. 4.4.5 tabel 4.2) importanta și nivelul de expunerea la cutremur pentru clădiri se definesc în 4 (patru) clase: **I**

Clădiri cu funcțiuni esențiale, a căror integritate pe durata cutremurelor este vitală pentru protecția civilă: stațiile de pompieri și sediile poliției; spitale și alte construcții aferente serviciilor sanitare care sunt dotate cu secții de chirurgie și de urgență; clădirile instituțiilor cu responsabilitate în gestionarea situațiilor de urgență, în apărarea și securitatea națională; stațiile de producere și distribuție a energiei și/sau care asigură servicii esențiale pentru celelalte categorii de clădiri menționate aici; garajele de vehicule ale serviciilor de urgență de diferite categorii; rezervoare de apă și stații de pompare esențiale pentru situații de urgență; clădiri care conțin gaze toxice, explozivi și alte substanțe periculoase.

Categorii de importanță (H.G. nr. 766/1997): B

Importanță deosebită: Clădiri cu aglomerări mari de oameni, spitale regionale, muzee naționale, monumente istorice de valoare mondială.

2.2 Memorii pe specialitati

2.2.1 Arhitectura

PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT IN CADRUL STUDIULUI DE FEZABILITATE

Descrierea amplasamentului

Amplasamentul propus se afla in intravilanul Spitalului Judetean de Urgenta Vaslui si se afla in proprietatea UAT Judetului Vaslui, conform Extras de carte funciara nr. NC 80352-C2.

Imobilul descris nu se inscrie in listele monumentelor istorice si/sau ale naturii, ori in zona de protectie a acestora. Imobilul este delimitat la Nord de S.C. VATEX S.A., la Sud str. Spitalului, la Vest str. Filaturii si la Est str. Stefan cel Mare.

Varianta constructiva de realizare a investitiei

Obiectivul general al proiectului consta in instalarea de noi capacitati de productie a energiei electrice din surse regenerabile solare in cadrul Spitalului de Urgenta Vaslui.

Caracteristici geofizice ale terenului din amplasament

Rețele edilitare in amplasament care ar necesita relocare/protejare, in masura in care pot fi identificate

Din datele existente, nu exista rețele edilitare pe amplasament ce ar necesita relocare sau protejare

Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii

Contractantul va face pe propria sa cheltuiala toate angajamentele pentru alimentarea cu apa si energie electrica in scopul lucrarilor, daca va fi cazul.

Apa reziduala va fi evacuata in afara santierului conform cerintelor investitorului, pentru a preintampina defectiuni sau reclamatii.

Caile de acces permanente, caile de comunicatii

- Devierile si protejarile de utilitati afectate – nu este cazul
- Sursele de apa, energie electrica, gaze, telefon si altele asemenea pentru lucrari definitive si provizorii - Contractantul va face pe propria sa cheltuiala toate angajamentele pentru alimentarea cu apa si energie electrica in scopul lucrarilor, daca va fi cazul.
- Executantul se va asigura ca drumurile si artele de circulatie folosite de el nu sunt murdarite ca rezultat al folosirii, iar in cazul in care se mudaresc, contractantul va lua toate masurile pentru a le curata, fara costuri suplimentare pentru investitor
- Contractantul se va asigura ca nu exista depuneri de pamant si pietris, pe drumurile publice sau private ca rezultat al lucrarilor. Toate vehiculele care parasesc santierul vor fi curatate corespunzator
- Antreprenorul va incheia un proces verbal cu investitorul in ceea ce priveste starea suprafetelor terenurilor publice si private pe care se face accesul, inainte de inceperea oricaror lucrari, pentru a le face adecvate accesului. Contractantul va mentine aceste suprafete intr-o stare de curatenie rezonabila si le va repara in timpul executiei lucrarilor daca au fost

deteriorate din culpa contractantului. La terminarea utilizării de către Contractant a acestor cai de acces el va aduce suprafețele la o condiție cel puțin egală cu cea dinaintea folosirii lor

Caile de acces provizorii – nu este cazul

Bunuri de patrimoniu cultural imobil – lucrările de proiectare nu interferează cu monumente istorice sau situri arheologice.

2.2.2 Structura

Amplasare sistem de panouri fotovoltaice la nivelul acoperisului de tip terasă circulabilă de la nivelul pardoselii etajului 6 parțial, respectiv 20.90 m în cota raportată la nivelul cotei +0.00. Suprafața de panouri montată este de 598 mp (306 de panouri)

Aceste panouri fotovoltaice se vor amplasa pe o structură metalică de susținere proiectată ca să preia încărcările din vânt, zăpadă și greutatea proprie.

Greutatea panourilor fotovoltaice este descrisă în fișa tehnică oferită de furnizor 20.80 kg pentru panou de 1.722x1.134 m (rezultă 10.65 kg/mp planșeu).

Greutatea structurii de rezistență de susținere a panourilor fotovoltaice este 61 kg/10 panouri (rezultă 2.35 kg/mp planșeu).

Pentru lestarea panourilor în ipoteza asigurării stabilității acestora se va face un calcul la vânt – care va lua în considerare încărcarea din vânt pe amplasament; se va face un calcul la rasturnare pentru sistemul complet de panouri -lestarea acestora cu piese de beton le va oferi stabilitatea necesară.

Se evaluează o sarcină din sistemul de lestare prevăzut de 13.4 kg/mp de planșeu

Se estimează o sarcină totală din montajul sistemului complet de maxim 26.40 kg/mp de planșeu.

Încărcarea utilă pe planșeul terasei circulabile de la etajul 6 se stabilește în funcție de normativul SR EN 1991 1-1 2004 :

- Categoriile de acoperisuri – acoperisuri accesibile cu ocuparea după categoriile de la A până la D- categoria zonei de încărcare I (tabel 6.9)
- Încadrarea rezultă conform tabelului 6.2 pentru categoria A de construcții (spitale) încărcarea utilă pe planșeu este stabilită la 1.5-2 KN/mp.

- Prin urmare incarcarea din panouri fotovoltaice cu structura de sustinere este de 0.26 KN/mp o valoare foarte mica raportata la incarcarea utila pe care o poate prelua planseul curent (circa 17 % din aceasta)
- Se apreciaza ca aceasta incarcare suplimentara din panouri fotovoltaice nu aduce eforturi suplimentare si deformatii in plansee si in elementele structurale si nu modifica parmetrii acestora.
- Se apreciaza ca ocuparea cu panouri fotovoltaice a terasei circulabile este benefica pentru cladire intrucat impiedica aglomerarea terasei cu oameni si mobilier.
- **Din aceste considerente apreciem ca lucrarile de montaj ale sistemului cu panouri fotovoltaice nu afecteaza structura de rezistenta a cladirii**
Aceste lucrari nu afecteaza rezistenta si stabilitatea constructiei.

2.2.3 Instalatii electrice

Solutia tehnica propusa

Tinand seama de consumurile de energie declarate la nivelul unui an calendaristic, obtinute de la autoritatea publica locala, a fost propusa construirea unei centrale electrice fotovoltaice cu puterea instalata de 125,46 kWp si o productie calculata anuala de 142.335,31 kWh.

Centrala electrica fotovoltaica pentru compensarea consumului inregistrat pe conturul studiat este propusa a fi construita pe terenul, in suprafata de 1.690 mp acoperis tip terasa, aflat in proprietatea UAT Judetul Vaslui, in conformitate cu Extrasul de carte funciara nr. NC nr. 80352-C2.

Principalele capacitati fizice ale centralei sunt:

Denumire	Cantitate
Panou fotovoltaic 410 Wp	306 buc.
Invertor trifazat 50 kW	2 buc.
Invertor trifazat 36 kW	1 buc.



2.2.3.1 Panouri fotovoltaice

Pentru producerea de energie electrica se vor monta pe acoperisul tip terasa un numar de 306 panouri fotovoltaice grupate in stringuri.

Panourile fotovoltaice au urmatoarele date tehnice:

- Putere nominala / panou Pmax: 410 Wp
- Tensiune de mers in gol Voc: 41,9 V
- Tensiune nominala Vmpp: 34.89 V

- Curent de scurt circuit I_{sc} : 12,47 A
- Curent nominal I_{mpp} : 11,76 A
- Celule monocristaline: 120 buc.

Legaturile de la inverter la panourile fotovoltaice se vor realiza prin cabluri speciale din cupru tip solar de 6 mmp, cu izolatie dubla, rezistenta marita la foc. Cablurile se vor poza protejate in pat cablu metalic.

Panourile fotovoltaice se vor conecta la o priza de pamant cu rezistenta de dispersie $R_p < 4 \Omega$.

2.2.3.2 Invertoare propuse

Pentru a putea utiliza energia electrica produsa de catre panourile fotovoltaice se vor monta 2 invertoare de 50 kW si un inverter de 36 kW. Acestea impreuna cu TE-CEF se vor monta in fatada exterioara a cladirii.

Caracteristici tehnice inverter trifazat 50 kW

Parametrii de intrare:

- Tensiunea maxima de intrare CC: 1.100 Vcc
- Tensiunea nominala U_n : 200÷1.000 Vcc
- Curent maxim I_{max}/M_{ppt} : 26 Acc
- Parametri iesire:
- Putere nominala P_{out} : 50.000 W
- Tensiune nominala U_{out} : 400 Vca

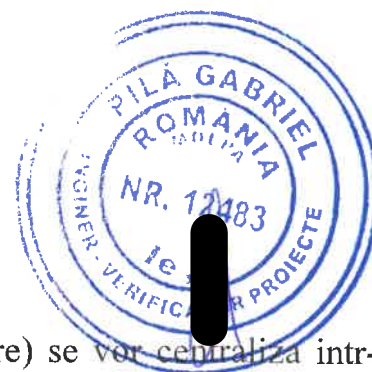
Caracteristici tehnice inverter trifazat 36 kW

Parametrii de intrare:

- Tensiunea maxima de intrare CC: 1.100 Vcc
- Tensiunea nominala U_n : 200÷1.000 Vcc
- Curent maxim I_{max}/M_{ppt} : 26 Acc
- Parametri iesire:
- Putere nominala P_{out} : 36.000 W
- Tensiune nominala U_{out} : 400 Vca

Circuitele de curent alternativ (iesirea din invertoare) se vor centraliza intr-o cutie de distributie (TE-CEF) din metal echipata cu sigurante pe separator penru protectia la suprasarcina si scurtcircuit care se vor racorda la RED 0,4 kV prin intermediul unui bloc de monitorizare retea privind:

- curenti reziduali



- nivelul izolatiei
- variatii ale tensiunii peste valorile admise +/- 10% x Unom (defectiune invertoare)
- variatii frecventa +/- 2%

Invertoarele se vor conecta la o priza de pamant cu rezistenta de dispersie $R_p < 4 \Omega$.

2.2.3.3 Tablouri electrice

Tabloul electric centrala fotovoltaica (TE-CEF) va fi amplasat in exterior, in apropierea invertoarelor trifazice, pe fatada cladirii, precum si cele 3 invertoare trifazice.

- Intrerupator debrosabil 250 A
- Releu monitorizare antiinsularizare
- 2 intrerupator automat 4P, 100 A, $I_{sc}=25$ kA, curba C
- 1 intrerupator automat 4P, 50 A, $I_{sc}=25$ kA, curba C
- Descarcator electric de protectie tip SPD
- Modem GSM
- Smart loger
- Switch sau cartele sim GSM pentru comunicatii
- Centrala de masurare (analizor)

Tabloul electric TE-CEF va fi conectat pe sistemul de bare din PT-ul clientului, prin intermediul unui tablou separator echipat cu intrerupator de 250A cu protectie diferentiala de 300 mA.

Tabloul electric TE-CEF nou proiectat si tabloul separator se va conecta la priza de pamant, $R_p < 4\Omega$.

Racordul dintre invertoarele de 50 kW si TE-CEF va fi realizat din cablu de tip CYY-F 4x70+35 mmp pozat in jgheab metalic si racord dintre invertor 36 kW si TE-CEF va fi realizat din cablu de tip CYY-F 4x25+16 mmp pozat, deasemenia, in canal cablu metalic cu capac cu zavorare.

Conexiunea dintre TE-CEF pe sistemul de bare al TE-SI va fi realizat prin cablu cu rezistenta la propagarea flacarii tip NHXCH 4x150+70 mmp, pozat in canal cablu metalic cu capac cu zavorare.

2.2.3.4 Pozarea cablurilor

Legaturile de la fiecare panou fotovoltaic la invertor se vor realiza prin cabluri solare speciale din cubru, de 6 mmp, cu izolatie dubla si rezistenta marita la foc.



Cablurile se vor poza in pat cablu metalic cu capac cu zavorare si in tub de protectie flexibil din PVC rezistent la UV.

Racordul dintre invertoare si TE-CEF vor fi realizate prin cabluri de cupru cu rezistenta la propagarea flacarii de tip CYY-F, pozat in pat cablu metalic cu capac cu zavorare si in tub de protectie flexibil din PVC rezistent la UV, iar conectarea TE-CEF cu TE-SI client va fi realizat prin cablu de cupru cu rezistenta la propagarea flacarii si fara continut de halogeni de tip NHXCH pozat in pat cablu metalic cu capac cu zavorare si in tub de protectie flexibil din PVC rezistent la UV.

2.2.3.5 Sistemul de monitorizare si comunicare date

Monitorizarea sistemului fotovoltaic se va realiza prin intermediul echipamentelor dedicate regasite sub forma unei structuri de retea de tip LAN. Aceasta retea are scopul de a verifica producerea energiei si de a monitoriza cantitatea de energie consumata intern si livrata in retea. Verificarea fluxului de energie absorbita sau injectata se face prin intermediul Smartmeter-ului, furnizat de catre producator impreuna cu trei transformatoare de curent aferente fiecărei faze active.

Comunicarea datelor de productie si managementul de sistem se realizeaza printr-o interfata ce poate accesata pe baza unui IP local generat de router-ul invertorului. De asemenea sistemul poate fi accesat si prin internet in contextul conectarii router-ului invertorului la reseaua globala. Prin aceasta interfata se pot interoga date, precum productia zilnica, saptamanala, lunara si anuala

2.2.4 Dotari si instalatii tehnologice

Nu este cazul. Lucrarile propuse nu prevad dotarile si instalatiile tehnologice.

2.2.5 Amenajari exterioare si sistematizare verticala

Nu este cazul. Lucrarile nu prevaz amenajari exterioare si nu prevad sistematizarea verticala a terenului.

2.3 Date și indici care caracterizează investiția proiectată, cuprinși în anexa la cererea pentru autorizare



Nu este cazul. Lucrarile propuse nu sunt incluse in calculul pentru suprafete construite si desfasurate, nu sunt considerate cladiri si nu intra la calculul POT si CUT

2.4 Devizul general al lucrărilor, întocmit în conformitate cu prevederile legale în vigoare

Devizul general al lucrării este anexat separat prezentei documentatii.

2.5 Anexe la memoriu

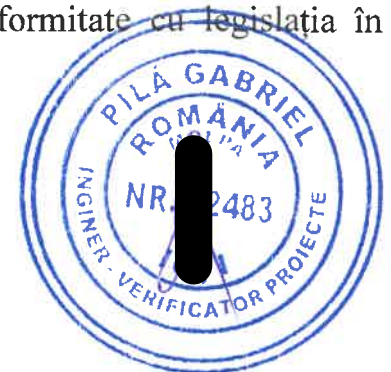
2.5.1 Studiu geotehnic

Nu este cazul. Lucrarile propuse nu necesita intocmirea unui studiu geotehnic.

2.5.2 Referatele de verificare a proiectului în conformitate cu legislația în vigoare, întocmite de verificatori de proiecte atestați

- Lupu Gheorghe – Referat verificator A1, A2
- Pila Gabriel – Referat verificator Ie

2.5.3 Breviar calcul montaj panouri fotovoltaice



Breviar de calcul montaj panouri fotovoltaice

Din punct de vedere al actiunii vantului:

Conform cu CR1-1-4-2012 Cod de proiectare evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor .

Presiunea dinamica de baza este de $q_b=0.70$ KN/mp pentru zona municipiului Vaslui.

Panourile se monteaza pe terasa spitalului judetean la o inaltime de $z=20$ m.

Valoarea presiunii dinamice din vant la o inaltime z deasupra terenului:

$$q_p(z)=c_e(z) \times q_b$$

$c_e(z)=1.5$ conform Tabel 2.2 pagina 58 din normativ pentru $z=20$ m si teren categoria IV-zone in care cel puțin 15% din suprafata este acoperita cu constructii avand mai mult de 15 m inaltime (zone urbane)

$$q_p(z)=1.5 \times 0.70 \text{ KN/mp} = 1.05 \text{ KN/mp}$$

Presiunea(suctiunea) vantului ce actioneaza pe suprafete rigide exterioare ale cladirii:

$$W_e = Y_{iw} \times C_{pe} \times q_p(z)$$

$$q_p(z) = 1.05 \text{ KN/mp}$$

Y_{iw} - factor de importanta expunere -clasa I- spitale-vezi tabel 3.1

$$Y_{iw} = 1.15$$

C_{pe} -coeficient aerodinamic de presiune – conform capitolul IV

$$C_{pe} = c_f = 1.80 \text{ pentru panouri fotovoltaice}$$

Rezulta:

$$W_e = 1.15 \times 1.80 \times 1.05 \text{ KN/mp} = 2.174 \text{ KN/mp}$$

$$A_{af} 2 \text{ panou} = 2 \times 0.10 \times 1.722 = 0.344 \text{ mp}$$

$$P = 2.174 \text{ KN/mp} \times 0.344 \text{ mp} = 0.748 \text{ KN}$$

$$M_i = P \times h/2 = 0.748 \text{ KN} \times 0.10/2 = 0.0374 \text{ KN/m}$$

$$M_i = 1/6 \times 0.0374 \text{ KNm} = 0.0062 \text{ KNm}$$

$$T = 0.748/6 = 0.124 \text{ KN}$$

$$M_{\text{rasturnare}} = 0.0062 + 0.124 \times 0.15 = 0.0248 \text{ KNm}$$

$$M_{\text{stabilitate}} = (0.124 + 0.169) \times 0.25 = 0.073 \text{ KNm}$$

Lest pentru asigurarea stabilitatii - bordura beton 50x15x10- 16.4 kg/buc

$$M_{\text{rasturnare}} < 0.7 M_{\text{stabilitate}}$$

$$0.0248 < 0.0511$$



INTOCMIT

Ing. Moise Mil

MEMORIU REZISTENTA

Date generale

Denumire proiect: **SISTEM DE PANOURI FOTOVOLTAICE LA SPITALUL JUDETEAN DE URGENTA VASLUI**
Amplasament imobil : **Strada Stefan cel Mare , nr.79 A, Vaslui, CP 730 168**

Beneficiar: **Judetul Vaslui**

Standarde si normative in vigoare

-Standardele CR1-1-4/2012 si CR1-1-3/2012 pentru incarcari climatice ;
Legea nr.177/2015 –pentru modificarea si completarea legii nr.10/1995 -
privind calitatea in constructii

Legea 50/1991 –republicata privind autorizarea executării lucrărilor de
construcții

CR0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii
CR6-2013-Cod de proiectare pentru structuri din zidarie
P100-1 /2013. Cod de proiectare seismica -Partea I-Prevederi de proiectare
pentru cladiri-Indicativ P100-1/2013

P100-3/2019- Cod de proiectare seismica.Parte a III a.Prevederi pentru
evaluarea seismica a cladirilor existente

SR EN 1991 1-1-1 -2004 Eurocod1-Actiuni asupra structurilor.Parte a
1-1.Actiuni generale- Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri

CR 2-1-1.1.Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali din beton
armat

Date tehnice

Prezentul memoriu de rezistenta isi propune sa analizeze situatia propusa in proiect la imobilul cu adresa de mai sus si sa precizeze in ce mod este afectata structura de rezistenta a cladirii cu destinata de spital judetean de urgenta in urma prevederii unui sistem de panouri fotovoltaice pe acoperisul cladirii considerat de tip accesibil pentru constructii cu ocuparea de la categoriile A pana la D (vezi Indicativ SR EN 1991 1-1-1-2004).

Sistemul constructiv al cladirii :

- structura de rezistenta din diafragme de beton armat monolit dese in conformitate cu proiectele tipizate efectuate in perioada respectiva in care a fost proiectat si executat (anul 1972)
- constructia are regim de inaltime S+P+6 E(partial)
- suprafata construita cladire (corp A si B)-1577 mp
- suprafata totala terasa (corp A si B)-1603 mp
- fundatiile sunt de tip fundatii continue de beton armat alcatuite din talpi de fundare si elevatii dispuse sub peretii structurali din beton armat monolit ai subsolului



- in plan vertical cladirea are inaltime libere pe subsol de 2.55 m si inaltimea libera pe nivele curente de 3.30 m iar inaltimea maxima la atic de 20.80 m (raportata la cota+0.00)
 - inchiderile exterioare sunt realizate din panouri executate din elemente prefabricate de beton armat .
 - inchiderile interioare sunt executate din diafragme de beton armat monolit de 15 cm grosime
 - constructia are unele compartimentari interioare executate din pereti din placi de rigips
 - planseele sunt din beton armat prefabricate in grosime totala de 16 cm ,de tip pedala cu conectori.
- Cladirea nu prezinta degradari la nivelul elementelor structurale.

Lucrari propuse in proiect :

Amplasare sistem de panouri fotovoltaice la nivelul acoperisului de tip terasa circulabila de la nivelul pardoselii etajului 6 partial , respectiv 20.90 m in cota raportata la nivelul cotei +0.00.Suprafata de panouri montata este de 598 mp (306 de panouri)

Aceste panouri fotovoltaice se vor amplasa pe o structura metalica de sustinere proiectata ca sa preia incarcările din vant, zapada si greutatea proprie.

Greutatea panourilor fotovoltaice este descrisa in fisa tehnica oferita de furnizor-20.80 kg pentru panou de 1.722x1.134 m (rezulta 10.65 kg/mp planseu)

Greutatea structurii de rezistenta de sustinere a panourilor fotovoltaice este conform fisa tehnica -61 kg/10 panouri (rezulta 2.35 kg/mp planseu).

Pentru lestarea panourilor in ipoteza asigurarii stabilitatii acestora se va face un calcul la vant – care va lua in considerare incarcarea din vant pe amplasament ;se va face un calcul la rasturnare pentru sistemul complet de panouri -lestarea acestora cu piese de beton le va oferi stabilitatea necesara. Se evalueaza o sarcina din sistemul de lestare prevazut de 13.4 kg/mp de planseu

Se estimeaza o sarcina totala din montajul sistemului complet de maxim 26.40 kg/mp de planseu.

Incarcarea utila pe planseul terasei circulabile de la etajul 6 se stabileste in functie de normativul SR EN 1991 1-1 2004 :

- Categoriile de acoperisuri – acoperisuri accesibile cu ocuparea dupa categoriile de la A pana la D- categoria zonei de incarcare I (tabel 6.9)
- Incadrarea rezulta conform tabelului 6.2 pentru categoria A de constructii (spitale) incarcarea utila pe planseu este stabilita la 1.5-2 KN/mp.
- Prin urmare incarcarea din panouri fotovoltaice cu structura de sustinere este de 0.26 KN/mp o valoare foarte mica raportata la incarcarea utila pe care o poate prelua planseul curent (circa 17 % din aceasta)
- Se apreciaza ca aceasta incarcare suplimentara din panouri fotovoltaice nu aduce eforturi suplimentare si deformatii in plansee si in elementele structurale si nu modifica parametrii acestora.
- Se apreciaza ca ocuparea cu panouri fotovoltaice a terasei circulabile este benefica pentru cladire intrucat impiedica aglomerarea terasei cu mobilier si mobilier.
- **Din aceste considerente apreciem ca lucrarile de montaj ale**



sistemului cu panouri fotovoltaice nu afecteaza structura de rezistenta a cladirii
Aceste lucrari nu afecteaza rezistenta si stabilitatea constructiei.

Date despre amplasament

Obiectivul propus se afla in municipiul Vaslui , judetul Vaslui

Zona seismica a amplasamentului , conform normativului P100 – 2013 , volumul I , are urmatoarii parametri:

-zona de calcul cu $a_g = 0.30 g$ si $T_c = 0.7 s$;

Sarcinile climatice pentru amplasamentul propus :

-valori caracteristice ale presiunii de referinta a vantului $G_v = 0.7 kPa$,mediata pe 10 min.la 10 m avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 50$ ani – conform indicativ NP082-2013;

-valorile caracteristice ale incarcarii din zapada pe sol $s_{ok} = 2.5 kN/mp$ conform indicativului CR1-1-3-2013 – incarcarea din zapada avand intervalul mediu de recurenta $IMR = 50$ ani;

-incarcările utile vor fi conform normativ SR EN 1991 1-1-1-2004.

Clasa de importanta si expunere a constructiei- Clasa I -constructii esentiale pentru societate – conform P100/2013.-spitale si alte cladiri din sistemul de sanatate cu servicii de urgenta si sali de operatie

Categoria de importanta A-cladiri cu functiuni esentiale la care pastrarea integritatii structurale in cazul cutremurului este vitala pentru protectia civila.

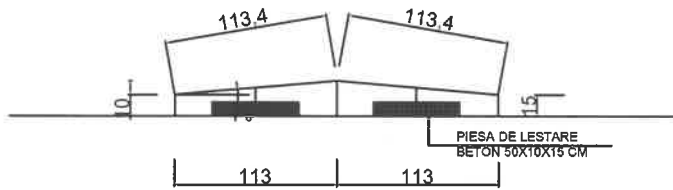
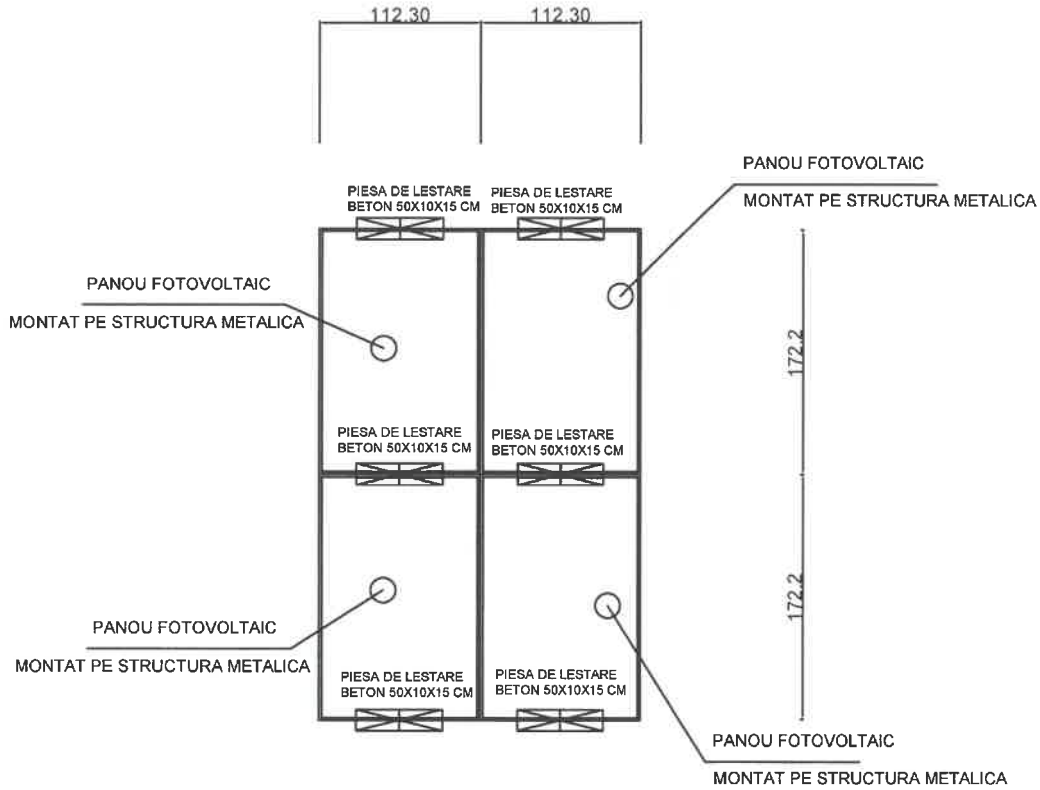
Intocmit,
ing. Moise Mihai



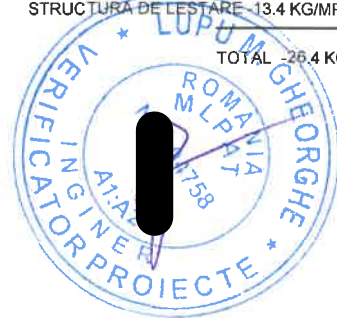
[Redacted signature]



[Redacted signature]



GREUTATE PE PLANSEU
 PANOURI FOTOVOLTAICE-10.65 KG/MP
 STRUCTURA DE SUSTINERE -2.35 KG/MP
 STRUCTURA DE LESTARE -13.4 KG/MP
 TOTAL -26.4 KG/MP



EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT / EXPERTIZA NR./ DATA	
VERIFICATOR/ EXPERT					
PROIECTANT GENERAL:			Beneficiar:		Proiect nr.
SC TMG BUILDING SOLUTIONS SRL, STR.NEGRU VODA , NR.126, MUNICIPIUL ALEXANDRIA, JUDETUL TELEORMANA TEL 0761600511			JUDETUL VASLUI		101/ 19.12.2025
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	SISTEM DE PANOURI FOTOVOLTAICE LA SPITALUL JUDETEAN DE URGENTA VASLUI		Faza.
SEF PROIECT	ing. Gruia Dan		Adresa:str. Stefan cel Mare, nr.79 A, Vaslui, CP730168		P.Th.+D.E.
PROIECTAT	ing. Moise Mihai		SCHEMA DE AMPLASARE PANOURI FOTOVOLTAICE SI LESTARE (GRUP 4 PANOURI)		Plansa nr.
DESENAT	ing. Moise Mihai				R1

Breviar de calcul montaj panouri fotovoltaice

Din punct de vedere al actiunii vantului:

Conform cu CR1-1-4-2012 Cod de proiectare evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor .

Presiunea dinamica de baza este de $q_b=0.70$ KN/mp pentru zona municipiului Vaslui.

Panourile se monteaza pe terasa spitalului judetean la o inaltime de $z=20$ m.

Valoarea presiunii dinamice din vant la o inaltime z deasupra terenului:

$$q_p(z)=c_e(z) \times q_b$$

$c_e(z)=1.5$ conform Tabel 2.2 pagina 58 din normativ pentru $z=20$ m si teren categoria IV-zone in care cel putin 15% din suprafata este acoperita cu constructii avand mai mult de 15 m inaltime (zone urbane)

$$q_p(z)=1.5 \times 0.70 \text{ KN/mp} = 1.05 \text{ KN/mp}$$

Presiunea(suctiunea) vantului ce actioneaza pe suprafete rigide exterioare ale cladirii:

$$W_e = Y_{iw} \times C_{pe} \times q_p(z)$$

$$q_p(z) = 1.05 \text{ KN/mp}$$

Y_{iw} - factor de importanta expunere -clasa I- spitale-vezi tabel 3.1

$$Y_{iw} = 1.15$$

C_{pe} -coeficient aerodinamic de presiune – conform capitolul IV

$$C_{pe} = c_f = 1.80 \text{ pentru panouri fotovoltaice}$$

Rezulta:

$$W_e = 1.15 \times 1.80 \times 1.05 \text{ KN/mp} = 2.174 \text{ KN/mp}$$

$$A_{af} \text{ 2 panou} = 2 \times 0.10 \times 1.722 = 0.344 \text{ mp}$$

$$P = 2.174 \text{ KN/mp} \times 0.344 \text{ mp} = 0.748 \text{ KN}$$

$$M_i = P \times h/2 = 0.748 \text{ KN} \times 0.10/2 = 0.0374 \text{ KN/m}$$

$$M_i = 1/6 \times 0.0374 \text{ KNm} = 0.0062 \text{ KNm}$$

$$T = 0.748/6 = 0.124 \text{ KN}$$

$$M_{\text{rasturnare}} = 0.0062 + 0.124 \times 0.15 = 0.0248 \text{ KNm}$$

$$M_{\text{stabilitate}} = (0.124 + 0.169) \times 0.25 = 0.073 \text{ KNm}$$

Lest pentru asigurarea stabilitatii - bordura beton 50x15x10- 16.4 kg/buc

$$M_{\text{rasturnare}} < 0.7 M_{\text{stabilitate}}$$

$$0.0248 < 0.0511$$



Ing Moise Mihai

PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE

SISTEM DE PANOURI FOTOVOLTAICE LA SPITALUL JUTETEAN DE URGENTA VASLUI

MEMORIU TEHNIC INSTALATII ELECTRICE

Beneficiar: Consiliul Județean Vaslui

Adresa obiectivului: str. Stefan cel Mare, nr. 233, loc. Vaslui, jud. Vaslui

Proiectant general: TMG Building Solutions SRL

Faza: P.Th.

Cuprins

1. SOLUTIA TEHNICA PROIECTATA
 - 1.1 Panouri fotovoltaice proiectate
 - 1.2 Invertoare propuse
 - 1.3 Tablouri electrice propuse
 - 1.4 Pozarea cablurilor
 - 1.5 Sistemul de monitorizare si comunicare
 - 1.6 Montarea tuburilor izolante
 - 1.7 Conductoare si cabluri de energie
 - 1.8 Condiții specifice pentru tabloul electric
 - 1.9 Conexiuni cu infrastructura si cu utilitățile existente
 - 1.10 Zone de protecție si siguranța
2. MASURI DE PROTECTIE A INSTALATIILOR
 - 2.1 Masuri împotriva curenților de scurtcircuit si de suprasarcina
 - 2.2 Masuri protecție cabluri
 - 2.3 Masuri împotriva tensiunilor accidentale de atingere
 - 2.4 Caracteristic geofizice ale terenului din amplasament
3. APARATE SI ECHIPAMENTE – CONDITII DE INSTALARE
 - 3.1 Echipamente pentru unitățile generatoare
 - 3.2 Aparare pentru instalația electrica de forța
4. MATERIALE PENTRU CIRCUITELE ELECTRICE
 - 4.1 Cabluri electrice
 - 4.2 Alte materiale
5. MODUL IN CARE SE ASIGURA INDEPLINIRE CERINTELOR FUNDAMENTALE DE CALITATE APLICABILE CONFORM LEGII 10/1995
 - 5.1 Rezistenta si stabilitate
 - 5.2 Securitate la incendiu
 - 5.3 Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea si protecția mediului
 - 5.4 Siguranța in exploatare
 - 5.5 Protecția împotriva zgomotului
 - 5.6 Economia de energie si izolare termica
 - 5.7 Economia de energie si izolare termica
6. MASURI DE PROTECTIA MUNCII SI PSI
 - 6.1 Masuri de securitate si sănătate in munca
 - 6.2 Masuri de securitate si sănătate in munca pentru lucrul la înălțime
 - 6.3 Norme de securitate și sănătate în muncă pentru execuția instalațiilor electrice fotovoltaice
 - 6.4 Semne și indicatoare securitate și sănătatea în muncă instalații solare fotovoltaice
7. INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE SI URMARIE A COMPORTAMENTULUI IN TIMP
 - 7.1 Masuri la punerea in funcțiune si in exploatare
 - 7.2 Prevederi finale
 - 7.3 Programul de control pe șantier al proiectantului
 - 7.4 Verificarea instalațiilor electrice
 - 7.5 Modul de urmărire a comportamentului in timp a investiției
8. REGLEMENTARI SPECIFICE
9. VERIFICAREA PROIECTULUI



MEMORIU TEHNIC INSTALATII ELECTRICE

1. SOLUTIA TEHNICA PROIECTATA

1.1 PANOURI FOTOVOLTAICE PROIECTATE

Pentru producerea de energie electrica se vor monta pe acoperișul terasa un număr de 306 panouri fotovoltaice grupate in stringuri.

Instalația de protecție împotriva supratensiunilor (IPS) este reprezentata de descărcătoarele modulare de protecție la supratensiuni de comutație si/sau de comutație si trăsnet (SPD), tip 2 sau tip 1+2 instalate in cadrul invertoarelor de putere trifazate. Elementele instalației interioare de protecție împotriva trăsnetului sunt dimensionate si proiectate pentru condiții specifice fiecărei instalații.

Panourile fotovoltaice se vor conecta la priza de pământ existenta $R_p < 4 \Omega$.
Putere instalata instalație fotovoltaica $P_i = 125,46 \text{ kWp}$.

Panourile fotovoltaice sunt de tip monocristalin, având următoarele caracteristici:

Caracteristici electrice STC:

- Putera nominal / panou P_{max} : 410 Wp
- Tensiune de mers in gol V_{oc} : 41,9 V
- Tensiune nominala V_{mpp} : 34,89 V
- Curent de scurt circuit I_{sc} : 12,47 A
- Curent nominal I_{mpp} : 11,76 A
- Celule monocristaline: 120 buc.

1.2 Invertoare propuse

Pentru a putea utiliza energia electrica produsa de către panourile fotovoltaice se vor monta 2 invertoare cu puterea de 50 kW fiecare si un inverter cu puterea de 36 kW. Acestea împreuna cu TE-CEF se vor monta pe fatada exterioara a clădirii.

Caracteristici tehnice inverter trifazat 50 kW

Parametrii de intrare:

- Tensiunea maxima de intrare CC: 1.100 Vcc
- Tensiunea nominala U_n : 200÷1.000 Vcc
- Curent maxim I_{max}/M_{ppt} : 26 Acc



Parametri ieşire:

- Putere nominala Pout: 50.000 W
- Tensiune nominala Uout: 400 Vca

Caracteristici tehnice inverter trifazat 36 kW

Parametrii de intrare:

- Tensiunea maxima de intrare CC: 1.100 Vcc
- Tensiunea nominala Un: 200÷1.000 Vcc
- Curent maxim I_{max}/M_{ppt}: 26 Acc

Parametri iesire:

- Putere nominala Pout: 36.000 W
- Tensiune nominala Uout: 400 Vca

1.3 Tablouri electrice propuse

Tabloul electric centrala fotovoltaica (TE-CEF) va fi amplasat in exterior, in apropierea invertoarelor trifazice, pe fatada cladirii, precum si cele 3 invertoare trifazice.

- Intrerupator debrosabil 250 A
- Releu monitorizare antiinsularizare
- 2 intrerupator automat 4P, 100 A, I_{sc}=25 kA, curba C
- 1 intrerupator automat 4P, 50 A, I_{sc}=25 kA, curba C
- Descarcator electric de protectie tip SPD
- Modem GSM
- Smart loger
- Switch sau cartele sim GSM pentru comunicatii
- Centrala de masurare (analizor)

Tabloul electric TE-CEF va fi conectat pe sistemul de bare din PT-ul clientului, prin intermediul unui tablou separator echipat cu intrerupator de 250 A cu protectie diferentiala de 300 mA.

Tabloul electric TE-CEF nou proiectat si tabloul separator se va conecta la priza de pamant, $R_p < 4\Omega$.

Racordul dintre invertoarele de 50 kW si TE-CEF va fi realizat din cablu de tip CYY-F 4x70+35 mmp pozat in jgheab metalic si racordul dintre inverter 36 kW si TE-CEF va fi realizat din cablu de tip CYY-F 4x25+16 mmp pozat, deasemenea, in canal cablu metalic cu capac cu zavorare.

Conexiunea dintre TE-CEF pe sistemul de bare TE-SI va fi realizat prin cablu cu rezistenta la propagarea flacarii tip NHXCH 4x150+70 mmp, pozat in canal cablu metalic cu capac cu zavorare.

Tabloul electric TE-CC se va monta in exteriorul clădirii, in apropierea invertoarelor si va fi echipat astfel:

- Siguranțe fuzibile CC 16A
- Descărcător electric de protecție tip SPD

1.4 Pozarea cablurilor

Legăturile de la fiecare panou fotovoltaic la invertor se vor realiza prin cabluri solare speciale din cupru, de 6 mmp, cu izolație dubla si rezistenta mărita la foc. Cablurile se vor poza protejate in pat cablu metalic cu capac cu zăvorâre si in tub de protecție flexibil din PVC, rezistent la UV.

Racordul dintre invertoare si TE-CEF vor fi realizate prin cabluri de cupru cu rezistenta la propagarea flăcării de tip CYY-F pozat in jgheab metalic cu capac cu zăvorâre si in tub de protecție flexibil din PVC rezistent la UV, iar conectarea TE-CEF cu TE-SI client va fi realizat prin cablu de cupru cu rezistenta la propagarea flăcării, tip NHXCH pozat in canal cablu metalic cu capac cu zăvorâre si in tub de protecție flexibil din PVC rezistent la UV, montat pe peretele interior al clădirii.

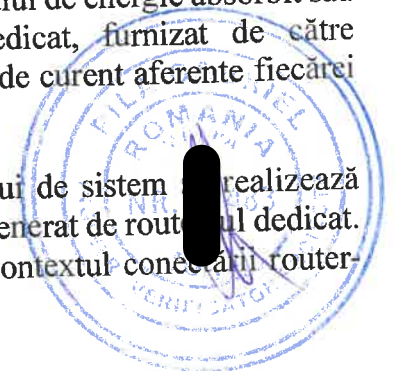
Cablurile solare vor avea următoarele caracteristici:

- Conductor din cupru
- Izolație dubla
- Flexibil
- Rezistenta mecanica mare
- Rezistenta la apa si agenți chimici
- Temperatura de lucru -45 °C la +125 °C

1.5 Sistemul de monitorizare si comunicare date

Monitorizarea sistemului fotovoltaic se va realiza prin intermediul echipamentelor dedicate regăsite sub forma unei structuri de rețea tip LAN. Aceasta rețea are scopul de a verifica producerea energiei si de a monitoriza cantitatea de energie consumata intern si livrata in rețea. Verificarea fluxului de energie absorbit sau injectat se face prin intermediul Energy Meterului dedicat, furnizat de către producătorul invertorului împreuna cu trei transformatoare de curent aferente fiecărei faze active.

Comunicarea datelor de producție si managementului de sistem se realizează printr-o interfața ce poate fi accesata pe baza unui IP local generat de routerul dedicat. De asemenea sistemul poate fi accesat si prin internet in contextul conectării router-



ului la rețeaua globală. Prin această interfață se pot integra date, precum producția zilnică, săptămânală, lunară și anuală.

1.6 Montarea tuburilor izolante

Tuburile se amplasează față de elementele de construcție și față de conductele altor instalații la distanțele conform normativului I7, modificat și completat în 2023.

Tuburile se montează pe trasee orizontale sau verticale. Între turburi și racordurile acestora la doze, la aparate sau echipamente se execută astfel încât să corespundă gradului de protecție impus de categoria de mediu din încăperea respectivă. Tuburile se fixează de elementele de construcție cu accesorii care să permită realizarea unei singure prinderi în timp (console fixate cu dibluri metalice).

Se prevăd elemente de fixare și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbelor față de doze, aparate, echipamente și derivații.

Tuburile și țevile de PVC se manevrează și se instalează în limitele de temperatură a mediului ambiant prevăzut în standardele de produs.

Îmbinările și curbura tuburilor țevilor, precum și racordarea lor la doze, aparate, echipamente sau utilaje electrice se face cu accesorii corespunzătoare tipului de tub sau țeava folosindu-se cu prioritate accesorii prefabricate. Acestea se realizează și se instalează împreună cu tubul sau țeava astfel încât să asigure cel puțin rezistența mecanică, izolarea electrică, etanșeitatea și rezistența la coroziune, la căldură și la tuburile și țevile respective. Accesoriile tuburilor și țevilor se montează respectând-se condițiile impuse pentru tuburile și țevile care se folosesc. Se evită îmbinările la tuburile montate îngropat.

Coturile tuburilor se execută cu raza egală cu min. 5-6 ori diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egal cu min. 10 ori diametrul exterior îngropat al tubului la montaj îngropat.

Legături sau derivații la conductele montate în tuburi se fac în doze sau cutii de derivație. Dozele se instalează cu prioritate pe suprafețe verticale ale elementelor de construcție. Dozele de tragere se prevăd pe trasee drepte la distanța de max. 25 m și pe trasee cu maxim trei curbe pe distanța de 15 m. Dozele îngropate în elemente de construcție se montează astfel încât capacul lor să fie la fața elementului de construcție respectiv.

La capetele libere ale tuburilor metalice care intră în echipamente electrice se montează țile pentru protejarea conductelor electrice.

1.7 Conductoare si cabluri de energie

La alegerea traseelor de cablu se va avea in vedere:

- Alegerea celor mai scurte trasee intre echipamentele electrice
- Evitarea zonelor care periclitează integritatea sau buna funcționare a cablurilor prin deteriorări mecanice, vibrații, supraîncălzire sau arcuri electrice provocate de alte cabluri
- Asigurarea accesului la cabluri pentru lucrări de montaj, întreținere, pentru eventuale înlocuiri in caz de incendiu.

Cablurile montate pe elementele de construcție vor fi bine fixate. La așezarea verticala cablurile vor fi prinse rigid in toate punctele de fixare, iar in cazul așezării orizontale prinderea rigida se face in special in capetele terminale ale cablurilor si lângă manșoanele de legătura.

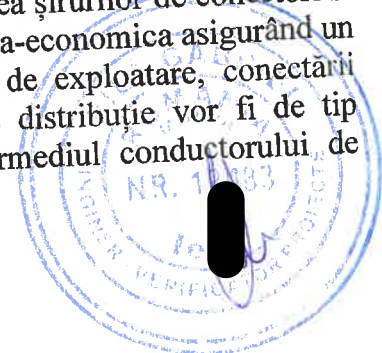
Cablurile vor fi protejate cu tuburi de protecție la trecerea prin pereți si planșee, la intrarea si ieșirea lor din clădiri.

Razele minime de curbura ale cablurilor, ce trebuie respectate la manevrări si la frizare, se indica de către fabrica producătoare. Desfășurarea cablurilor de pe tambur si pozarea lor se va face numai in condițiile in care temperatura mediului ambiant este superioara limitelor minime indicate in standardele si normele interne de fabricație ale cablurilor. In cazul in care este necesara desfășurarea si pozarea cablurilor la temperaturi mai scăzute decât cele indicate in standardele si normele de fabricație acestea trebuie încălzite. Amplasarea cablurilor se va face astfel încât sa fie posibila intervenția pentru întreținere precum si in caz de incendiu.

1.8 Condiții specifice pentru tabloul electric

Tabloul de distribuție va fi realizat pornind de la componente de instalare si racordare standard si testate in laborator. Concepția sistemului sa fie valida prin încercări de tip, conform normei SR EN 60439-1. Constructorul de tablou va prezenta buletin de încercări care sa ateste aceasta conformitate. Tabloul de joasa tensiune va permite realizarea unui montaj simplu si sigur al aparatajului si al racordurilor.

Elementele interioare de protecție vor împiedica contactele directe, accidentale, cu părțile aflate sub tensiune pana la bornele amonte ale aparatelor plecate. Montajul aparatelor, reperelor si subansamblurilor electrice, dispunerea șirurilor de conectori si realizarea cablajului trebuie sa respecte documentația tehnica-economica asigurând un nivel optim de utilizare (d.p.d.v. al montajului la locul de exploatare, conectării exterioare, întreținerii). Tablourile electrice interioare de distribuție vor fi de tip policarbonat/metal si vor fi legate la pământ prin intermediul conductorului de protecție.



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

Tablourile de distribuție se instalează astfel încât înălțimea laturii se sus a tablourilor sa nu depășească 2,3 m.

Fixarea tablourilor pe elementele de construcție se va face cu ajutorul diblurilor si șuruburilor. Trebuie acordata o importanta deosebita fixării tablourilor, pentru a se evita desprinderea lor de pe elementelor de construcție, desprindere care ar pune in pericol sănătatea si confortul personalului.

1.9 Coexistenta cu infrastructura si utilitățile existente

Instalațiile propuse vor respecta cerințele de coexistenta cu infrastructura si rețelele edilitare existente, precizate de:

- Normativul I7/2011, modificat si completat in 2023, privind proiectarea si executarea instalațiilor electrice cu tensiuni pana la 1.000 Vca si 1.500 Vcc
- NTE 007/08/00 privind proiectarea si executarea rețelelor de cabluri electrice
- Norma tehnica privind delimitarea zonelor de protecție si siguranța aferente capacitaților energetice aprobata prin Ordinul ANRE nr. 4/2007, modificata si completata prin Ordinul nr. 49/2007.

1.10 Zone de protecție si siguranța

In conformitate cu norma tehnica privind delimitarea zonelor de protecție si de siguranța ale capacitaților energetice aprobata cu Ordinul ANRE nr. 49/2007, zona de protecție este zona adiacenta capacitații energetice extinsa in spațiu in care se instituie restricții privind accesul persoanelor si regimul construcțiilor pentru a proteja capacitatea energetica precum si in vederea asigurării accesului personalului specializat pentru exploatare si mentenanța.

Zona de siguranța este zona adiacenta capacitații energetice extinsa in spațiu in care se instituie restricții si interdicții in scopul asigurării funcționarii normale a capacitații energetice cat si pentru evitarea punerii in pericol a persoanelor, bunurilor si mediul din vecinătate.

Pe amplasamentul obiectivului si in vecinătate, nu sunt instalații si / sau rețele electrice care sa fie afectate de obiectiv.



2. MASURI DE PROTECTIE A INSTALATIILOR

2.1 Masuri împotriva curenților de scurtcircuit si suprasarcina

Protecția la curenți de scurtcircuit si protecția împotriva curenților de defect care pot sa apară se va realiza in tabloul CEF cu întrerupător 500 A in TE-SI beneficiar.

Protecția împotriva tensiunilor de atingere si de pas este realizat prin legarea la priza de pământ existenta.

2.2 Masuri împotriva tensiunilor accidentale de atingere

Cablurile se vor monta in tuburi de protecție. Lucrările se vor executa manual si se vor respecta traseele propuse. Desfășurarea cablurilor de pe tambur si pozarea lor se face numai in condițiile in care temperatura mediului ambiant este superioara limitelor minime indicate in standardele si normele interne de fabricație.

2.3 Masuri împotriva tensiunilor accidentale de atingere

Protecția împotriva tensiunilor accidentale de atingere si de pas se realizează prin legarea panourilor fotovoltaice, a tablourilor TE-CEF si TE-SI si a invertoarelor la priza de pământ existenta. Valoarea rezistentei de dispersie a instalației de legare la pământ trebuie sa fie mai mica de 4Ω daca priza nu este comuna cu instalația de paratrăsnet (IPT). In cazul in care priza de pământ este comuna rezistenta de dispersie a întregului sistem trebuie sa fie mai mica de 1Ω . Daca in urma măsurătorilor se constata ca aceasta valoare este depășit, priza de pământ se va îmbunătății.

Protecția prin deconectare automata

Protecția prin deconectare automata asigura întreruperea automata a alimentarii cu energie electrica a circuitelor aferente receptoarelor cu pericol ridicat de electrocutare, precum si a tablourilor electrice in cazul apariției unor curenți de defect. Protecția este asigurata prin blocuri diferențiale care acționează la apariția unei diferențe de curent ce rezulta din compararea curentului inițial cu cel din momentul defectului.

Protecția prin legare la pământ

La priza de pământ a clădirii se vor racorda elementele metalice conductoare care nu fac parte din circuitul de lucru. Protecția prin legare la pământ se va realiza prin rețele generale de legare la pământ, realizate din conductor rotund de aluminiu de $\varnothing 10$ mm sau din platbanda din otel zincat OLZn 40x4 mm. La instalatia de legare la pământ se vor conecta tablourile electrice, echipamentele de curenți slabi, paturile de cabluri,

armaturile cablurilor electrice de joasa tensiune si armaturile cablurilor electrice de curenți slabi, fațadele metalice si toate elementele metalice care pot fi accidental puse sub tensiune.

3. Aparatele si echipamentele – condiții de instalare

Pentru executarea instalațiilor electrice si a instalațiilor de captare a energiei solare se vor utiliza numai echipamente si materiale având caracteristici menționate in mod expres in fisa tehnica aferenta.

Fiecare echipament trebuie sa fie prevăzut cu o plăcută indicatoare care sa cuprindă datele sale tehnice.

Echipamentele care se instalează in cadrul prezentului obiectiv de investiții, conform proiectului (invertoare, panouri fotovoltaice, etc) vor fi însoțite de certificat de calitate si garanție.

Se vor verifica la fiecare echipament tensiunea nominala si ceilalți parametri prevăzuți in mod expres in proiect si in fisa tehnica a acestora, in mod special gradul de protecție. In spatii tehnologice pot fi amplasate instalații electrice numai de tip „închis” sau „capsulat”.

Amplasarea si montarea echipamentelor si tablourilor electrice locale trebuie realizata in așa fel încât întreținerea, verificarea, localizarea defectelor si reparațiilor sa poată fi realizata cu ușurința. Se va evita montarea echipamentelor in locuri in care exista posibilitatea deteriorării lor in exploatare, ca urmare a loviturilor mecanice sau acțiunii agenților corozivi.

3.1 Echipamente pentru unitățile generatoare

Panourile fotovoltaice de sticla cu celule monocristaline trebuie sa respecte specificațiile minime ale de proiectant. Trebuie ca acestea sa fie însoții de un certificat de garanție de la producător.

Invertoarele folosite conform specificațiilor din proiect trebuie sa aibă garanție de la producător de minim 5 ani. Invertoarele se vor monta in apropierea tablourilor de conexiuni, pe fațada exterioara a clădirii.

3.2 Aparatele pentru instalația electrica de forța

Aparatele de conectare montate local vor fi de tip capsulat, cu grad de protecție corespunzător mediului in care este prevăzută instalarea lor. Se recomanda ca întrerupătoarele sa se monteze astfel încât contactele lor mobile sa nu fie sub tensiune

atunci când aparatele sunt deschise și să nu poată fi închise sau deschise sub efectul vibrațiilor, la lovirea aparatelor sau datorită greutatei proprii a părților mobile.

Aparatele de conectare trebuie să întrerupă simultan toate conductoarele de fază ale circuitului pe care îl deservesc. Prizele de 400 V și 230 V, 50 Hz vor fi precedate pe circuitul alimentare de întrerupător automat instalat local. Se vor utiliza numai siguranțe fuzibile calibrate.

Aparatele fixe vor fi montate astfel încât butoanele de comandă să fie ușor accesibile în exploatare.

4. Materiale pentru circuite electrice

Materialele circuitelor electrice se consideră mijloacele prin care se realizează funcții de izolare, legătura electrică și mecanică (puse în opera individual în teren sau necuprinse în tablourile electrice) ca de exemplu: conductoare, bare, cabluri, izolatoare, cleme, alte materiale de montaj. La alegerea materialelor se va ține cont de destinație și de condițiile de utilizare și montare. Materialele și produsele folosite de executant trebuie să fie însoțite de certificate de calitate.

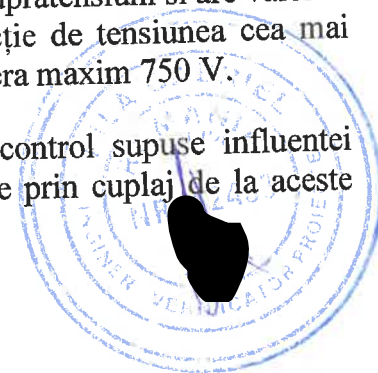
Se vor utiliza ca materiale de protecție, de izolare sau pentru suporturi materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu-se pe baza prescripțiilor specifice în vigoare din Normativul I7/2011, modificat și completat în 2023.

Se vor utiliza cu prioritate tuburi din materiale plastice și cabluri cu manta din materiale plastice.

4.1 Cabluri electrice

Se utilizează de regulă pentru instalații de fotovoltaice și de forță cabluri cu conductoare de cupru, cu izolație și manta din PVC. Nivelul de izolație al cablurilor este caracterizat de valoarea tensiunilor nominale ale cablurilor (U_0 și U) și de valorile rigidității dielectrice Conform normativului PE107. În cazul instalațiilor de joasă tensiune, cablurile vor avea tensiunile nominale $U_0 = 0,6$ kV și $U = 1$ kV. Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supratensiuni și are valorile indicate în standardele și normele interne de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei. În cazul de față această tensiune se consideră maxim 750 V.

Rigiditatea dielectrică a cablurilor de comandă – control supuse influenței instalațiilor de energie se verifică la supratensiunile induse prin cuplaj de la aceste instalații conform STAS.



Conductorul de interconectare al panoului este unul special, folosit in instalații solare, caracteristicile sale fiind descrise in fisa tehnica. Aceste conductoare trebuie sa aibă izolație dubla care sa fie rezistenta la temperaturi ridicate, sa reziste asupra acțiunii radiațiilor ultraviolete si celorlalte condiții atmosferice. Sunt cablu cu emiși de dioxid de carbon, certificate prin standarde impuse si totodată cu rezistenta sporita la propagarea focului.

4.2 Alte materiale

In instalațiile electrice vor fi montate numai siguranțe calibrate.

Conductele instalațiilor de legare la pământ sau la nul se prevăd conform STAS 12604/4, 12604/5. Centurile interioare din clădiri vor fi din banda de otel zincata.

Construcțiile metalice suport ale materialelor electrice si alte accesorii de montaj din otel sau tabla se vopsesc pentru protecție si după caz anticoroziv.

5. Modul in care se asigura îndeplinirea cerințelor fundamentale de calitate aplicabile conform legii 10/1995

5.1 Rezistenta si stabilitate

Instalațiile electrice fotovoltaice nu afectează stabilitatea si rezistenta construcțiilor.

Aceasta cerința se realizează prin următoarele criterii de performanta:

- Adaptarea soluțiilor de prindere, fixare si traversare care nu afectează rezistenta elementelor de construcții
- Prevederea de goluri in elementele de beton armat monolit și prefabricat
- Protecția antiseismica a utilajelor si echipamentelor
- Utilizarea de tuburi de protecție flexibile cu rezerva la rosturi
- Rezistenta la temperaturile maxime de utilizare a componentelor (suporturi, carcase, capace, izolații)
- Rezistenta la șocuri in cursul utilizării aparatelor si echipamentelor in condiții de securitate
- Limitarea transmiterii vibrațiilor produse de utilaje la părțile structurii de rezistenta
- Rezistenta elementelor instalației la acțiunea prelungita a agenților de mediu
- Asigurarea rezistentei elementelor componente la agenții biologici (rozătoare, mușegai)
- Rezistenta finisajelor componentelor instalației



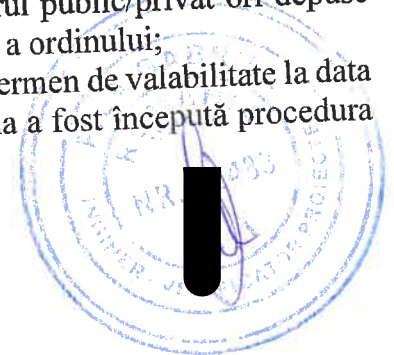
5.2 Securitatea la incendiu

Instalațiile electrice fotovoltaice nu afectează siguranța la foc. Aceasta cerința se realizează prin următoarele criterii de performanță:

- Adaptarea instalației electrice la gradul de rezistență la foc a elementelor de construcție (se montează în contact cu materiale combustibile numai cabluri rezistente la foc, tuburi și plinte metalice sau din materiale electroizolante, aparate și echipamente cu grad minim IP54, este interzisă traversarea coșurilor și a canalelor de fum cu instalații electrice, conductoarele de coborâre de la instalația de paratrăsnet se distanțează la 0,1 m față de pereții din materiale combustibile)
- Încadrarea instalațiilor electrice în categoriile privind pericolul de incendiu și de explozie (se respecta cerințele deosebite pentru realizarea instalațiilor în spații de categorie A, B și C)
- Dotarea construcției cu instalație de protecție împotriva trăsnetului
- Asigurarea nivelului admis de reacție la foc a componentelor (utilizarea de cabluri rezistente la foc sau cu întârziere la propagarea flăcării, utilizarea de aparate incombustibile, realizarea tablourilor electrice din carcase și materiale incombustibile)
- Asigurarea limitei de rezistență la foc a elementelor constructive străpunse de instalația electrică.

În conformitate cu Ordinul nr. 267/2025 pentru aprobarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, indicativ P 118/1-2025", art. 2, lit. b), c) și g), prevederile noului normativ nu se aplică:

- pentru ale căror proiecte tehnice/studii de fezabilitate/documentații de avizare a lucrărilor de intervenții au fost inițiate procedurile de achiziție publică până la data intrării în vigoare a prezentului ordin, prin transmiterea spre publicare a anunțului de participare/emiterea invitației de participare;
- respectiv proiectelor tehnice/studiilor de fezabilitate/documentațiilor de avizare a lucrărilor de intervenții, recepționate de investitorul public/privat ori depuse spre avizare/aprobare până la data intrării în vigoare a ordinului;
- pentru care există un certificat de urbanism emis, în termen de valabilitate la data intrării în vigoare a prezentului ordin, pe baza căruia a fost începută procedura de avizare



Pentru proiectul în cauză, menționăm următoarele:

- A fost întocmit și aprobat studiul de fezabilitate "Sistem de panouri fotovoltaice la Spitalul de Urgenta Vaslui", din luna ianuarie 2024.
- A fost emis certificatul de urbanism nr. 57/06.02.2024 in scopul "Sistem de panouri fotovoltaice la Spitalul de Urgenta Vaslui",

Prin urmare, conform celor menționate și în baza prevederilor legale aplicabile, proiectul se încadrează în excepțiile prevăzute la art. 2 lit. b), c) și g) din Ordinul nr. 267/2025, fiind astfel justificată neaplicabilitatea Cap. 2.4.18. – *Instalații și echipamente utilizând surse regenerabile de energie din Normativului P118/1-2025.*

5.3 Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului

Instalațiile electrice fotovoltaice nu afectează sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului. Aceasta cerința se realizează prin următoarele criterii de performanță:

- Evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre de către instalație
- Limitarea producerii de descărcări electrice care să favorizeze apariția și propagarea incendiilor care ar afecta sănătatea oamenilor sau a mediului
- Asigurarea unei ambiante atmosferice normale prin lipsa de mirosuri neplăcute și persistente datorate instalației electrice
- asigurarea instalației electrice împotriva perturbațiilor electromagnetice

5.4 Siguranța în exploatare

Instalațiile electrice fotovoltaice nu afectează siguranța în exploatare. Aceasta cerința se realizează prin următoarele criterii de performanță:

- Asigurarea protecției utilizatorului la șocuri electrice provocate prin contact direct sau indirect cu elemente sub tensiune
- Asigurarea protecției la suprasarcina și la scurtcircuit a instalațiilor electrice
- Asigurarea protecției la scăderea de tensiune (lipsa tensiune)
- Asigurarea protecției instalațiilor electrice la accesul persoanelor neautorizate și anti vandalism
- Protecția utilizatorilor la leziunile care pot apărea la contactul cu părțile instalației



5.5 Protecția împotriva zgomotului

Instalațiile electrice fotovoltaice nu afectează confortul acustic și protecția împotriva zgomotului. Aceasta cerință se realizează prin următoarele criterii de performanță:

- Asigurarea confortului acustic prin protecția la zgomotul emis de echipamentele electrice
- Înscrierea în valorile admise a nivelului de zgomot de scurtă durată emis de instalațiile electrice
- Înscrierea în valorile admise a nivelului de zgomot emis de instalațiile electrice din spațiile tehnice
- Aparatele electrice de acționare respecta parametrii nominali prevăzuți în norme interne de fabricație

5.6 Economia de energie și izolare termică

Instalațiile electrice fotovoltaice nu afectează izolația termică, hidrofuga și economia de energie. Aceasta cerință se realizează prin următoarele criterii de performanță:

- Asigurarea unor consumuri optime de energie electrică prin utilizarea unor echipamente cu randament energetic corespunzător
- Asigurarea unor consumuri minime de energie prin limitarea pierderilor și valorile maxime admisibile
- Asigurarea unei protecții eficiente la pătrunderea apei sub formă de vapori sau picături în echipamentele electrice

5.7 Economia de energie și izolare termică

Construcțiile trebuie proiectate, executate și demolate astfel încât utilizarea resurselor naturale să fie sustenabilă și să asigure în special următoarele:

- Reutilizarea sau reciclarea construcțiilor, a materialelor și parțial componente supra caz
- Durabilitatea construcțiilor
- Utilizarea la construcții a unor materii prime și secundare compatibile cu mediul

Materialele și echipamentele acceptate în soluția proiectată vor fi numai cele care îndeplinesc această condiție.



6. Masuri de protecția muncii si PSI

6.1 Măsuri de securitate și sănătate în muncă

Dotarea cu echipament individual de protecție în conformitate cu condițiile concrete ale locului de muncă, astfel încât să fie asigurată securitatea executantului, este condiție obligatorie de începere a execuției lucrărilor. Conducătorii locului de munca trebuie să identifice pericolele de accidentare posibile și să doteze lucrătorii cu EIP capabile să elimine aceste pericole. Lucrătorii trebuie instruiți în funcție de natura pericolului existent, privind modul de purtare a EIP în condițiile specifice lucrului la înălțime

La organizarea locului de muncă amplasat la înălțime trebuie respectate și aplicate prevederile și reglementările de securitate a muncii în vigoare, referitoare la posibilele pericole de accidentare specifice activităților depuse în acel loc de muncă, altele decât pericolul căderii lucrătorilor în gol. Dacă, în timpul lucrului la înălțime, există pericole de accidentare, altele decât pericolul căderii în gol, lucrătorii trebuie să poarte EIP specifice acestor pericole. Purtarea EIP, altele decât cele specifice pericolului căderii în gol, nu trebuie să influențeze în nici un fel capacitatea de protecție a EIP specifice pericolului căderii în gol. Lucrătorii trebuie instruiți și verificați cu privire la modul de utilizare a instalațiilor, dispozitivelor și sculelor în condițiile lucrului la înălțime.

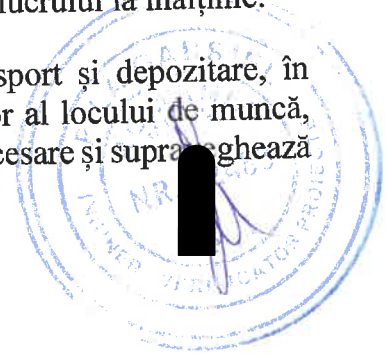
Conducătorul lucrărilor trebuie să asigure alegerea și funcționalitatea optimă a instalațiilor și dispozitivelor necesare fiecărei faze tehnologice sau fiecărei operații specifice.

Conducătorul locului de muncă trebuie să verifice zilnic integritatea și starea de funcționare a instalațiilor, dispozitivelor și sculelor folosite pentru lucrul la înălțime precum și modul de asigurare a lucrătorilor de a nu cădea în gol în timpul lucrului. Pentru orice defecțiune sau lipsă constatată trebuie să oprească lucrul și accesul lucrătorilor și să asigure remedierea celor constatate.

6.2 Măsuri de securitate și sănătate în muncă pentru lucrul la înălțime

Încadrarea și repartizarea lucrătorilor pentru lucrul la înălțime se fac pe baza avizului medical eliberat în urma unui examen medical prin care trebuie verificate aptitudinile și capacitățile neuropsihice necesare lucrului la înălțime.

Pentru efectuarea operațiilor de manipulare, transport și depozitare, în condițiile lucrului la înălțime, trebuie numit un conducător al locului de muncă, care conduce operațiile, stabilește măsurile de securitate necesare și supraveghează



permanent desfășurarea acestora respectând prevederile Normei specifice de securitate a muncii privind manipularea, transportul prin purtare și cu mijloace mecanizate și depozitarea materialelor.

Toți cei care lucrează în condițiile lucrului la înălțime, indiferent de domeniul de activitate, vor purta echipament individual de protecție, specific eliminării pericolului căderii în gol.

Este interzisă utilizarea echipamentelor individuale de protecție care nu sunt realizate și certificate în conformitate cu standardele și normativele de echipamente de protecție în vigoare.

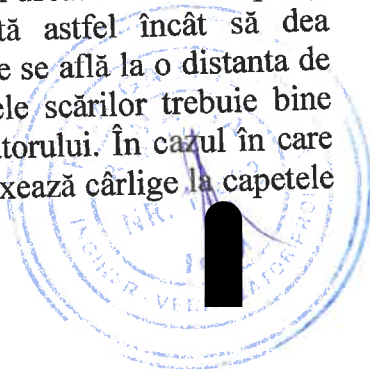
Pentru lucrul la înălțime mică, de la caz la caz, în funcție de gradul de pericol existent și de condițiile concrete, specifice domeniului de activitate respectiv, organizarea locului de munca trebuie să fie făcută luându-se toate sau numai o parte din măsurile tehnico-organizatorice prevăzute pentru lucrul la înălțime, astfel ca pericolul căderii în gol a lucrătorilor să fie eliminat.

Lucrătorii sunt obligați să folosească echipamentul individual de protecție a muncii pe timpul lucrului precum și la accesul la și de la locul de munca și să-l păstreze în condiții bune de utilizare. Lucrul la înălțime este permis numai dacă locul de munca a fost amenajat și dotat din punct de vedere tehnic și organizatoric astfel încât să prevină căderea de la înălțime a lucrătorilor.

Accesul la și de la locurile de muncă amplasate la înălțime trebuie asigurat împotriva căderii în gol a lucrătorilor. Lucrul la înălțime trebuie să se desfășoare numai sub supraveghere. În funcție de complexitatea lucrărilor și a gradului de pericolozitate existent, persoana desemnată pentru supraveghere este conducătorul locului de munca sau conducătorul lucrărilor respective, sau altă persoană desemnată, echivalentă ca funcție.

Înainte de începerea lucrului, persoana desemnată cu supravegherea activității trebuie să verifice dacă au fost asigurate toate măsurile de securitate necesare pentru prevenirea accidentării și îmbolnăvirii lucrătorilor.

Scările rezemate trebuie să fie rezistente și ușoare, conform standardelor în vigoare. Pentru cele executate din lemn, se va utiliza lemn uscat cu fibre drepte și fără defecte. Lungimea totală a scării trebuie stabilită astfel încât să dea posibilitatea lucrătorului să lucreze stând pe o treaptă care se află la o distanță de cel puțin 1 m de la capătul superior al scării. Picioarele scărilor trebuie bine fixate, pentru a evita alunecarea scărilor și căderea lucrătorului. În cazul în care condițiile de lucru permit fixarea scării sus, atunci se fixează cârlige la capetele



superioare ale ramelor longitudinale . Pentru ca scara sa nu alunece, capetele inferioare ale ramelor longitudinale trebuie dotate, de la caz la caz, cu saboți metalici cu capete ascuțite sau cu saboți de cauciuc. Scările duble, care se desfac, trebuie dotate cu dispozitive cu lanț care sa nu permită desfacerea lor accidentală în timpul lucrului.

Frânghiile de siguranță (frânghii, cabluri, lanțuri) denumite și mijloace de legătură trebuie să aibă o lungime maximă desfășurată de 2m.

Utilizarea EIP este permisă numai prin prinderea sa sigură de un loc de ancorare (fix sau mobil). În cazul utilizării EIP mobil, acesta trebuie să aibă asigurat un traseu continuu, fără întreruperi , aceiași parametrii de rezistență pe toată lungimea lui și să asigure același grad de securitate față de zona de pericol de accidentare prin cădere în gol. EIP ca sistem de oprire a căderii de la înălțime trebuie să aibă centura propriu- zisa prevăzuta cu bretele pentru umăr, picioare și șezut.

Pentru lucrul pe suprafețe înclinate sau foarte înclinate este obligatoriu ca reglarea EIP, atât pentru accesul la și de la locul de muncă cât și pentru lucrul propriu-zis, să se facă astfel că în cazul pierderii contactului cu suprafața respectivă, lucrătorul să nu cadă mai mult de 0,5 m.

Frânghia de siguranța se prinde fie de centura propriu-zisă, fie de bretelele de umăr de pe spatele lucrătorului și de locul de ancorare prin intermediul unui opritor.

Mecanismul sistemului de oprire a căderii trebuie să acționeze astfel ca lucrătorul să nu cadă mai mult de 0,5 m. În cazul lucrului cu un sistem de oprire a căderii, trebuie asigurat un spațiu de cădere sub cota locului de munca de minimum 1 m fără proeminente, muchii sau alte obstacole.

Pentru lucrul la înălțime, purtarea centurilor de siguranță este obligatorie, dacă măsurile integrate de amenajare și de dotare a locurilor de munca nu elimină pericolul căderii în gol.

Centura de siguranță trebuie folosită fie ca mijloc de sprijin al corpului, fie ca mijloc de protecție prin suspendarea împotriva căderii în gol, fie ca mijloc de oprire a accesului într-o zonă periculoasă. Este interzis a se folosi centura pentru alte funcții de protecție decât cele pentru care a fost proiectată.

Înainte de utilizare, centura de siguranță și accesoriile trebuie verificate în mod obligatoriu. Prin examinarea cu atenție se verifica cusăturile, cordelele părților metalice, frânghiile, cârligele de siguranță, niturile etc.



Pentru lucrul la înălțime, indiferent de domeniul de activitate, este obligatorie purtarea căștii de protecție. Persoanele care coordonează, controlează și îndruma procesul de munca vor purta obligatoriu casca de protecție atunci când își desfășoară activitatea în condițiile lucrului la înălțime.

Pentru lucrul la înălțime mică, de la caz la caz, în funcție de gradul de pericolozitate și în condițiile concrete de munca, lucrătorii trebuie dotați cu casca de protecție.

Înainte de începerea lucrului, este obligatorie verificarea de către lucrător a integrității căștii de protecție, a sistemului de amortizare și a posibilității de reglare a acestuia și a curelelor de prindere. Casca de protecție se va fixa obligatoriu folosind curelele de prindere.

Este interzisă folosirea căștii de protecție dacă aceasta prezintă spărturi, fisuri ale calotei, defecțiuni ale sistemului de amortizare etc. Casca defectă trebuie scoasă imediat din uz.

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

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

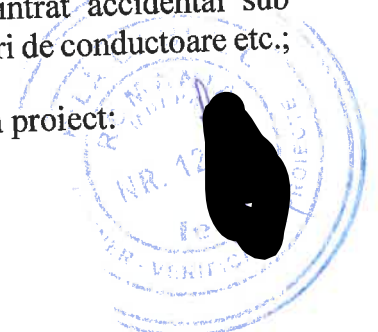
Pericole de accidentare avute în vedere:

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

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

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

Măsurile de securitate și sănătate a muncii prevăzute în proiect:



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

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

Orice intervenție în instalația electrică se va face numai după verificarea lipsei tensiunii în instalație. Pentru a fi protejat împotriva factorilor de risc, personalul muncitor va purta obligatoriu echipament individual de protecție corespunzător activității executate la locul de muncă.

Verificările și încercările în vederea predării în exploatare trebuie astfel concepute, organizate și desfășurate încât să se prevină accidentele prin electrocutare, incendiile și exploziile.





Personalul de întreținere și exploatare va avea pregătirea teoretică și practică corespunzătoare. El va fi instruit pentru utilizarea dispozitivelor de stingere a incendiilor, acordarea primului ajutor în caz de arsuri, electrocutări, răniri, etc.

Manevrele la echipamentele aferente instalației solare fotovoltaice vor fi executate numai de către personal de specialitate. Toate locurile periculoase vor fi semnalizate prin plăci indicatoare de securitate.

6.4 Semne și indicatoare securitate și sănătatea în muncă instalații solare fotovoltaice

În cadrul instalației solare fotovoltaice se vor utiliza semne și indicatoare pentru securitatea și sănătatea în muncă, specifice echipamentelor și instalațiilor utilizate, conform instrucțiunilor de mai jos.

Semne și indicatoare securitate și sănătatea în muncă module fotovoltaice

<p>Semn indicator de interzicere, "ATENȚIE! NU CĂLCAȚI", dimensiuni 150x200mm, material</p>  <p>suport PVC, grosime 1,5mm</p>	<p>Semn indicator de interzicere, "STINGEREA CU APĂ ESTE INTERZISĂ", dimensiuni 150x200mm, material suport PVC, grosime</p> 
--	---



Semn indicator de avertizare,
"ATENȚIE!

PERICOL DE ELECTROCUTARE",
dimensiuni 150x200 mm, material
autocolant PVC, grosime 1,5mm



**ATENȚIE!
CABLURI
ELECTRICE
SUB TENSIUNE**

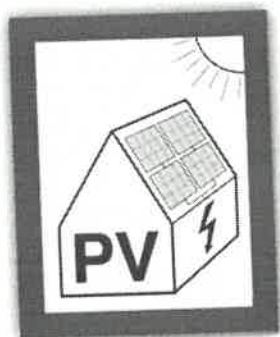
Semn indicator de interzicere,
"PERICOL DE

ELECTROCUTARE NU ATINGEȚI!",
dimensiuni 150x200 mm, material
suport PVC, grosime 1,5mm



**PERICOL DE
ELECTROCUTARE
NU ATINGEȚI!**

Etichetă autocolantă, "PV", material
autocolant



**ACCESUL INTERZIS
PERSOANELOR
NEAUTORIZATE**

Semn indicator de interzicere,
"ACCESUL
PERSOANELOR NEAUTORIZATE",
dimensiuni 150x200mm, material
autocolant PVC, grosime 1,5mm



Etichetă autocolantă, semn general obligatoriu, material autocolant PVC





Etichetă autocolantă, semn pentru instrucțiuni de utilizare, material autocolant PVC



Etichetă etichete pentru utilaj cu temperaturi mari,
material autocolant PVC

7. Instrucțiuni de exploatare si urmărire a comportamentului in timp

7.1 Masuri la punerea in funcțiune si in exploatare

La punerea in funcțiune si înainte de fiecare pornire se va verifica daca sunt respectate toate masurile de protecție a muncii necesare a fi luate pentru evitarea oricărui accident de munca si pentru asigurarea funcționarii echipamentului in condiții de securitate.

Se vor asigura condițiile normale de exploatare specifice in instrucțiile furnizorului de echipamente si se vor păstra valorile parametrilor in limitele normale.

Reviziile, reparațiile si intervențiile in instalațiile electrice se executa pe baza de permis de lucru si cu respectarea tuturor masurilor de protecției muncii necesare fiecare lucrare in parte. Personalul de exploatare, întreținere si intervenții va fi specializat pentru exploatarea echipamentelor si instalațiilor electrice si va fi atestat in acest scop.

7.2 Prevederi finale

Prezentele instrucțiuni completează pe cele din proiectele tehnologice. Pentru informații beneficiarului, se vor afișa vizibil la locul de munca instrucțiunile de securitate si sănătate a muncii specifice acestuia, cu indicarea masurilor ce trebuie luate in caz de defecțiuni sau accident.



Prezentele instrucțiuni nu sunt limitative. Ele se vor completa prin grija clientului cu toate măsurile considerate ca fiind necesare conform reglementarilor în vigoare și se vor revizui de câte ori schimbarea condițiilor de lucru sau elaborarea de noi normative sau prescripții și revizuirea celor existente, impune acest lucru. Măsurile de protecția muncii vor fi avizate și eventual completate de responsabilul cu protecția muncii a beneficiarului, în funcție de riscul specific al instalației electrice.

Pe durata transportului materialelor și echipamentelor electrice se vor respecta cerințele furnizorului. Depozitarea materialelor și a echipamentelor se va face în condițiile indicate de fișele tehnice ale furnizorului.

7.3 Programul de control pe șantier al proiectantului

Proiectantului va urmări pe parcursul realizării proiectului următoarele:

- Respectarea de către beneficiar și executant a prevederilor din proiect și a caietului de sarcini privind procurarea echipamentelor, materialelor de firmele indicate în urma documentelor supuse licitației
- Conformarea instalației realizate cu prevederile proiectului (activitatea se va realiza în prezenta beneficiarului)
- Verificarea buletinelor PRAM (activitatea se va realiza în prezenta beneficiarului)

7.4 Verificarea instalației electrice

Instalațiile electrice vor fi verificate în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune de către executant, conform normativelor C56, PE 116-94, normativ indicativ I7/2011 și SR HD 60364-6. În timpul execuției se face o verificare preliminară. După executarea instalației electrice se face verificarea definitivă, înainte punerea în funcțiune.

Verificarea definitivă cuprinde:

- Verificarea prin examinare vizuală
- Verificarea prin încercări

Verificările prin examinări vizuale se execută pentru a stabili dacă instalațiile electrice corespund proiectului sau notelor de șantier emise.

Verificările prin încercări cor cuprinde în principal:

- Continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotențiale



- Rezistența de izolație între conductoarele active și între fiecare conductor activ și pământ.

Executantul va emite buletine de verificare pentru aceste lucrări.

7.5 Modul de urmărire a comportării în timp a investiției

Prezentele norme metodologice privind urmărirea comportării lucrărilor executate se bazează pe prevederile Legii nr. 10/1995, modificată și completată cu Legea nr. 177/2015 și Legea nr. 163/2016 referitoare la asigurarea durabilității, siguranței în exploatare, funcționalității și calității construcțiilor.

Scopul comportării construcțiilor este asigurarea aptitudinilor, precum exploatarea pe toată durata de serviciu și obținerea informațiilor necesare perfecționării activității de construcții. În funcție de obiective, domeniu de aplicare, regim de exploatare, urmărirea comportării construcțiilor se prezintă sub 2 forme:

- Urmărirea curentă
- Urmărirea periodică

Urmărirea curentă a stării tehnice are scop următoarele:

- Depistarea și semnalizarea din faza incipientă a situațiilor ce periclitează aptitudinea pentru exploatare a instalațiilor și echipamentelor sub aspectul durabilității, siguranței, confortului, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenție necesare
- Strângerea centralizată de date cu privire la starea tehnică a instalațiilor și echipamentelor în vederea fundamentării deciziilor titularilor de investiții sau ale beneficiarilor
- Evidențierea aspectelor pozitive și negative cu caracter generalizat din comportarea construcțiilor, în vederea îmbunătățirii proiectării, execuției și exploatarei.

Organizarea supravegherii curente a stării tehnice a obiectelor de construcție din dotare este sarcina beneficiarului sau a unității de exploatare, care o va executa cu personal și mijloace proprii.

Supravegherea periodică a stării tehnice se face în baza proiectului de construcție și a instrucțiunilor scrise ale proiectantului, cuprinse în memoriul tehnic, caietul de sarcini și anume:

- Se vor verifica periodic legăturile conductoarelor de protecție P
rezistența prizei de pământ

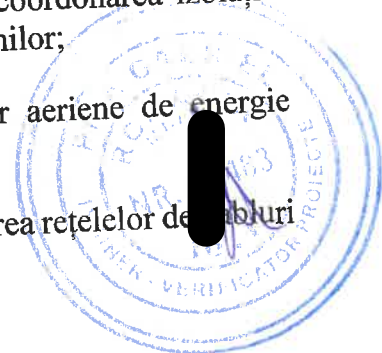


- Se va testa periodic protecția cu dispozitivele diferențiale
- Se va verifica periodic racordarea circuitelor la tablouri și la echipamente
- Se va verifica periodic buna funcționare a echipamentelor din compunerea instalațiilor

8. Reglementari specifice

La întocmirea prezentei documentații s-au avut în vedere:

- HG nr. 907/29.11.2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice;
- STAS 4102-85 - Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ sau nul;
- STAS 12217-88 - Protecția împotriva electrocutărilor la utilaje și echipamente electrice mobile. Prescripții;
- SR EN 61230:2009 - Lucrări sub tensiune. Dispozitive mobile de legare temporară la pământ și în scurtcircuit;
- SR EN ISO 9001:2015 - Sisteme de management al calității. Cerințe;
- SR EN ISO 14001:2015 - Sistemul de management de mediu;
- SR OHSAS 18001:2008- Sisteme de management de sănătate și securitate ocupațională. Specificații;
- SR EN ISO 50001:2011, "Sisteme de management al energiei. Cerințe și ghid pentru utilizare".
- NTE 001/03/00 - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor;
- NTE 003/04/00 - Normativ pentru construcția liniilor aeriene de energie electrică cu tensiuni peste 1000 V;
- NTE 007/08/00 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de tablouri electrice



- PE 132/95 - Normativ pentru proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică;
- PE 022-3/83 - Prescripții generale de proiectare a rețelelor electrice;
- PE 003/79 - Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice;
- PE 009/93 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice;
- PE 101/95 - Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1kV;
- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile energetice;
- IRE - Ip 30/2004 - Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- HG 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății muncii;
- HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 1391/04.10.2006 pentru aprobarea Regulamentului de aplicare a OUG nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
- Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- OUG nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protecția mediului;
- Legea 10/2001 privind calitatea în construcții modificată cu HG 498/2001, Legea 587/2002, Legea 123/2007;
- Legea 50/1991 forma sintetică/16.01.2017
- Legea 123/2012 a energiei electrice și a gazelor naturale;



- Legea 319/2006 legea securității și sănătății în muncă;
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- Legea nr. 265 din 29 iunie 2006 pentru aprobarea OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului;
- Ordinul nr. 95 din 12 februarie 2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare și procedurilor preliminare de acceptare a deșeurilor la depozitare și lista națională de deșuri acceptate în fiecare clasă de depozit de deșuri;
- HG 88/2004 privind Norme de igiena și recomandări pentru mediul de viață al populației;
- Ordinul 1193/2006 Norme ale Ministerului Sănătății Publice privind limitarea expunerii populației generale la câmpuri electromagnetice de la 0 Hz la 300 GHz;
- HGR nr. 349 din 21 aprilie 2005 privind depozitarea deșeurilor modificat prin HG 210/2007;
- Legea nr. 211 din 18 iulie 2011;
- HG nr 1061/2008 privind transportul deșeurilor periculoase și nepericuloase pe teritoriul României;
- Legea nr. 265 din 29 iunie 2006 pentru aprobarea OUG nr. 195/2005 privind protecția mediului.
- Legea nr. 440/2002 pentru aprobarea Ordonanței Guvernului nr. 95/1999 privind calitatea lucrărilor de montaj pentru utilaje, echipamente și instalații tehnologice industriale;
- Ord. 67/2020 pentru modificarea Normei Tehnice privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice
- Ord. 239/2019 – pentru aprobarea Normei tehnice privind delimitarea zonelor de protecție și de siguranță aferente capacităților energetice.
- HG 2139/2004
- Directiva LVD 73/23/EEC – “Low voltage equipment”



Documentația tehnică trebuie verificată conform Legii 10/1995 la cerințele din: rezistența și stabilitatea construcțiilor și conform Legii 440/2002 la cerințele: rezistența și stabilitate, siguranța în exploatare, încadrare în normele de igienă, eficiența economică și rețele subterane

9. Verificarea proiectului

Prezenta documentație, în faza de proiect pentru autorizația de construire a fost elaborată cu respectarea prevederilor Legii 50/1991 (republicată), a Legii nr. 10/1995 privind lucrările în construcții și a normativelor tehnice în vigoare.

Prezentul proiect se va verifica la specialitatea pentru instalații electrice

Data: 06.02.2026

Întocmit
Ing. Grăia Dan



Breviar de Calcul

Calculul căderilor de tensiune in rețeaua AC.

Tronsonul INV la TE-CEF (cel mai lung traseu invertoare TE-CEF)

Cu 4x70+35 mmp

L=10 m	$\Delta U[V] = \frac{P[kW] \cdot L[m]}{S[m] \cdot \gamma \cdot U[kV]}$	$\Delta U[V] = 0,31 V$
S=70 mm ²		
$\gamma=57 \text{ Sm/mm}^2$		
U=400 V		
P=50 kW		
	$\Delta U[\%] = \frac{\Delta U[V]}{400} \cdot 100$	$\Delta U[\%] = 0,07 \%$

Tronson TE-CEF la TE-SI

Cu 4x150+70 mmp

L=115 m	$\Delta U[V] = \frac{P[kW] \cdot L[m]}{S[m] \cdot \gamma \cdot U[kV]}$	$\Delta U[V] = 4,57 V$
S=150 mm ²		
$\gamma=57 \text{ Sm/mm}^2$		
U=400 V		
P=136 kW		
	$\Delta U[\%] = \frac{\Delta U[V]}{400} \cdot 100$	$\Delta U[\%] = 1,14 \%$

$$\Delta U_{total}[\%] = 1,21 \%$$

Rezultă pierderi de tensiune încadrate sub valorile maxim admise.



În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, a Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții (HG nr. 272/1994) și Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor, se propune prezentul program de control la lucrarea: "Sistem de panouri fotovoltaice la Spitalul Județean de Urgență Vaslui"

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 10 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinantă sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Nr. crt.	Denumirea lucrărilor ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care se vor întocmi documente scrise	Participanți:				Document întocmit
		B	E	P	AG	
		- Beneficiar: B - Antreprenor General: AG - Executant: E - Proiectant: P				PVTL – Proces verbal de trasare lucrări PVLA – Proces verbal de lucrări ascunse PVR – Proces verbal de recepție PV – Proces verbal BM – Buletine de măsurători
1	Proces verbal de predare – primire amplasament	X	X	-	X	PV
2	Legarea părților metalice la priza de pământ	-	X	X	X	PV
3	Verificare execuție trasee cabluri de energie și cabluri date	-	X	X	X	PV PVL
4	Montarea și racordare instalație electrică solară fotovoltaică joasă tensiune	-	X	X	X	PV
5	Testarea, probarea și verificarea echipamentelor	-	X	-	X	PV BM

----- Întocmit,

Ing. Grigore Dan



**PROGRAM DE FAZE
 DETERMINANTE
 pentru controlul calității lucrărilor**

În conformitate cu prevederile Legii Nr. 10/1995, Regulamentul privind controlul de stat al calității în construcții (H.G nr. 272/1994) și Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor, **TMG BUILDING SOLUTIONS SRL**, stabilește prezentul program de control.

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 10 zile înainte de ajungerea în faza de execuție programată prin grija executantului.

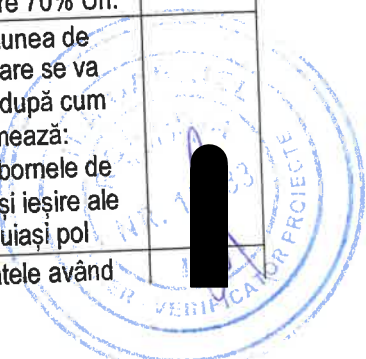
Nr. crt.	Denumirea lucrării ce se recepționează sau faza de execuție determinantă	Documentul scris care se încheie: PV (proces verbal) PVLA (lucrări ascunse) PVRC (recepție calitativa)	semnează: B – beneficiar E – executant P – proiectant	Număr și data actului încheiat
0	1	2	3	4
1	Verificarea documentelor - certificat de garanție și de calitate pentru echipamente; - buletine de verificare în fabrica;	PV	B+E+P	
2	Verificarea integrității legăturilor la centura de punere la pământ	PV	B+E+P	
3	Verificare instalație de legare la pământ	PV Firma autorizata	B+E+P	
4	Verificare trasee pentru coloane si circuite electrice: - verificarea distantei fata de alte instalații - verificarea distantei intre punctele de fixare - verificarea securității (protecție mecanica)	PV	B+E	
5	Verificare Tablouri electrice, aparate electrice: -verificare caracteristici tehnice si calitate materiale, aparate, tablouri; - verificare loc si poziție montaj.	PV	B+E	
6	Verificare legături electrice in tablouri electrice, la bornele echipamentelor	PV	B+E+P	
7	Punerea in funcțiune in vederea recepției: - verificarea rezistenței de izolație la conductoarele electrice; - verificarea continuității circuitelor; - verificarea reglajului aparatelor de protecție si comanda;	PV		
8	Încheierea lucrărilor de montaj si recepția acestora	PVRC	B+E+P+	

Proiectant ing. Gruia Dan

PROGRAM PROBE P.I.F.
pentru controlul calității lucrărilor la executare lucrări si probe PIF

Beneficiar: Consiliul Județean Vaslui.
Proiectant: TMG BUILDING SOLUTIONS
SRL SRL Constructor:
 Verificări PIF conform cu Legea 10/1995 .

Nr · Cr t	Denumire a lucrării	Condițiile de execuției probei	Indicațiile si valorile de control	Observa ții
1.	Verificare continuitate si identificare faze a cablului	Verificarea se executa: -LEC scoasa de sub tensiune cu punte potabila pentru măsurarea rezistenței ohmice cu megohmetru de 100, 500 sau 1000V, buzere sau lămpi de control; LEC sub tensiune: cu indicatori de corespondenta a fazelor ICF 0,4....1kV	La continuitate sau corespondenta a fazelor, ohmmetrul, puntea sau Megohmmetru vor indica valoarea zero, buzerul va suna si lampa de control se va aprinde	
2.	Verificare rezistența de izolație a cablului	Condițiile si schemele de măsura Verificarea se execută cu megohmmetrul, la tensiuni ≥ 2500 V. Asimetria $a_{R_{iz}} = \frac{R_{iz(max)} - R_{iz(min)}}{R_{iz(min)}}$	Valorile minime ale rezistenței de izolație de 1 minut sunt: 5 M Ω pentru cablurile cu izolație de HIU; 3...100 M Ω ·km pentru cablurile cu izolație de PVC $a_{iz} \leq 2$	
3.	Verificarea funcționării întreruptor ului	Se execută un ciclu de 3 anclanșări – declanșări mecanice, respectiv, electrice.	Proba este satisfăcătoare, dacă aparatură nu se blochează; tensiunea minimă de anclanșare este 85% U_n și tensiunea minimă de declanșare 70% U_n .	
4.	Măsurarea rezistenței de izolație a întreruptor ului	Condițiile si schemele de măsura Se măsoară cu megohmmetrul timp de 1 min Tensiunea de verificare : 1000V pentru LEC 0.4 kVca 1000 V pentru LEC < 1 kVcc	Tensiunea de încercare se va aplica după cum urmează: - între bornele de intrare și ieșire ale aceluiași pol (aparatele având	



			5.contactele deschise); - între poli; - între părți sub tensiune și masă. Rezistența de izolația va trebuie să fie cea indicată în norma internă de produs.	
5.	Verificare izolație cu tensiune alternativă mărită a întreruptorului	Condițiile si schemele de măsura Valorile tensiunilor de izolare și ale tensiunilor de încercare sunt: LEC 0.4 kVc.a. la 2.5 kVc.a. LEC 1kVc.c la 3.5kVc.a.	Verificarea consideră satisfăcătoare, dacă la aplicarea tensiunilor de încercare timp de 1 min nu apar străpungeri prin piese izolante prin aer sau contumări pe suprafața pieselor izolante.	

Beneficiar,

Proiectant,
ing. Gruiă Dan

Executant,



PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE

SISTEM DE PANOURI FOTOVOLTAICE LA SPITALUL JUTETEAN DE URGENTA VASLUI

CAIET DE SARCINI

Beneficiar: Consiliul Județean Vaslui

Adresa obiectivului: str. Stefan cel Mare, nr. 233, loc. Vaslui, jud. Vaslui

Proiectant general: TMG Building Solutions SRL

Faza: P.Th.

Cuprins

1. INTRODUCERE
2. DESCRIEREA LUCRARILOR
 - 2.1 Montarea circuitelor si coloanelor electrice
 - 2.2 Montarea tablourilor, a echipamentelor si racordarea acestora
 - 2.3 Materiale, aparataj si echipament electric
3. CERINTE SI CRITERII DE PERFORMANTA PENTRU INSTALATII ELECTRICE
4. PLAN DE SECURITATE SI SANATATE



CAIET DE SARCINI

1. INTRODUCERE

Caietul de sarcini tratează elementele tehnice cu precizări și prescripții, completarea planșelor și memoriului tehnic.

Caietul de sarcini este grupat pe faze de execuție, după cum urmează:

- Montarea circuitelor și coloanelor electrice executate cu conductoare protejate în tuburi sau cu conductoare
- Montarea tablourilor, a echipamentelor și racordarea acestora
- Executarea instalațiilor de protecție contra electrocutărilor
- Sarcinile prezentate în continuare nu sunt limitative, executantul fiind obligat să respecte toate prevederile reglementărilor în vigoare pentru acest gen de lucrări.

Condițiile tehnice se referă la execuția, verificarea, inspecția și condițiile de recepție a lucrărilor, precum și la alte condiții cu caracter tehnic, în funcție de actele normative și reglementările în vigoare.

Caietul de sarcini precizează reglementările obligatorii referitoare la execuție, probe, protecția muncii, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului, care trebuie respectate pe parcursul îndeplinirii și realizării lucrărilor aferente obiectivului menționat.

2. DESCRIEREA LUCRARILOR

2.1 Montarea circuitelor și coloanelor electrice

Generalități

Acest capitol cuprinde specificațiile pentru lucrările de execuție ale tuturor categoriilor de tuburi și conductoare necesare instalațiilor electrice de iluminat, forță, automatizări, curenți slabi, etc..

Reglementări ce se vor respecta la execuția lucrărilor

- NP I7/2011 Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, modificat și completat în 2023
- SR CEI 60634 Instalații electrice în construcții
- STAS 11360/89 Tuburi pentru instalații electrice. Condiții tehnice generale
- NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice

- SR CEI 60446/1993 Identificarea conductoarelor prin culori sau prin repere numerice
- SR CEI 60757/1993 Cod pentru notarea culorilor
- SR CEI 60990/1994 Metode de măsurare a curentului de contact și a curentului din conductorul de protecție
- Reglementările tehnice privind cerințele stabilite prin Legea 19/1995

Aceasta enumerare nu este limitativă, constructorul având obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

Materiale

Pentru executarea circuitelor pentru diferite categorii de instalații se folosesc numai materiale omologate și anume:

- Tub de protecție flexibil rezistent la UV
- Canal cablu metalic cu capac cu zăvorâre
- Conductoare electrice tip CYY-F, NHCH, SFTP
- Cablu solar pentru instalații fotovoltaice

Livrarea, depozitarea și manipularea

Manipularea și transportul materialelor din PVC se va face în încăperi curate, materialele vor fi așezate pe sortimente și dimensiuni pe suprafețe plane. Temperatura maximă de depozitare va fi +15 °C

Execuția lucrărilor

Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de execuție executantul este obligat la :

- Studiarea și însușirea documentației scrise și desenate
- Evidențierea golurilor prin pereți necesare realizării instalațiilor electrice, pentru evitarea spargerilor ulterioare
- Realizarea continuității instalației de legare la pământ
- Pregătirea locului de muncă prin aducerea sculelor și dispozitivelor necesare
- Întocmirea unui grafic de execuție a lucrărilor
- Organizarea echipelor de lucru pe șantier
- Verificarea aparatelor și echipamentelor aduse în șantier

Execuția propriu-zisă

Aceste lucrări se referă la:

Montarea tubulaturii și canalului de cablu metalic

- Traseele circuitelor electrice sa fie cat mai scurte si in linie dreapta
- Se vor respecta distantele minime cerute de Normativul NP I7-2011, modificat in 2023
- La montarea tubulaturii se vor respecta prevederile Normativul NP I7-2011, modificat in 2023
- Trecerea conductelor, cablurilor, barelor si tuburilor prin elemente de construcție se va face conform Normativul NP I7-2011, modificat in 2023
- La montarea accesoriilor se vor respecta prevederile Normativul NP I7-2011, modificat in 2023
- Tubulatura instalației electrice se va amplasa deasupra conductelor de apa si la distanta fata de orice sursa de căldura
- Tuburile se vor monta astfel încât sa fie posibila tragerea ulterioara a conductelor (de secțiunea si in numărul indicate in Normativul NP I7-2011, modificat in 2023
- Montarea circuitelor si coloanelor in zone cu pericol de explozie se va face conform ID 17-86.

Montarea conductoarelor

Pentru toate tipurile de conductoare ce se folosesc, executantul va acorda o atenție deosebita realizării unui contact durabil si care sa permită, la nevoie, o verificare ușoara. Se va respecta normativul I7-2011, modificat in 2023. Domeniul de lucru +5 ÷ +35°C. Legăturile se vor face numai in accesorii speciale prevăzute in acest scop (doze, cutii de conexiuni).

Alte sisteme de pozare si montare

- Pentru distribuția in plinte, canale si alte profele similare se vor respecta prevederile I7-2011, modificat in 2023
- Pentru pozarea barelor electrice se va respecta I7-2011, modificat in 2023
- Pozarea cablurilor electrice se va face conform normativelor NTE 007/08/00 si I7/2011, modificat in 2023
- Nu se admite pozarea îngropata a cablurilor direct in tencuiala pereților sau in pardoseli
- Pozarea cordoanelor flexibile pentru instalații electrice mobile se va face conform I7-2011, modificat in 2023

Verificări

Se vor face următoarele verificări:

- Verificări pe parcursul lucrării
- Verificări pe faze de lucru
- Verificări la recepția preliminară

Verificări pe parcursul lucrării

Pe parcursul lucrărilor se vor efectua următoarele verificări:

- Vizuale
- Scriptice
- Prin măsurători pentru toate materialele

Prin aceste verificări se pun în concordanță prevederile din proiect cu materialele ce urmează a se folosi privind caracteristicile de calitate, dimensionale, etc.. Verificările se vor face prin confruntarea directă (vizuală) a materialelor cu buletinul de calitate sau prin măsurători privind dimensiunile (secțiuni, diametre, lungimi, continuitatea electrică, etc.)

Verificările prin încercări se vor face de preferință în următoarea ordine:

- Continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotențiale principale și secundare
- Rezistența de izolație a conductoarelor
- Separarea circuitelor
- Protecția prin deconectarea automată a alimentării
- Încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică

Verificări pe faze de lucru

Pentru fiecare tronson sau porțiune de instalație executată se va verifica:

- Verificarea calității tuburilor
- Continuitatea electrică a cailor de curent înainte de montaj
- Continuitatea electrică a instalației după montaj
- Sistemul de marcare a conductelor
- Legăturile electrice ale conductelor instalației electrice
- Amplasarea instalației electrice astfel încât ea să fie accesibilă pentru verificări/reparații și să fie asigurată funcționarea fără pericole pentru oameni și instalații
- Măsurarea rezistenței de izolație între conducte și priza de pământ

Verificarea legăturilor electrice ale conductelor se face prin sondaj la cca. 15% din numărul total de legături. Valoarea rezistenței de izolație va fi de minim 500 k Ω .

Toate aceste verificări se fac în mod obligatoriu de persoane autorizate și în prezența delegatului beneficiarului, întocmind-se buletine de calitate respectiv consemnând-se în registrul de procese verbale.

Verificări la recepția preliminară

Aceste verificări se fac cu reprezentanții beneficiarului împreună cu comisia de recepție. Delegatul beneficiarului examinează documentele puse la dispoziție de executant. Înainte de punerea sub tensiune, instalației electrice i se va face o verificare

minuțioasă, acordând-se în special atenție acelor elemente sau părți de instalație în care nu au fost respectate toate condițiile tehnice și organizatorice prevăzute de proiect. La verificare se vor respecta și normativul C56 "Normativ privind verificările lucrărilor de construcții și instalații aferente" și "Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații electrice".

2.2 Montarea tablourilor, a echipamentelor și racordarea acestora

Aparatele de conectare trebuie să astfel montate încât să întrerupă toate fazele circuitului pe care îl deservește. Nu se admite întreruperea conductorului de protecție. Aparatele de conectare se vor amplasa astfel încât arcurile sau scânteile electrice ce apar în timpul exploatării normale să nu fie periculoase pentru personalul de deservire și să nu poată cauza scurtcircuite, puneri la pământ sau deteriorarea obiectelor înconjurătoare. Toate circuitele din tablou vor fi prevăzute cu inscripții vizibile și neechivoce în care să se indice destinația fiecărui circuit. Inscripțiile se amplasează cu vedere din direcția de deservire a tabloului. Nu se acceptă etichete metalice ambutisate. Tablourile electrice în ansamblul lor și elementele componente trebuie să corespundă condițiilor normale de funcționare la scurtcircuit. Tablourile electrice trebuie montate perfect verticale și fixate corespunzător, pentru a nu fi supuse efectelor electrodinamice (vibrații sau deplasări ce pot surveni în caz de scurtcircuitare pe bare sau în caz de cutremur).

Cutia tablourilor electrice trebuie să asigure gradul de protecție cerut în fișa tehnică și vor fi executate din material plastic termorezistent sau metalice. Ușa tabloului va avea:

- Deschidere liberă cel puțin 185 grade
- Dispozitiv de închidere
- Vopsire în culoarea tabloului sau fumurie
- Etichete și buzunar interior pentru planuri
- Borna pentru legarea de protecție la pământ.

Reglementări de referință

- STAS 4102-85 - Piese pentru instalații de protecție prin legare la pământ sau nul;
- STAS 12217-88 - Protecția împotriva electrocutărilor la utilaje și echipamente electrice mobile. Prescripții;
- SR EN 61230:2009 - Lucrări sub tensiune. Dispozitive mobile de legare temporară la pământ și în scurtcircuit;
- SR EN ISO 9001:2015 - Sisteme de management al calității. Cerințe;
- SR EN ISO 14001:2015 - Sistemul de management de mediu;
- SR OHSAS 18001:2008 - Sisteme de management de sănătate și securitate ocupațională. Specificații;

- SR EN ISO 50001:2011, “Sisteme de management al energiei. Cerințe și ghid pentru utilizare”.
- electroenergetice împotriva supratensiunilor;
- NTE 003/04/00 - Normativ pentru construcția liniilor aeriene de energie electrică cu tensiuni peste 1000 V;
- NTE 007/08/00 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- PE 132/95 - Normativ pentru proiectarea rețelelor electrice de distribuție publică;
- PE 022-3/83 - Prescripții generale de proiectare a rețelelor electrice;
- PE 003/79 - Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice;
- PE 009/93 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice;
- PE 101/95 - Normativ pentru construcția instalațiilor electrice de conexiuni și transformare cu tensiuni peste 1 kV;
- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile energetice;
- - 1RE - Ip 30/2004 - Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- Legea 319/2006 a securității și sănătății în muncă;
- HG 1425/2006 pentru aprobarea Normelor Metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă;
- HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 1391/04.10.2006 pentru aprobarea Regulamentului de aplicare a OUG nr. 195/2002 privind circulația pe drumurile publice;
- Hotărârea Guvernului nr. 766/1997 pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții;
- OUG nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind protecția mediului;
- Legea 10 Lege privind calitatea în construcții modificată cu HG 498/2001, Legea 587/2002, Legea 123/2007;

2.3 Materiale, aparataj și echipament electric

Condiții generale

Pentru executarea instalațiilor electrice și a instalațiilor de captare a energiei solare se vor utiliza numai echipamente având caracteristici menționate în mod explicit în fișa tehnică aferentă. Fiecare echipament trebuie să fie prevăzut cu o plăcuță indicatoare care să prindă datele tehnice.

Echipamentele se instalează în cadrul prezentului obiectiv de investiții, conform proiectului (Invertoare, panouri, etc.) vor fi însoțite de certificat de calitate și garanție. Se vor verifica la fiecare echipament tensiunea nominală și ceilalți parametri prevăzuți în mod expres în proiect și în fișa tehnică a acestora, în mod special gradul de protecție.

Amplasare și montarea echipamentelor și tablourilor electrice locale trebuie să se facă în așa fel încât întreținerea, verificare, localizarea defectelor și reparațiilor să se poată realiza cu ușurință. Se va evita montarea echipamentelor în locuri în care există posibilitatea deteriorării în exploatare, ca urmare a loviturilor mecanice sau acțiunii agenților corozivi.

Echipamente pentru unitățile generatoare

Panourile fotovoltaice cu celule mono cristaline trebuie să respecte specificațiile minime ale de proiectant. Trebuie ca acestea să fie însoțite de un certificat de garanție de la producător. Invertoarele folosite conform specificațiilor din proiect trebuie să aibă o garanție de la producător de minim 5 ani.

Invertoarele se vor monta pe suporturile metalice, fixate cu șuruburi, în apropierea tablourilor de conexiuni.

Aparate pentru instalație electrică de forță

Aparatele de conectare montate local vor fi de tip capsulat, cu grad de protecție corespunzător mediului în care este prevăzută instalarea lor.

Se recomandă ca întrerupătoarele să se monteze astfel încât contactele lor mobile să nu fie sub tensiune atunci când aparatele sunt deschise și să nu fie închise sau deschise sub efectul vibrațiilor, la lovirea aparatelor sau datorită greutății proprii a părților mobile. Aparatele de conectare trebuie să întrerupă simultan toate conductele de fază ale circuitului pe care îl deservesc.

Prizele de forță 400 V și 230 V, 50 Hz vor fi precedate pe circuitul de alimentare de întrerupător automat instalat local. Aceste întrerupătoare va servi la conectarea și deconectarea receptoarele mobile racordate prin prize de forță.

Se vor utiliza numai siguranțe fuzibile calibrate. În tablourile generale sunt folosite pe lângă întrerupătoarele ce separă invertoarele. Aparatele electrice fixe vor fi montate astfel încât butoanele de comandă să fie ușor accesibile în exploatare. Intrările în invertoare vor fi protejate, în plus față de siguranțele folosite și cu descărcători care se protejează la supratensiuni și care să respecte un curent nominal de 15 kA, I_{max} de 40 kA și o tensiune maximă de 750 V.

Materiale pentru circuite electrice

Condiții generale

Materialele circuitelor electrice se considera mijloacele prin care se realizează funcții de izolare, legătura electrică și mecanică (puse în opera individual în teren sau necuprinse în tablourile electrice), ca de exemplu:

- Conductoare, bare, cabluri
- Izolatoare
- Cleme
- Alte materiale de montaj

La alegerea materialelor se va tine cont de destinația construcției si de condițiile de utilizare si montare. Materialele si produsele folosite de executat trebuie sa fie însoțite de certificate de calitate.

Se vor utiliza ca materiale de protecție, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu-se pe baza prescripțiilor specifice in vigoare din normativul I7, modificat în 2023. Se vor utiliza cu prioritate tuburi din materiale plastice si cabluri cu manta din materiale plastice.

Cabluri electrice

Se utilizează de regula pentru instalații de iluminat si forța cabluri cu conductoare de cupru si izolația si manta din PVC.

Nivelul de izolație al cablurilor este caracterizat de valoarea tensiunilor nominale ale cablurilor (U_0 si U) si de valorile rigidității dielectrice conform normativului PE 107. In cazul instalațiilor de joasa tensiune, cablurile vor avea tensiunile nominale $U_0=0,6$ kV si $U=1$ kV.

Rigiditatea dielectrica a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supratensiuni si are valorile indicate in standardele si normele interne de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicata a rețelei. In cazul de fata aceasta tensiune se considera de maxim 750 V. rigiditatea dielectrica a cablurilor de comanda – control supuse influenței instalațiilor de energie se verifica la supratensiunile induse prin cuplaj de la aceste instalații conform STAS.

Conductorul de interconectare al panourilor este unul special, folosit in instalațiile solare, caracteristicile sale fiind descrise in fisa tehnica, aceste conductoare trebuie sa aibă izolație dubla care sa reziste la temperaturi ridicate, sa reziste asupra acțiunii radiațiilor ultraviolete si celorlalte condiții atmosferice. Sunt cabluri cu emisii reduse de dioxid de carbon, certificate prin standardele impuse si totodată cu o rezistența sporita la propagarea focului.

Alte materiale

In instalațiile electrice vor fi montate numai siguranțe calibrate. Conductele instalațiilor de legare la pământ sau nul se prevăd conform STAS12604/4, 12604/5. Centurile interioare din clădiri vor fi din banda de otel zincata.

Construcțiile metalice suport al materialelor electrice si alte accesorii de montaj din otel sau tabla se vopsesc pentru protecție.

Transport, depozitare, manipulare

Transportul, depozitarea si manipularea materialelor si a echipamentului electric se vor face cu grija, pentru evitarea deteriorării lor. Livrarea pe șantier se va face cu puțin timp înainte de punere in opera. Materialele si echipamentele vor fi însoțita de certificate de calitate, care urmează sa fie predate beneficiarului

Depozitarea tablourilor si a echipamentului electric pe șantier se va face in încăperi uscate si asigurate contra furtului.

Execuția lucrărilor

Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor de montaj, executantul este obligat la:

- Studierea si însușirea documentațiilor scrise si desenate
- Verificarea materialelor si a echipamentului aduse pentru montaj
- Studierea condițiilor de montaj si racordare, la fata locului
- Pregătirea confecțiilor metalice si a suporturilor pentru susținerea tablourilor, a barelor de distribuție si a echipamentului electric in general
- Trasarea poziției de montaj cu respectarea distantelor normativului I7/2011, modificat in 2023

Execuția propriu-zisa

Aceste lucrări se refera la:

- Montarea confecției metalice, a schelelor si a suporturilor de susținere a echipamentului cu respectarea proiectului si a indicațiilor furnizorului de echipament
- Amplasarea si montarea tablourilor cu respectarea I7/2011, modificat in 2023. Se interzice amplasarea tablourilor ce conțin aparate de măsura in încăperi cu temperaturi sub 0 °C si peste +40 °C
- Respectarea distantelor de izolare in aer si de conturare conform I7/2011, modificat in 2023
- Echipamentul electric prevăzut cu grad de protecție minim impus de influentele externe si va respecta I7/2011, modificat in 2023
- Aparatele pentru conectarea si deconectarea instalațiilor de forța sa întrerupă simultan toate conductele de faza ale circuitului, respectiv toate conductele active
- Întrerupătoarele cu pârghie si separatoarele prevăzute in tablourile principale trebuie sa asigure o separare vizibila, racordarea tensiunii de intrare se va face la contactele fixe. Contactele mobile nu au voie sa se închidă sau sa deschidă sub efectul unor vibrații.

Verificări

La verificarea instalației electrice de forță se vor respecta prevederile normativului I7/2011, modificat în 2023 și NTE 007/08/00 precum și alte standarde în vigoare. Se prevăd următoarele categorii de verificări:

- Verificări pe parcursul lucrărilor
- Verificări pe faze de lucrări
- Verificări la recepția preliminară

Verificări pe parcursul lucrării

Se vor efectua următoarele verificări:

- Se va verifica scriptic și vizual calitatea și caracteristicile tehnice atât ale materialelor și ale confecțiilor metalice cât și ale echipamentului electric de forță
- Materialele trebuie să corespundă standardelor și normativelor menționate în certificatele de calitate
- Se vor verifica, prin măsurători, distanțele dintre instalațiile electrice și celelalte categorii de instalații și se va verifica dacă acestea respectă prescripțiile normativului I7/2011, modificat în 2023

Verificări pe faze de lucru

Se vor efectua următoarele verificări:

- Se vor verifica prin sondaj, cel puțin 15%, legăturile electrice la aparate și receptoare
- Se va verifica calitatea fixării confecțiilor, echipamentului, tablourilor și altor receptoare electrice fixe
- Se va verifica racordarea circuitelor la tablouri și la receptoarele electrice precum și respectarea razei de curbura la cablurile electrice
- Se va specifica gradul de protecție al tablourilor și a echipamentului prevăzut în proiect
- Se va verifica modul de vopsire a barelor conductoare și a elementelor de susținere a echipamentului precum și etichetele pentru circuite și aparate.

Verificări la recepția preliminară

Înainte de punerea în funcțiune se verifică:

- Rezistența de izolare care va fi cel puțin 0,5 MΩ
- Rezistența prizelor de pământ
- Reglajul corect al releelor întrerupătoarelor automate
- Montarea corectă a siguranțelor calibrate conform proiectului
- Modul de realizare și funcționare a instalațiilor de protecție contra electrocutărilor
- Modul de realizare și funcționare corectă a instalației de îmbunătățire a factorului de putere

- Modul de realizare si funcționare in ansamblu a instalațiilor electrice

Executarea instalațiilor de protecție contra electrocutărilor si a instalațiilor de paratrăsnet

Generalități

Acest capitol se refera la următoarele lucrări

- protecția împotriva electrocutărilor prin atingere directa
- protecția împotriva electrocutărilor prin atingere indirecta
- protecția împotriva trăsnetelor

Reglementari ce vor fi respectate la execuția lucrărilor

- NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea si execuția rețelelor de cabluri electrice
- I7/2011 Normativ pentru proiectarea, execuția si exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, modificat in 2023
- STAS 12604/87 Protecția împotriva electrocutării. Prescripții generale
- STAS 12604/4-89: 12604/5-90 Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe
- Norme specifice de protecția muncii pentru transportul si distribuția energiei electrice elaborate de Ministerul Muncii si Protecției Sociale (Ordinul 655/1997)

Materiale

Materialele folosite pentru instalațiile supratereane sunt:

- Conductoare din cupru rigide, conductoare din cupru flexibile, platbanda si tije de otel zincat, etc.
- Șuruburi, piulițe, șaibe, etc.

2.4 Materiale folosite pentru priza de legare la pământ

Materialele folosite pentru realizarea prizelor de legare la pământ sunt:

- Platbanda si electrozi din otel zincat
- Platbanda din otel cuprat si electrozi din cupru stanat
- Șuruburi, piulițe, șaibe, etc.
- Cositor, pasta de lipit, etc.

Livrare, depozitare, manipulare

Manipularea si transportul materialelor necesare executării instalațiilor de protecție se va face cu grija, depozitarea se va face pe sortimente si dimensiuni, in magazie accesoriile de îmbinare se vor aranja in rafturi.

Execuția lucrărilor

Instalația de protecție împotriva electrocutărilor

Protecția împotriva electrocutării prin atingere directă

Inaccesibilitatea la părțile active se asigura prin construcție, amenajare speciale sau amplasare, prin aplicarea unuia sau mai multor mijloace tehnice si organizatorice de protecții in condițiile prevăzute de STAS.

Masurile asigurate prin care se realizează protecția sunt următoarele:

- Alimentarea la tensiune foarte joasa de securitate
- Izolarea părților active (protecții completa)
- Prevederea de bariere sau carcase in interiorul cărora se găsesc părțile active (protecție completa)
- Instalare unor obstacole care sa împiedice atingerea întâmplătoare a părților active (protecție parțiala)
- Instalare părților active in afara zonei de accesibilitate (protecție parțiala)

Protecție împotriva electrocutării prin atingere indirecta

Se realizează prin aplicarea unor mijloace tehnice. Se interzice înlocuirea acestora cu mijloace organizatorice. Conform STAS, de regula, pentru situația data trebuie aplicate cumulativ doua sau mai multe mijloace de protecție care sa constituie un anumit sistem de protecție. Conform STAS, in cazul locurilor de munca periculoase sau foarte periculoase pe lângă legarea la conductorul de nul de protecție trebuie sa se prevadă o măsura suplimentara de protecție.

Masuri de protecție fără întreruperea alimentării

- Alimentarea la tensiune foarte joasa de securitate
- Utilizarea materialelor si echipamentelor de clasa II si III sau echivalente
- Izolarea de protecție
- Separarea de protecție
- Amplasarea la distanta sau intercalarea de obstacole
- Realizarea de legături echipotențiale locale, nelegate la pământ
- Masuri de protecție prin întreruperea automata a alimentării cu dispozitive de protecție alese in coordonare cu schemele de legare la pământ (dispozitive de protecție împotriva supracurenților sau dispozitive de protecție diferențiala)
- Realizarea unei bucle de defect pentru a permite circulația curentului de defect astfel:

- In rețele legate la pământ:
 - Schema TN: prin conectarea maselor la punctul neutru al sursei care trebuie legat la pământ in apropierea sursei
 - Schema TT: prin legarea maselor direct la pământ
- in rețele izolate fata de pământ:
 - schema IT: prin legarea maselor direct la pământ
- utilizarea dispozitivelor de deconectare automata ale căror caracteristici sunt corespunzătoare schemei de legare la pământ utilizate (TN, TT sau IT)

Pentru legarea maselor la pământ in proiect s-a folosit schema TN-S.

Conductoarele de protecție se executa din cupru sau din otel si vor avea dimensiunile specificate in documentație sau conform STAS, respectiv I7/2011, modificat in 2023. Conductoarele de protecție executate din conductoare vor avea o izolație colorata in verde-galben. In cazul barelor de otel, ele se vopsesc in negru cu dungii albe late de 10 cm. secțiunea minima a conductorului de protecție va fi conform I7/2011, tabelul 4.4.

Racordarea unui receptor la conductorul de nul si la conductorul de protecție se va face prin borne separate conform STAS. In cazul in care conductorul neutru este folosit si drept conductor de protecție nu se montează siguranțe fuzibile pe acest conductor. Barele de protecție din otel ale tablourilor generale vor avea o secțiune de minimum 100 mmp. Legăturile de la conductorul principal de legare la pământ la carcasa utilajului si echipamentului electric se vor executa conform STAS. Legăturile in instalația de protecție se vor executa prin sudura sau prin șuruburi prevăzute cu șaibe elastice.

Priza de pământ

Priza de pământ este realizata. Protecția împotriva tensiunilor de atingere si de pas, se realizează prin legarea panourilor fotovoltaice, a tablourilor electrice si a invertoarelor la priza de pământ existenta. Valoarea rezistentei de dispersie a instalației de legare la pământ trebuie sa fie mai mica de 4 Ω . Daca in urma măsurătorilor se constata ca aceasta valoare este depășita, priza de pământ se va îmbunătăți.

Instalația de protecție împotriva trăsnetului

Instalația de paratrăsnet este realizata si nu face obiectul prezentului proiect.

Verificări

Verificarea instalației de protecție

Se vor efectua următoarele verificări:

- verificarea vizuala a conductelor de protecție si a instalării protejate a acestora
- verificarea dimensionării corecte a siguranțelor fuzibile respectiv disjunctoarelor si a stării de funcționare a dispozitivelor de protecție

- verificarea marcării conductoarelor de protecție și a legăturilor corecte la utilaje, prize, tablouri, etc.

Toate aceste verificări se fac înainte punerii în funcțiune a instalației și cel puțin o dată pe an (în timpul exploatarei).

Verificarea prizei de legare la pământ

Se vor efectua următoarele verificări:

- se fac măsurători conform prevederilor din proiect – rezistența de dispersie. Dacă priza nu are rezistența dorită, ea va fi completată cu electrozi până la atingerea rezistenței dorite (în cazul în care se folosesc elementele naturale ale construcției drept priza de pământ se va verifica continuitatea electrică și apoi rezistența de dispersie)
- se instalează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea lui electrică
- se montează piesa de separație între conductorul principal și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături

La recepția preliminară se va verifica eficiența instalației de protecție și anume: se pune la masă o fază, luându-se toate măsurile de protecție pentru evitarea accidentării prin electrocutare. Instalația este eficientă dacă asigură valori ale tensiunilor de atingere și de pas sub 65 V și timpi de deconectare mai mici de 3 s.

Verificări

Punerea sub tensiune a noului consumator se va face numai pe baza unui “certificat de conformitate” cu normele în vigoare a instalației electrice de utilizare, certificat ce trebuie introdus în dosarul instalației de utilizare care se depune la operatorul de rețea.

Verificări prin examinarea vizuală

Se verifică dacă materialele electrice care în funcționare normală sunt permanente sub tensiune îndeplinesc următoarele condiții:

- sunt în conformitate cu normele de securitate și de produs (marcaj, certificare)
- sunt alese și sunt montate corect, conform reglementărilor în vigoare și cu instrucțiunile producătorului
- nu prezintă defecte vizibile care ar putea afecta buna funcționare și securitatea bunurilor și persoanelor

Se verifică prin examinare

- măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice
- măsurile de protecție împotriva incendiului
- alegerea corectă a cailor de curent
- alegerea corectă și reglajul dispozitivelor de protecție și control al izolației

- alegerea corecta a echipamentului, materialelor si masurilor de protecție corespunzător influențelor externe
- marcarea corecta a conductoarelor neutre si protecție
- marcarea corecta a cailor de curent si aparatajului electric
- realizarea corecta a conexiunilor
- asigurarea accesibilității pentru întreținere

Verificări prin încercări si măsurători

Aceasta se efectuează după verificările prin examinare vizuala in ordinea următoare:

- continuitatea conductoarelor de protecție si a legăturilor echipotențiale principale si suplimentare
- rezistența de izolație a instalației electrice
- separarea circuitelor
- rezistența de izolație a pardoselilor
- întreruperea automata a alimentării
- încercări funcționale pentru echipamentul neasamblat de producător.

3. Cerințe si criterii de performanta pentru instalații electrice

Conform Legii 123-07 privind calitatea in construcții, pe durata de existenta a instalațiilor este obligatorie asigurarea nivelului de calitate corespunzătoare cerințelor. Ținând cont de specificul instalațiilor electrice, evaluarea performantelor realizata prin proiect este prezentata sintetic in tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Cerința, definirea cerinței	Criteriu de performanta	Masuri si valori prescrise
0	1	2	3

1	Rezistența mecanică și stabilitate			
1.1	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor electrice la eforturi exercitate în cursul utilizării	- Efortul maxim admis, fără deteriorări aplicat pe elementele electrice - Număr minim de manevre mecanice și electrice	- Se verifică lipsa deformațiilor, rupturilor, crăpăturilor la învelișurile de protecție pentru aparatele electrice - Organele de manevra la întrerupătoare, trebuie să reziste timp de 1 minut la 100 N pe direcția normală și 50 N pe direcția defavorabilă - Se verifică lipsa deteriorărilor - Întrerupătoarele, comutatoarele 16A, 250Vca, 50.000 manevre la aparatele monopolare și 20.000 manevre la aparatele tripolare - Întrerupătoare, comutatoare 50A, 250 Vca, 8.000-10.000 manevre - Prize 1.000 manevre	- SR 3184/3, 4
1.2	Rezistența materialelor utilizate (suporturi, carcase, capace, izolații) la temperaturile maxime utilizate	- Temperatura maximă aplicată elementelor instalației electrice care nu produc deteriorări	- Întrerupătoare, comutatoare, prize din materiale termoplastice (partea exterioară fără contact cu părțile active): 75 °C sau cu 40 °C peste temperatura mediului ambiant sau 125 °C pentru alte materiale - Cabluri și conductoare cu izolație din material termoplast, maximă pe conductor 75 °C	- SR 6865 – conducte cu izolație din PVC
1.3	Rezistența elementelor instalației la șocuri produse de corpuri solide în cursul utilizării	- Asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	- În conformitate cu normele în vigoare și în funcție de gradul de protecție	
1.4	Instalațiile electrice trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	- Asigurarea soluțiilor care nu afectează rezistența și stabilitatea construcției	- Prinderile, fixările, suportii și traversările prin elementele de construcție ale instalațiilor electrice trebuie să nu afecteze rezistența elementelor de construcție	
1.5	Protecția antiseismică a utilajelor a utilajelor și	- Amplasarea aparatelor electrice în cadrul clădirii	- Asigurarea tablourilor electrice contra răsturnării	

	elementelor componente ale instalației electrice	si luarea masurilor de stabilitate		
2	Securitatea la incendiu Riscul de izbucnire a unui incendiu datorita instalației electrice	- Adaptarea instalației electrice la gradul de rezistența la foc al elementelor de construcție	- Elementele conductive ale instalațiilor electrice nu se montează pe elemente combustibile - Instalație electrica grad de protecție IP30 si IP54	
2.1		- Încadrarea instalațiilor electrice in categorii privind pericolul de incendiu si de explozie	- Instalațiile electrice au fost prevăzute pentru funcționare în mediu de categorii U0, U1, U3 functie de amplasare	SR EN 60529:1995/A1:2003 – grad de protecție asigurate prin carcasa
2.2	Reacția la foc a materialelor constituate ale instalației electrice	- Nivelul combustibilității materialelor constituate ale instalației electrice la un incendiu exterior	- Cablurile si conductoarele utilizate sunt cu întârziere la propagarea flăcării - Aparatele electrice sunt realizate cu rezistența mărită la propagarea flăcării - Carcasele asamblorilor si tuburile de protecție sunt realizate din materiale incombustibile - Instalația electrica a fost prevăzută a se realiza in zone ferite de incendiu	STAS 9436/2 – Cabluri si conducte electrice, Cabluri de energie de joasa si medie tensiune. Clasificare si simbolizare.
		- nivelul de combustibilitate, la foc, de origine internă, a părților componente ale instalației electrice	- Limitarea incendiilor de origine internă ale instalației este realizata prin întrerupătoare automate care asigura protecția la suprasarcina si scurtcircuit	SR 3184/3, 4 Prize, fise
2.3	Dotarea cu mijloace de intervenție in caz de incendiu	- Echiparea si dotarea cu mijloace fixe si mobile de intervenție in caz de incendiu	- La tablouri se utilizează stingătoare portabile cu praf si bioxid de carbon - Înainte de a se acționa pentru stingerea incendiilor, se vor scoate de sub tensiune instalațiile electrice - Personalul de intervenție va fi dotat cu mijloace de protecție a cailor respiratori si împotriva electrocutării - Mijloace de prima intervenție in caz de incendiu trebuie sa fie in stare de utilizare in	

			permanenta, amplasate in locuri vizibile, ușor accesibile	
3 3.1	Siguranța în exploatare Securitatea electrică a utilizatorului, protecția utilizatorului la șocuri electrice prin contact direct sau indirect	<ul style="list-style-type: none"> - Protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere directă - Protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă 	<ul style="list-style-type: none"> - Toate elementele conductoare de curent ale instalațiilor electrice trebuie să fie inaccesibile unei atingeri directe, cu grad de protecție min IP30 - Cablurile și conductele vor avea rezistență de izolație conform [SR 11388/2000 - Carcasele aparatelor electrice și izolația conductoarelor trebuie să reziste fără să se străpungă la tensiuni de 2.500 Vca în apă sau 4.000 Vca în stare uscată aplicată timp de 15 min. - Elementele instalațiilor electrice prin legare la conductorul de protecție. Normal nu sunt sub tensiune dar pot intra sub tensiune accidental. Instalația electrică este prevăzută cu dispozitiv de protecție diferențial 300 mA 	<p>SR 3184/3,4 Prize, fise</p> <p>SR EN 60529:1995/A1:2001 Grade de protecție asigurate prin carcasa</p>
3.2	Securitatea electrică a instalației electrice, protecția instalației la funcționare în regim normal	<ul style="list-style-type: none"> - Protecția la suprasarcină și scurtcircuit a instalației electrice interioare - Asigurarea protecției instalației electrice la accesul persoanelor neautorizate 	<ul style="list-style-type: none"> - Protecția la suprasarcină și scurtcircuit cu întrerupătoare automate - Dispozitive de protecție (chei) la ușile tablourilor - Plăcuțe avertizoare pentru interzicerea accesului 	
4	Protecția împotriva zgomotului	Nivelul de zgomot emis de instalațiile electrice	- Valoarea nivelului de zgomot emis de instalațiile electrice este sub cea admisă de 5 db	SR 6161/1:2008 Acustică în construcții. SR 6156 Limite admisibile de zgomot
5	Igiena, sănătate și mediul Igiena încăperilor, evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau	- prezența sau lipsa substanțelor nocive sau insalubre pe instalațiile și echipamentele electrice	- Prin construcție instalațiile electrice permit curățirea și întreținerea ușoară	

	insalubre de instalații electrice (gaz, lichide, ciuperci, praf, mucegai)	- Limitarea producerii de descărcări electrice care sa furnizeze apariția și propagarea incidentului care ar afecta sănătatea oamenilor și mediului	- Gradul de protecție adoptat și inaccessibilitatea fac instalația rezistentă la agenții externi	
6 6.1	Economie de energie și izolare termică Asigurarea unor consumuri optime de energie electrică	- Pierderi de tensiune - Consumul de energie	- Instalația electrică de iluminat <3% - Alte tipuri de receptoare <5% - Corpuri de iluminat echipate cu condensatoare - Utilizarea de echipamente eficiente energetic - Utilizarea iluminatului natural - Lămpi fluorescente cu eficacitatea luminoasă > 50 Lm/W	

4. Plan de securitate și sănătate conform Legii 319/2006

Măsuri generale de organizare a șantierului

Se vor respecta următoarele acte normative în domeniul SSM:

- Legea 319/2006
- HG 1425/2006 – Normele metodologice de aplicare a prevederilor Legii SSM 319/2006, modificată și completată cu HG 955/2010
- HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- HG 1051/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor care reprezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare
- HG 1048/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă
- HG 971/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă
- HG 115/2004 privind stabilirea cerințelor esențiale de securitate ale echipamentelor individuale de protecție și a condițiilor pentru introducerea lor pe piață
- HG 1022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viață, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului
- Legea 608/2001 (republicată) privind evaluarea conformității produselor

Amenajări si organizarea șantierului, inclusiv a obiectivelor edilitar-sanitare, modalități de depozitare a materialelor, amplasarea echipamentelor de munca prevăzute de antreprenor si subantreprenori pentru realizarea lucrării

Amenajări si organizarea șantierului, inclusiv a obiectivelor edilitar-sanitare:

Nu este cazul, deoarece lucrătorii nu vor fi cazați în zona/perimetru obiectivului de executat. Se vor asigura prin grija executantului toalete ecologice si o sursa de apa potabila pentru igiena personalului de pe șantier.

Amplasarea echipamentelor de munca prevăzute de antreprenor si subantreprenor pentru realizarea lucrării

Materialele, echipamentele si in general orice element care, la o deplasare oarecare, poate afecta securitatea si sănătatea lucrătorilor, trebuie fixate (asigurate) într-un mod adecvat si sigur. Materialele folosite la realizarea obiectivului vor fi aduse de către antreprenor/subantreprenor in cantitate suficienta, zilnic/periodic in funcție de necesități.

Cai sau zone de deplasare ori de circulație orizontale si verticale

In caz de pericol, toate posturile de lucru trebuie sa poată fi evacuate rapid si in condiții de securitate maxima pentru lucrători. Având in vedere ca lucrările se executa in vecinătatea unui drum cu trafic intens, se vor lua masuri suplimentare pentru securitatea lucrătorilor, prin împrejmuirea perimetrul de lucru si montarea de plăcute indicatoare de securitate.

Limitare manipulării manuale a sarcinilor

Antreprenorul/subantreprenorul va constitui echipe care manipulează mase mari dintru-un număr adecvat de persoane, astfel încât solicitarea sa nu depășească posibilitățile individuale ale lucrătorilor.

Stocare, eliminare sau evacuare deșeuri

Se vor respecta următoarele acte normative:

- Legea 211/2011 privind regimul deșeurilor
- Legea 138/2006 privind OUG 16/2001 privind gestionarea deșeurilor reciclabile
- HG 621/2005 privind gestionarea ambalajelor si a deșeurilor de ambalaje
- Ordinul MMGA 95/2005 privind stabilirea criteriilor de acceptare si procedurile preliminare de acceptare a deșeurilor la depozite si lista naționala de deșeuri acceptata in fiecare clasa deșeuri
- HG 448/2005 privind gestionarea deșeurilor de la echipamentele electrice si electrocasnice
- HG 856/2002 privind evidenta gestiunii deșeurilor si aprobarea liste cuprinzând deșeurile
- HG 441/2002 privind gestionarea uleiurilor uzate

Dispoziții diverse

Lucrătorii trebuie să dispună de apă potabilă pe șantier și eventual de altă băutură corespunzătoare și nealcoolice, în cantități suficiente, atât în încăperile pe care le ocupă cât și în vecinătatea posturilor de lucru. Lucrătorii trebuie să dispună de condiții pentru a lua masa în mod corespunzător.

Măsuri de coordonare stabilite de coordonatorii în materie de securitate și sănătate și obligațiile ce decurg din acestea

Aceste măsuri vor fi stabilite de coordonatorii SSM, responsabili cu activitatea de pe șantier.

Obligații de decurg din interferența activităților care se desfășoară în perimetrul șantierului și în vecinătatea acestuia

În vederea prevenirii accidentării membrilor formației de lucru, dar și a persoanelor care ar putea pătrunde accidental în aceste zone, se va asigura delimitarea materială a zonelor de lucru prin:

- Bariere extensibile sau frânghii viu colorate, fixate pe jaloane și notate la aprox. 1 m de la sol
- Indicatoare de securitate montate pe barierele extensibile sau frânghiile colorate, având inscripția spre interior "Limita de zonă de lucru. Interzisă depășirea"
- Indicatoare de securitate montate pe barierele extensibile sau frânghii colorate având spre exterior inscripția "Stai. Înalta tensiune. Pericol de electrocutare"

Pentru evitarea accidentelor de circulație (în vecinătate), zona de lucru trebuie marcată cu indicatoare sau îngrădiri speciale, respectând prevederile Regulamentului din 04 octombrie 2006 de aplicare a OUG 195/2002 privind circulația pe drumurile publice.

Măsuri generale pentru asigurarea menținerii șantierului în ordine și în stare de curățenie

Antreprenorul/subantreprenorul va lua măsuri ca în zona de lucru să nu pătrundă persoane străine. La sfârșitul programului de lucru zilnic, lucrătorii vor face curățenie la locul de muncă.

Indicații practice privind acordarea primului ajutor, evacuare a persoanelor și măsurile de organizare în acest sens

Antreprenorul/subantreprenorul trebuie să se asigure că acordarea primului ajutor se poate face în orice moment. De asemenea, antreprenorul/subantreprenorul trebuie să asigure personal pregătit în acest scop. Trebuie luate măsuri pentru a asigura

evacuare, îngrijirea medicală a lucrătorilor accidentați sau victimele unei îmbolnăviri neașteptate, în ca de eveniment se va prezenta serviciilor specializate la telefon 112.

Modalități de colaborare între antreprenor, subantreprenori și lucrători independenți privind securitatea și sănătatea

În cazul în care lucrarea se va executa de mai mulți subantreprenori (lucrători independenți), sunt necesare măsuri de colaborare privind securitatea și sănătatea în munca.

Data: 10.02.2026

Întocmit:
Ing.  Dan

