

**VOLTA** X  
SOLAR SYSTEMS

**PROIECT:** REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI  
DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN  
SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN  
COMUNA RUGINOASA, JUDETUL  
NEAMT, cod SMIS 314979

**BENEFICIAR:** UAT COMUNA RUGINOASA

**LOCAȚIE:** Str. Principală, nr. 569C, Comuna  
Ruginoasa, județul Neamț

## **PROIECT TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE**

**Faza P.T.**



[www.voltax.ro](http://www.voltax.ro)

**PROIECT NR. 138/2025-PTH**

REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE  
ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN  
COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979

**BENEFICIAR: UAT COMUNA RUGINOASA**

**LOCATIE: Str. Principală , nr. 569C, Comuna  
Ruginoasa, județul Neamț**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE INSTALATII PE UTILIZARE:  
SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL**

**ȘEF PROIECT: Ing. Ștefan Molie**

**PROIECTANT: Ing. Vlad Catarau**

**PROIECTANT DE SPECIALITATE PE RACORDARE:  
S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L.**

**ȘEF PROIECT: Ing. V. Andries**

**PROIECTANT: Ing. C. Andries**

**LISTA DE SEMNĂTURI**

PROIECT: **Nr. 138/ 2025**

FAZA: **P.T.**

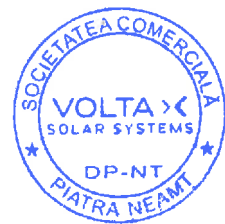
PROIECTANT DE SPECIALITATE INSTALATII PE UTILIZARE:

**SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL**

ŞEF PROIECT: **Ing. Ştefan Molie**



PROIECTANT: **Ing. Vlad Catarau**



PROIECTANT DE SPECIALITATE PE RACORDARE:

**S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L.**

ŞEF PROIECT: **Ing. V. Andries**

PROIECTANT: **Ing. C. Andries**

**PROIECT NR. 138/2025-PTH**

Client: UAT COMUNA RUGINOASA, Str. Principală , nr. 569C, Comuna Ruginoasa,  
județul Neamț

Lucrarea: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE  
ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA  
RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979

**BORDEROU**

**A. PIESE SCRISE**

- FOAIE DE CAPĂT
- LISTĂ DE SEMNĂTURI
- BORDEROU
- STUDIU DE SOLUȚII
- MEMORIU TEHNIC
- CAIET DE SARCINI
- JURNAL DE CABLURI
- BREVIAR DE CALCUL CĂDERE DE TENSIUNE
- BREVIAR DE CALCUL PRIZĂ DE PĂMÂNT
- PROGRAMUL PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR
- LISTĂ CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

**B. PIESE DESENATE**

PROIECTANT DE SPECIALITATE INSTALATII PE UTILIZARE:  
**SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL**

- |                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| ➤ SCHEMA ELECTRICĂ DE FUNCȚIONARE   | E1 |
| ➤ SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA       | E2 |
| ➤ PLAN MONTARE PANOURI FOTOVOLTAICE | E3 |
| ➤ PLAN TRASEE CABLURI ELECTRICE     | E4 |
| ➤ DETALIU PARATRASNET               | E5 |
| ➤ SCHEMA ALIMENTARE STALP ILUMINAT  | E6 |

## PERIMETRAL SI MONITORIZARE VIDEO

- SCHEMA DETALIU STALP E7
- PLAN DETALIU IMPREJMUIRE E8
- PLAN DETALIU TABLOU SERVICII INTERNE E9

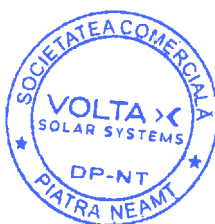
## PROIECTANT DE SPECIALITATE PE RACORDARE:

### **S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L.**

- PLAN DE SITUATIE A INSTALATIEI DE RACORDARE E10
- PROFIL LES 0,4KV PROIECTAT E11
- DETALIU MONTAJ FIRIDA SI BMPT PE SUPORT METALIC IN FUNDATIE DE BETON E12
- REGLEMENTARE DISTANTE LES PROIECTATE FATA DE ALTE INSTALATII E13
- INSCRIPTIONARE SI SEMNALIZARE INSTALATII ELECTRICE PROIECTATE E14
- MARCARE LES 0,4KV PROIECTATE E15
- SEMNALIZAREA DE INTERZICERE LA BMPTs-160A E16
- PRIZA DE PAMANT E17
- SCHEMA MONOFILARA DE RACORDARE E18

Întocmit,

ing. Vlad Catarau



**MEMORIU TEHNIC**

**1. DATE GENERALE:**

**1.1 Denumirea investiției:**

REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA  
DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA,  
JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979

**1.2. Elaborator documentație de specialitate:**

S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L., PIATRA NEAMȚ, str. Plăieșului nr.13, Tel:  
0376.448.589 R.C. J27/473/2003, C.I.F. : RO 15329177

**1.3. Beneficiar:**

UAT COMUNA RUGINOASA

**1.4. Sursa de finanțare:**

Fond pentru modernizare

**1.5. Amplasamentul obiectivului:**

Str. Principală , nr. 569C, Comuna Ruginoasa, județul Neamț

**1.6. Elemente ce stau la baza întocmirii documentației:**

- Prescripții energetice, reglementări și legislația în vigoare;
- Date culese din teren.

## 2. BAZA LEGALĂ PENTRU ELABORAREA LUCRĂRII

Lucrarea de față s-a elaborat în conformitate cu:

- Tema emisă de beneficiar și pusă la dispoziția elaboratorului proiectului;
- Datele reale în instalație, culese de specialiștii SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL cu ocazia deplasărilor în teren și din discuțiile tehnice purtate de aceștia cu specialiștii beneficiarului;
- S-au respectat prevederile „Normativului pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice - indicativ NTE 007/08/00, Normativului I7/2011 și a legislației în vigoare (normative, prescripții tehnice, standarde) valabile la data elaborării proiectului.

***Executantul, de comun acord cu beneficiarul, va monta numai echipamente care îndeplinesc aceleași funcțiuni și au aceleași caracteristici tehnice cu cele indicate în proiect, sunt omologate și agrementate tehnic conform legii 10/1995 privind calitatea în construcții și certificate conform Legii 319/2006.***

### Nivelul de performanță al lucrărilor

Legea 10/1995 privind calitatea în construcții a legalizat constituirea în România a sistemului calității în construcții. Prin acest sistem se urmărește ca realizarea și exploatarea construcțiilor și instalațiilor aferente să fie de o calitate superioară, în scopul îmbunătățirii condițiilor de confort și de siguranță al utilizatorilor, a protejării mediului inconjurător.

Astfel, au devenit obligatorii, realizarea și menținerea pe toată durata de existență a construcțiilor și instalațiilor aferente, a următoarelor cerințe esențiale obligatorii:

- Rezistența mecanică și de stabilitate;
- Securitate la incendiu;
- Igienă, sănătate și mediu;
- Siguranța în exploatare;
- Protecție împotriva zgomotului;
- Economie de energie și izolare termică.

Aceste obligații revin proiectanților, verificatorilor de proiecte, executanților, responsabililor cu execuția și cu exploatarea, beneficiarilor, producătorilor de echipamente.

Soluțiile tehnice prevăzute prin prezentul proiect asigură instalațiilor electrice cel puțin primele 5 cerințe de calitate, astfel:

## Rezistența mecanică și stabilitate

Elementele instalației electrice s-au ales astfel încât aparatele electrice de comutație, tablourile electrice, tuburile de protecție, conductoarele și cablurile să fie corespunzătoare modului de utilizare specific condițiilor din zonele de amplasare, în ceea ce privește :

- Rezistența organelor de manevră și învelisurile de protecție împotriva loviturilor ;
- Fixarea cu dispozitive care să asigure rezistența la încovoiere și tracțiune ;
- Numărul de manevre mecanice și electrice ;
- Montarea pe materiale care să suporte temperaturile de funcționare ;
- Secțiunea conductoarelor, în vederea evitării creșterii temperaturii peste limita admisă care să producă deteriorări remanente ale izolației proprii, tubulaturii de protecție, a suporturilor de prindere, asupra părților active ale aparatelor;
- Traversările elementelor de construcții se fac prin zone/ locuri special practicate și prevăzute prin proiect.

## Securitate la incendiu

Modul de realizare a instalației electrice, soluțiile tehnice alese pentru rezolvarea temei s-au ales astfel încât să nu favorizeze declanșarea sau extinderea incendiilor datorate instalațiilor electrice, astfel :

- Tablourile electrice și aparatele de conectare vor avea carcasa și elementele componente din materiale incombustibile ;
- Pentru limitarea incendiilor de origine internă a instalațiilor electrice se folosesc dispozitive automate de protecție pentru fiecare circuit în parte;
- Elementele calibrate ale dispozitivelor de protecție se vor înlocui în caz de defect cu altele similare.
- Nu se vor modifica curenții de declanșare ai întrerupătoarelor automate.

## Igiena, sănătate și mediu

- Tablourile electrice au carcasa de protecție corespunzătoare mediului de lucru și va fi asigurat împotriva deschiderilor de persoane neautorizate sau necalificate.
- Deșeurile rezultate de la execuția lucrărilor se vor colecta și depozita în locurile special amenajate pe categorii de materiale.
- Se va verifica periodic, conform prescripțiilor, reglarea protecțiilor la aparatele care protejează conductoarele electrice pentru a se evita supraîncălzirea lor și deteriorarea izolației care emană gaze toxice.



- Aparatele și materialele electrice să nu fie utilizate la sarcini mai mari decât cele pentru care au fost construite și omologate

## Siguranța în exploatare

- Consumatorii s-au distribuit pe circuite separate în vederea remedierii rapide a defectelor, fără a fi necesară deconectarea întregii instalații;
- Aparatele de conectare, tablourile electrice, conductoarele și cablurile au gradul de protecție corespunzător modului și locului de montaj, în vederea asigurării protecției utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;
- Protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă ce pot să apară în urma contactului cu mase puse accidental sub tensiune ca urmare a defectelor de izolație se face prin :
  - măsuri de protecție fără întreruperea automată a alimentării :
    - Folosirea materialelor electrice de clasa II de izolație ;
    - Izolare suplimentară ;
    - Amplasare la distanță ;
  - Măsuri de protecție prin întreruperea automată a alimentării :
    - Utilizarea dispozitivelor automate de protecție , în coordonare cu schema de legare la pământ, care asigură deconectarea circuitelor în caz de defect;
    - Schema de legare la pământ adoptată este de tip TN – C, în funcție de condițiile specifice rețelei de alimentare și ale consumatorului ;
    - Se va realiza o nouă priză de pământ în cadrul lucrării.
  - Protecția împotriva supracurenților datorată suprasarcinilor sau scurtcircuitelor care ar provoca deteriorarea componentelor instalațiilor electrice se face cu dispozitive automate, mai precis cu intrerupătoare automate cu protecție la suprasarcină și scurtcircuit, montate în tablourile de distribuție la începutul fiecărui circuit numai pe conductoarele active.
  - Nu se vor monta dispozitive de protecție pe conductoarele de protecție PE sau/și PEN.

## Economie de energie și izolare termică

- Economii de energie se fac prin dimensionarea corectă a secțiunii conductoarelor circuitelor astfel încât să se asigure valorile prescrise ale pierderilor de tensiune pentru receptorul cel mai dezavantajos plasat față de punctul de primire al energiei electrice ;
- Asigurarea protecției la pătrunderea apei în echipamentele electrice s-a realizat prin utilizarea de aparate de conectare, corpuri de iluminat, tablouri electrice care au gradul de protecție corespunzător influențelor externe ale mediului în care se vor monta.

### 3. DESCRIEREA SOLUTIEI DE RACORDARE CORELATA CU EVOLUTIA PUTERII APROBATE, STABILITE PRIN FISA DE SOLUTIE

- Punctul de racordare este stabilit la nivelul de BMPT
- Se va inlocui contorul existent, cu un contor nou pentru energie consumata si debitata, prin grija operatorului de distribuție
- Centrala fotovoltaică va fi conectata la priza de pământ existenta.
- Punctul de racordare propus spre implementare

Punctul de racordare este stabilit la nivelul de tensiune de 0,4 kV (400 V), la papucii cablului de alimentare din cutia de distribuție 0,4 kV aferentă PTA 1 Ruginoasa.

- Instalația de racordare existentă

Instalația de racordare existentă în momentul emiterii avizului se menține, în cazul în care aceasta corespunde puterii aprobate prin prezentul aviz tehnic de racordare. Această situație este valabilă pentru locuri de consum și/sau de producere deja existente.

- Lucrări pentru realizarea instalației de racordare

Alimentarea cu energie electrică se va realiza astfel:

- Se va executa un circuit de joasă tensiune nou (nr. 3), realizat cu cablu NA2XBY 3x240+120 mm<sup>2</sup>, cu izolație din polietilenă reticulată, pozat subteran, pe o lungime de 430 m, racordat direct la cutia de distribuție 0,4 kV aferentă PTA 1 Ruginoasa.
- La capătul acestei linii electrice subterane, în apropierea limitei de proprietate, se va monta o firidă de bransament nouă FB 1.3.1, tip E3+4, echipată cu o priză de pământ cu rezistență de dispersie de maximum 4 ohmi.

- Alimentarea obiectivului

Alimentarea propriu-zisă a obiectivului se va realiza prin:

- Branșament electric trifazat, realizat cu cablu NA2XABY 3x240+120 mm<sup>2</sup>, cu izolație din polietilenă reticulată, în lungime de 5 m, racordat direct la firida de distribuție FB 1.3.1.
- Sectiunea de cablu NA2XABY 3x240+120 mm<sup>2</sup>, cu izolație din polietilenă reticulată, de la TC la BMPT este în lungime de 150 m.
- La capătul bransamentului, pe un suport metalic încadrat într-o fundație de beton, se va monta un bloc de măsură și protecție trifazat (BMPTs-160A), tip PAFS, cu conectare semidirectă, echipat cu:

- Întrerupător automat tripolar USOL 160 A, cu protecție la suprasarcină și scurtcircuit
- Protecții diferențiale (DIF) și descărcătoare de supratensiune (DPS)
- Transformatoare de curent TC 150/5, clasa de precizie 0,5 sau mai bună

Blocul de măsură și protecție se va lega la priza de pământ prevăzută la firida de distribuție FB 1.3.1.

#### ➤ Măsuri de protecție

Pentru protecția împotriva atingerilor indirecte, toate părțile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot deveni periculoase în urma unui defect de izolație, se vor conecta la instalația de legare la pământ, aceasta fiind mijlocul principal de protecție.

## Instalația de producere a energiei cu panouri fotovoltaice

### Dimensionarea instalației fotovoltaice

La dimensionarea instalației fotovoltaice, vom pleca întotdeauna de la necesarul de putere solicitat de beneficiar pentru locația respectivă, posibilitățile amplasamentului și avizul tehnic de record pentru locul de consum.

Astfel, analizând datele culese din teren, ne propunem să realizăm o instalație fotovoltaică care să furnizeze o putere de 88,56 kWp.

$$\text{Nr. de panouri} = \frac{\text{Puterea instalației}}{\text{Puterea unui panou}}$$
$$N_p = P_i / P_p = 88,56 / 0,615 = 144$$

$$\frac{\text{Suprafața totală ocupată de panouri}}{\text{Numărul total de panouri}} = \frac{\text{Suprafața unui panou}}{\text{Numărul total de panouri}}$$

$$ST = S_p * N_p = 2,382 * 1,134 * 144 = 388,97 \text{ m}^2$$

Pentru montarea panourilor fotovoltaice, este necesară o suprafață de cel puțin 390 m<sup>2</sup>, suprafață disponibilă la locația implementării cu orientare Sud.

### Schemă de conexiuni pentru panourile fotovoltaice:

Pentru invertorul 1 trifazat 40kW vom alege o schemă de conexiuni cu 4 șiruri dispuse astfel: 4 șiruri de 18 panouri, legate în serie pe fiecare șir.

Pentru invertorul 2 trifazat 40kW vom alege o schemă de conexiuni cu 4 șiruri dispuse astfel: 4 șiruri de 18 panouri, legate în serie pe fiecare șir.

## Calculul caracteristicilor generatorului fotovoltaic

Tensiunea instalată a generatorului fotovoltaic se obține folosind următoarea formulă:

$$U_g = N_p / s * U_p$$

$$U_{g1,1} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

$$U_{g1,2} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

$$U_{g1,3} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

$$U_{g1,4} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

$$U_{g2,1} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

$$U_{g2,2} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

$$U_{g2,3} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

$$U_{g2,4} = 18 * 41,1 = 739,8 \text{ V}$$

Curentul generatorului se obține înmulțind curentul generat de un panou fotovoltaic cu numărul de șiruri

$$I_g = 8 * 14,98 = 119,84 \text{ A}$$

- Voc generator<sub>1,1</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V
- Voc generator<sub>1,2</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V
- Voc generator<sub>1,3</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V
- Voc generator<sub>1,4</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V
- Voc generator<sub>2,1</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V
- Voc generator<sub>2,2</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V
- Voc generator<sub>2,3</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V
- Voc generator<sub>2,4</sub> = nr. panouri/șir\* Voc panou = 18\*49,3 = 887,4 V

- I<sub>sc</sub> generator<sub>1</sub> = nr. șir\*I<sub>sc</sub> panou = 4\*15,89 = 63,56 A
- I<sub>sc</sub> generator<sub>2</sub> = nr. șir\*I<sub>sc</sub> panou = 4\*15,89 = 63,56 A

$$\diamond P_{\text{generator}} = U_g \cdot I_g = (739,8 \cdot 8) \cdot 14,98 = 88.657,63 \text{ W} = (88,65) \text{ kWp}$$

## Solutia propusă

Beneficiarul opteaza pentru instalarea unui sistem fotovoltaic utilizand doua invertoare trifazate de 40 kW.

Pentru realizarea sistemului sunt necesare urmatoarele echipamente electrice :

- un tablou electric TE-AC
- montarea a doua invertoare trifazate 40 kW
- montarea unui sistem fotovoltaic format din 144 panouri fotovoltaice 615 W, conform ofertei solicitate, dispuse pe 8 sir-uri , conform schemei electrice monofilare si a specificatiilor anexate prezentei documentatii.

## Caracteristici tehnice invertoare si panouri fotovoltaice:

### 1. Panouri fotovoltaice

- Tip panouri: monocristaline
- Putere panou: 615W
- Nr. panouri: 144

Caracteristici tehnice ale panourilor fotovoltaice:

- Tensiune maxima pe MPPT – VMPPT: 41,1 V
- Curentul maxim pe MPPT – IMPPT: 14,98 A
- Tensiune in circuit deschis – VOC: 49,3 V
- Curentul de scurtcircuit – ISC: 15,89 A
- Eficiență panouri: 22,8%; Grad protecție: IP68
- Rezistență factori externi: în conformitate cu standardul IEC 61215
- Interval de temperatură funcționare: - 40°C - 85°C
- NOCT: 43°C+/-2°C
- Standarde minime obligatorii pentru module: SR EN 61215 și SR EN 61730; IEC 61215, IEC61730
- Garanție panou: 12 ani pentru fiecare modul
- Garanție de productivitate panou: 30 de ani

- Garanție eficiență: peste 90% în 10 ani și peste 80% în 30 de ani
- Condiții de măsură: masă aer AM = 1,5; (Standard Test Conditions – STC) – radiație solară E = 1.000 W/m<sup>2</sup>; temperatura celulei TC = 25 °C/

## 2. Invertoare:

### - trifazat 40 kW

Caracteristici tehnice ale inverterului/invertoarelor:

- Puterea nominală: 40 kW
- MPPT: 4
- Puterea instalata maxima recomandata: 44.000 Wp
- Tensiunea maxima la intrare: 1.100 V
- Tensiunea de pornire: 200 V
- Gama de tensiune de operare/MPPT: 200 V – 1.000 V
- Curentul maxim de intrare pe MPPT: 26 A
- Curentul de scurtcircuit / MPPT: 40 A
- Ieșire: 400 Vac, 50 Hz;
- Eficiență: minimum 98,4%;
- Grad de protecție asigurat: IP66;
- Interval de temperatură funcționare: - 25°C – 60°C
- Umiditate: 0-100%
- Răcire: naturala;
- Comunicație date: WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional)  
4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)
- Certificări conform: EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA
- Garanție inverter: 5 ani,
- Alte cerințe: conform Ordinilor ANRE nr. 228/2018 și nr. 132/2020

## Date energetice ale locului de consum si productie

### Generatoare fotovoltaice:

Nr Crt	Pi/panou c.c. (kW)	Nr. panouri	Pi total c.c. (kWp)	Pmax debitat panouri c.c. (kW)	Un Invertor c.a. (V)	Pi Invertoare c.a. (kW)	Pmax Invertoare c.a. (kW)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,615	144	88,56	88,56	400	2x40,00	2x40,00
<b>Total</b>	<b>0,615</b>	<b>144</b>	<b>88,56</b>	88,56	<b>400</b>	<b>80,00</b>	<b>80,00</b>

### Servicii interne:

Consum propriu - **0.005 kW**

**Tip Invertor Conform ofertei acceptate de beneficiar, invertoarele vor fi de tip trifazate 40kW**

**Echipele electrice** vor fi montate in instalatie conform partilor desenate (plan E3).

1. Sursa de alimentare a tabloului **TE-AC** cu insularizare va fi din TEG la o distanță de aproximativ 10m, distanța este estimată ținând cont de întregul parcurs al traseului (urcări, coborâri, raza de curbură a cablului).
2. Coloana de alimentare aferentă tabloului **TE-AC** cu insularizare va fi realizată cu un cablu de tip RV-K 4x50 mm<sup>2</sup>, pozat prin tuc gofrat cu pereți dubli Ø63
3. Protecția coloanei de alimentare aferentă tabloului **TE-AC** cu insularizare va fi realizată cu un întreruptor automat cu protecție la suprasarcină și scurtcircuit de tip USOL (Un=400V ; In=160A ; Ir=128A), montat în TEG.
4. Coloana de alimentare aferentă invertorului **No.1 40kW** va fi realizată cu un cablu de tip RV-K 4x25mm<sup>2</sup>, pozat prin jgheab metalic cu capac 200x60mm.

5. Protecția coloanei de alimentare a invertorului **No.1 40kW** va fi realizată cu un întreruptor automat cu protecție la suprasarcină și scurtcircuit ( $U_n=400V$ ;  $I_n=80A$ ), montat în tabloul **TE-AC** cu insularizare
6. Coloana de alimentare aferentă invertorului **No.2 40kW** va fi realizată cu un cablu de tip RV-K 4x25mm<sup>2</sup>, pozat prin jgheab metalic cu capac 200x60mm.
7. Protecția coloanei de alimentare a invertorului **No.2 40kW** va fi realizată cu un întreruptor automat cu protecție la suprasarcină și scurtcircuit ( $U_n=400V$ ;  $I_n=80A$ ), montat în tabloul **TE-AC** cu insularizare
8. Pentru protecția la suprasarcină și scurtcircuit a sistemului fotovoltaic, vor fi prevăzute sigurante fuzibile MC4 (20A ; 1000V c.c.) pentru fiecare șir pozitiv de panouri fotovoltaice.
9. Instalația de insularizare a sistemului fotovoltaic cu rețeaua de alimentare a furnizorului de energie va fi realizată cu un releu de monitorizare și a doi contactori ( $U_{bob}=230V$  ;  $I_n=95A$ ), montat în tablou electric TE-AC cu insularizare.
10. Pentru măsura/reglarea parametrilor electrici din TG, necesari invertorului INV, se va monta un contor inteligent în tabloul electric general. Conectarea va fi directă. Datele vor fi comunicate la invertor prin cablu LIYCY pozat prin tub gofrat, aproximativ 50 m.
11. Monitorizarea parametrilor electrici a tuturor invertorelor, va fi asigurată prin conectarea cu cablu FTP CAT6 și LIYCY.

Utilizatorul are obligația să nu efectueze modificări față de proiect în timpul exploatarei, întreținerii sau repunerii în funcțiune fără acordul scris al proiectantului inițial sau al unui expert tehnic atestat, potrivit legislației în vigoare (art. 3.0.1.6 din normativul I7-2011 actualizat).

Panourile fotovoltaice și simele suport vor fi conectate la instalația de legare la pământ cu conductor galben-verde cu  $S=10\text{mm}^2$ .

## Descriere structură centrală electrică fotovoltaică

Panourile fotovoltaice vor fi montate pe o structură metalică realizată din profile cu secțiune C sau H în funcție de condițiile constructive și de rezistență ale amplasamentului

Acestea vor fi înclinate la un unghi de  $35^\circ$  față de orizontală pentru a asigura o captare optimă a radiației solare pe parcursul anului și vor fi orientate spre Sud

Montajul panourilor se va face în configurație 2xPORTRET conform planului din anexa E3

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro





Între șirurile de panouri se va păstra o distanță minimă de 8 metri pentru a evita umbrirea acestora

Această distanță a fost determinată astfel încât să minimizeze pierderile cauzate de umbrirea și să țină cont de suprafața disponibilă pentru investiție

## Instalația de legare la pământ

**Se vor executa doua instalatii de legare la pământ separate dupa cum urmeaza :**

- **Instalatia No.1 Instalația de paratrăsnet**

Instalația de protecție împotriva trăsnetului este formată din:

Instalație exterioară:

- dispozitiv de captare
- conductoare de coborare
- priza de pământ
- legături echipotențiale.

Instalațiile de protecție împotriva trăsnetului au rolul de a capta direct loviturile de trăsnet, de a conduce curentul la pământ și de a disipa energia trăsnetului astfel încât să nu se producă descărcări termice și mecanice în obiectivul protejat.

Dispozitive de captare

Acestea se constituie din unul sau mai multe din următoarele elemente:

- tije de captare simple
- dispozitiv de amorsare.

În conformitate cu I7- 2011, la evaluarea riscului de trăsnet se ține seama de mai mulți factori:

- mediul înconjurător al construcției
- tipul construcției
- conținutul construcției
- gradul de ocupare al construcției
- consecințele trăsnetului

Obiectivul are următoarele dimensiuni:

Înălțimea maximă utilă:

H = 6,0m

Se propune, conform I7 - 2011, un sistem format din 1 paratrăsnet cu 1 dispozitiv de amorsare tip PDA GROMOSTAR G35 (Rp=50m la Hmontaj=6,0m),

Fundația pentru PDA este realizată din beton turnat în două straturi succesive, cu dimensiunile de 50x50 cm și o adâncime totală de 60 cm, în care se montează armătura verticală și orizontală, precum și platbanda zincată. După întărirea betonului se realizează umplutura perimetrală și compactarea terenului la nivelul final. Pentru asigurarea protecției împotriva loviturilor de trăsnet a întregii incinte se va realiza un sistem de paratrăsnet amplasat conform planșei E5 pe un stâlp metalic octogonal nou cu înălțimea de 3 metri prevăzut cu vârfar și catarg metalic zincat telescopic cu înălțimea de 3 metri. Catargul va fi echipat cu un dispozitiv de amorsare de tip GROMOSTAR G35 cu rază de protecție Rp=50 m și o coborâre realizată dintr-un conductor de aluminiu cu diametrul de 10 mm conectată la o priză de pământ nouă cu rezistență de dispersie Rd ≤10 ohmi conform normativului I7-2011

Priza de pământ No.1 va fi realizată din 4 (patru) electrozi cu L = 1,5 m., montați la adâncimea de pozare de 0,9 m.

Platbanda de legătură a electrozilor și platbanda de legătură între priza de pământ și piesele de separație vor fi de tipul OL ZN 40x4 mm.

Joncțiunile de control (piesele de separație) vor fi instalate pe structura metalică, la înălțimea de 1(unu) metru, pentru a putea permite decuplarea coborârii la priza de împământare pe durata verificărilor periodice.

**Daca valoarea rezistentei de dispersie a instalatiei de legare la pamant va depasi 10 Ohmi se va completa priza de pamant cu electrozi pana se va ajunge la valoarea maxima de 10 Ohmi.**

- **Instalatie No.2 Instalația de legare la pamant CEF**

Se va face o instalație de legare la pământ, compusă din 1 priză de pământ verticală, conform planului E4. Priza de pământ va fi realizată din 6 (șase) electrozi cu L = 1,5 m., montați la adâncimea de pozare de 3 m.

Platbanda de legătură a electrozilor și platbanda de legătură între priza de pământ și piesele de separație vor fi de tipul OL ZN 40x4 mm.

Rezistența de dispersie a instalației de legare la pământ trebuie să aibă o valoare  $R_d \leq 4$  (patru) Ohmi în conformitate cu STAS 12604/4,5.

**Daca valoarea rezistentei de dispersie a instalatiei de legare la pamant va depasi 4 Ohmi se va completa priza de pamant cu electrozi pana se va ajunge la valoarea maxima de 4 Ohmi.**

### Circuite de iluminat

Iluminatul electric este proiectat pentru a asigura un iluminat optim în incinta parcului fotovoltaic, cu lampi 100W SMD 135 lm/W 6500K. Lampile vor fi montate pe stalpi galvanizați octogonali cu lungime de 4 m, amplasați pe conturul perimetral al centralei fotovoltaice, la un interval de aproximativ 30 m.

Circuitele de iluminat exterior vor fi executate cu cablu electric din aluminiu de tip NA2XABY 4\*16 mmp legat în buclă.

Alimentarea lampilor de iluminat se va realiza cu conductori RV-K 2x 2,5 mm<sup>2</sup>. Fiecare doza este echipată cu câte 2 conectori șină de 35mm<sup>2</sup> pentru nul și 2 siguranțe 1P de 10 A, una pentru iluminat și una pentru o sursă de curent continuu de 12V, 2,1A necesară camerelor de supraveghere.

### Supraveghere video:

Sistemul de supraveghere de față are drept scop vizualizarea supravegherea și înregistrarea activităților ce se desfășoară în curtea și în jurul centralei fotovoltaice. La realizarea proiectului s-a avut în vedere ca vizualizarea activității în timp real și înregistrării să se facă de la distanță.

Sistemul este structurat astfel:

- 1 x NVR cu 8 intrări video
- 6 x camere de supraveghere
- 1 x sursă alimentare pentru alimentarea camerelor de supraveghere cu back up
- 1 x UPS pentru alimentarea DVR-ului
- 350 m FTP cat 6 (însotit de cablu de alimentare)

### Împrejmuire Centrală Electrică Fotovoltaică

Soluția tehnică pentru împrejmuirea incintei constă în realizarea unui gard perimetral, alcătuit din stâlpi metalici înglobați în fundații de beton și plasă zincată. Distanța dintre stâlpi este de 2 m., iar înălțimea gardului este de 2 m. Accesul în incintă se va realiza pe poarta metalică existentă.

Componente ce alcătuiesc împrejmuirea incintei vor fi:

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



- stâlpi metalici de 48,3x2x6000;
- plasă zincată 2x55x2000;
- întinzătoare M10
- capace de plastic pentru stâlpi ø48

Fundațiile izolate în care se vor îngloba stâlpi de susținere ai gardului vor avea dimensiunile 40x40x80 (LxlxH).

#### 4. IMPACTUL CU MEDIUL

Prin natura funcționării lor pentru instalațiile proiectate nu sunt necesare măsuri contra poluării aerului, solului și apei pe durata normală de viață.

Instalațiile proiectate sunt considerate instalații cu impact nesemnificativ asupra mediului înconjurător.

Pentru protecția mediului nu sunt necesare măsuri deosebite de protecție.

Toate instalațiile electrice care se vor realiza, folosesc la alimentarea cu energie electrică a circuitelor de iluminat și prize, iar procesul de distribuție al energiei electrice nu utilizează materii prime și nu duce la obținerea de deșuri și/sau substanțe toxice sau periculoase.

Se mai precizează că, dacă nu se intervine brutal, prin măsuri tehnice și de protecție adoptate (prize de pământ, legături de siguranță), nu sunt posibile accidente.

#### Codificarea categoriilor de deșuri:

<u>Denumire deșeu</u>	<u>Cod</u>	<u>Categorie deșeu</u>	<u>Act normativ aplicabil</u>
<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>
<u>Materiale ceramice izolatoare</u>	<u>17.01.03</u>	<u>Inert</u>	<u>OUG 61/2006 privind modificarea HG 78/2000 (privind regimul deșeurilor). Legea 27/2007 care aprobă OUG 61/2006 și Legea 426/2001 privind gestiunea deșeurilor;</u> <u>HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și aprobarea listei cuprinzând deșeurile;</u> <u>HG 349/2005 privind depozitarea deșeurilor;</u> <u>Ordinul 986/2006 privind transportul deșeurilor.</u>
			<u>OUG 61/2006 privind modificarea HG 78/2000 (privind regimul deșeurilor). Legea 27/2007 care aprobă OUG 61/2006 și Legea 426/2001 privind gestiunea deșeurilor;</u>

<u>Beton</u>	<u>17.01.01</u>	<u>Inert</u>	<u>HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și aprobarea listei cuprinzând deșeurile;</u> <u>HG 349/2005 privind depozitarea deșeurilor;</u> <u>Ordinul 986/2006 privind transportul deșeurilor.</u>
<u>Deșeuri metalice, console, conductoare</u>	<u>17.04.07</u>	<u>Nepericuloase</u>	<u>OUG 61/2006 privind modificarea HG 78/2000 (privind regimul deșeurilor).</u> <u>și Legea 426/2001 privind gestiunea deșeurilor;</u> <u>Legea 27/2007 care aprobă OUG 61/2006 și Legea 138/2006 privind modificarea OUG 16/2001 (privind gestionarea deșeurilor reciclabile) și Legea 465/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile (modificată prin OUG 61/2003);</u> <u>HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și aprobarea listei cuprinzând deșeurile;</u> <u>Ordinul 986/2006 privind transportul deșeurilor.</u>

Se va respecta cu strictețe legislația de mediu care va fi în vigoare după expirarea duratei de viață a instalațiilor electrice proiectate și revalorificarea lor după caz la alte construcții.

După terminarea execuției lucrărilor, pe teren nu rămân materiale care să degradeze sau să polueze accidental.

Suprafețele ocupate în timpul executării lucrărilor se vor aduce la forma inițială.

După expirarea duratei de viață a instalațiilor proiectate, se va respecta legislația de mediu care va fi în vigoare, urmărindu-se integrarea în mediu a materialelor reciclabile.

În cazul activității de exploatare sunt prevăzute lucrări de întreținere curentă, precum și revizii și reparații în scop de prevenire sau remediere a eventualelor defecte apărute.

## 5. MĂSURI DE PROTECȚIE ȘI SIGURANȚĂ

Conform ȘTAS 12604/89 - cap. 3 protecția împotriva tensiunilor de atingere și de pas se realizează prin :

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



- Legarea la nulul de protecție a elementelor bune conductoare de electricitate care în mod normal nu sunt sub tensiune dar care pot ajunge accidental sub tensiune ;
- Nulul de protecție va fi legat la priza de pământ;
- Protecția circuitelor electrice se realizează cu intrerupătoare automate montate în tabloul electric.

## 5.1. Măsuri de sănătate și securitate a muncii, PSI și protecția mediului

Lucrările proiectate se încadrează în prevederile normelor sănătate și securitate a muncii și dispozițiilor legale în vigoare :

- Legea securității și sănătății în muncă nr.319/14.07.2006, publicată în MO 646/26.07.2006 ;
- HG nr. 1425/11.10.2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- HG nr. 1.091 din 16 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă ;
- HG nr. 1.146 din 30 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă ;
- HG nr. 1.048 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă ;
- HG nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG nr. 300 din 2 martie 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 1.051 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor, care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare ;
- OUG nr. 195/2005, privind protecția mediului ;
- Legea nr. 265/2006 pentru aprobarea OUG 195/2005, privind protecția mediului ;
- Norme specifice de protecția muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice.

## 5.2 Principii generale aplicabile pe durata realizării lucrării

Pe toată durata realizării lucrării angajatorii și lucrătorii independenți trebuie să respecte obligațiile generale ce le revin în conformitate cu prevederile din legislația națională care transpune Directiva 89/391/CEE, în special în ceea ce privește :

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

### **5.3 Desemnarea coordonatorului în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării**

Atunci când beneficiarul sau managerul de proiect desemnează un coordonator în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării, altul decât cel desemnat pe perioada realizării proiectului, această desemnare va avea loc înaintea începerii lucrărilor pe șantier.

### **5.4 Atribuțiile coordonatorului în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării**

Coordonatorul în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrării, are următoarele atribuții :

- Să coordoneze aplicarea principiilor generale de prevenire și de securitate la alegerea soluțiilor tehnice și/sau organizatorice în scopul planificării diferitelor lucrări sau faze de lucru care se desfășoară simultan sau succesiv și la estimarea timpului necesar pentru realizarea acestor lucrări sau faze de lucru;

- Să coordoneze punerea în aplicare a măsurilor necesare pentru a se asigura că angajatorii și dacă este cazul, lucrătorii independenți respectă principiile prevăzute în H.G.300/2006, într-un mod coerent și responsabil și aplică planul de securitate și sănătate;
- Să adapteze sau să solicite să se realizeze eventuale adaptări ale planului de securitate și sănătate și ale dosarului de intervenții ulterioare, în funcție de evoluția lucrărilor și de eventualele modificări intervenite ;
- Să coordoneze activitățile care urmăresc aplicarea corectă a instrucțiunilor de lucru și de securitate și sănătate a muncii ;
- Să ia măsurile necesare pentru ca numai persoanele abilitate să aibă acces pe șantier ;
- Să țină seama de toate interferențele cu activitățile din perimetru șantierului sau din vecinătatea acestuia ;
- Să stabilească, împreună cu antreprenorul, obligațiile privind utilizarea mijloacelor de protecție colectivă, instalațiilor de ridicat sarcini, accesul pe șantier ;

Coordonatorul în materie de securitate și sănătate pe durata realizării lucrărilor trebuie să aibă competența necesară executării funcției.

## 5.5 Obligațiile beneficiarului și ale managerului de proiect

Atunci când un beneficiar sau un manager de proiect a desemnat unul ori mai mulți coordonatori în materie de securitate și sănătate, acesta nu va fi exonerat de răspunderile care îi revin în acest domeniu.

În vederea asigurării și menținerii securității și sănătății în șantier, managerul de proiect are, în principal următoarele obligații:

- Să aplice principiile generale de prevenire a riscurilor la locul de muncă ;
- Să coopereze cu coordonatorii în materie de securitate și sănătate în timpul fazelor de proiectare și realizare a lucrărilor ;
- Să ia considerare observațiile coordonatorilor în materie de securitate și sănătate consemnate în registrul de coordonare ;
- Să stabilească măsurile generale de securitate și sănătate aplicabile șantierului, consultându-se cu coordonatorii în materie de securitate și sănătate ;
- Să redacteze un document de colaborare practică cu coordonatorii în materie de securitate și sănătate.

## 5.6 Obligațiile angajatorilor



Punerea în aplicare a H.G. 300/2006 nu aduce atingere principiului răspunderii angajatorilor prevăzut în legislația națională care transpune Directiva 89/391/CEE.

În vederea asigurării și menținerii securității și sănătății lucrătorilor din șantier, angajatorii au în principal, următoarele obligații :

- Să respecte obligațiile generale ale angajatorilor în conformitate cu prevederile din legislația națională care transpune Directiva 89/391/CEE ;
- Să îndeplinească și să urmărească respectarea planului de securitate și sănătate de către toți lucrătorii din șantier ;
- Să țină seama de indicațiile coordonatorilor de securitate și sănătate sau ale șefului de șantier și să le îndeplinească pe toată perioada execuției lucrărilor ;
- Să redacteze planurile proprii de securitate și sănătate și să le transmită coordonatorilor în materie de securitate și sănătate.

În vederea menținerii securității și sănătății pe șantier, atunci când ei însșiși execută o activitate profesională pe șantier, angajatorii trebuie să respecte :

- prevederile din legislația națională care transpune Directiva 89/391/CEE , referitoare la obligațiile angajaților, echipamentul de muncă, echipamentul individual de protecție;
- indicațiile coordonatorului sau coordonatorilor în materie de securitate și sănătate în muncă.

## **5.7 Informarea lucrătorilor**

Lucrătorii și/sau reprezentanții lor trebuie să fie informați asupra măsurilor ce trebuie luate privind securitatea și sănătatea în muncă pe șantier.

Informațiile trebuie să fie pe înțelesul lucrătorilor cărora le sunt adresate.

## **5.8 Consultarea și participarea lucrătorilor**

Consultarea și participarea lucrătorilor și /sau reprezentanților acestora trebuie să se realizeze conform legislației naționale care transpune Directiva 89/391/CEE .

În scopul consultării și participării lucrătorilor, trebuie pusă la dispoziția acestora sau, după caz , reprezentanților acestora o copie a planului de securitate și sănătate și a eventualelor sale modificări.

## **5.9 Norme de securitate și sănătate în muncă la punerea în funcțiune și darea în exploatare**

Punerea în funcțiune a instalației se va face după verificările corespunzătoare, răspunzător de respectarea NSSM fiind personalul de

exploatare sau execuție însărcinat în acest scop. La recepția lucrărilor se vor avea în vedere:

- normativul pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente – C 56 – 85 ;
- regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente acestora, nr. 273/1994 ;
- HG 51/1996 privind aprobarea regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților tehnologice ;
- respectarea soluției din proiect ;
- realizarea gabaritelor la traversări, subtraversări și apropieri față de construcții și alte instalații existente ;
- existența prizei de pământ, măsurarea rezistenței de dispersie a acestora ;
- realizarea distanțelor normate din instalațiile proiectate și construcțiile de alte instalații existente.

Eventualele modificări sau neconcordanțe, vor fi aduse la cunoștința proiectantului pentru soluționare.

Operațiunile de punere în funcțiune se vor face în baza autorizației de lucrări emisă de unitatea de exploatare, în baza programului de lucrări întocmit de constructor și aprobat de exploatare.

În timpul exploatării, instalațiile proiectate se vor verifica periodic conform prescripțiilor tehnice în vigoare, urmărindu-se în mod deosebit următoarele:

- respectarea distanțelor minime de apropiere admise față de construcțiile și instalațiile existente și proiectate ;
- evitarea amplasării sau depozitare de materiale pe traseul instalațiilor proiectate ;
- valorile echipamentelor de protecție din tablourile instalației ;
- executarea lucrărilor de întreținere a instalațiilor conform normativelor și fișelor tehnologice în vigoare ;
- rezistența la dispersie a prizelor de legare la pământ și integritatea lor ;
- se vor executa periodic controale, revizii, reparații conform normelor în vigoare ;
- existența inscripțiilor.

La punerea în funcțiune și înainte de fiecare probă se va verifica dacă sunt respectate toate măsurile de securitate și sănătate în muncă necesare a fi

luate pentru evitarea oricărui accident de muncă și pentru asigurarea funcționării echipamentului în condiții de securitate.

Se vor asigura condițiile normale de exploatare specificate în instrucțiunile furnizorului de echipamente și se vor păstra valorile parametrilor în limitele normale.

Reviziile, reparațiile și intervențiile în instalațiile electrice se execută pe bază de permis de lucru și cu respectarea tuturor măsurilor de securitate și sănătate în muncă necesare pentru fiecare lucrare în parte.

Personalul de exploatare, întreținere și intervenții va fi specializat pentru exploatarea echipamentelor și instalațiilor electrice și va fi atestat în acest scop.

## 5.10 Măsuri P.S.I.

Proiectarea instalațiilor s-a făcut în conformitate cu prevederile P.S.I. în vigoare:

- Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice și termice ;
- Legea 307/2006 - privind apararea împotriva incendiilor;
- OMAI 163/28.02.2007 - pentru aprobarea normelor generale de apărare împotriva incendiilor.

Principalele măsuri PSI luate sunt :

- Asigurarea selectivității protecțiilor ;
- Respectarea distanțelor minime de apropiere, în plan orizontal și vertical, între instalațiile și construcțiile existente și proiectate.

Ordinea de execuție a lucrărilor se va stabili prin program comun întocmit de constructor și beneficiar, în funcție de condițiile existente la data execuției lucrărilor.

Înainte de începerea lucrărilor, beneficiarul și executantul vor obține autorizațiile necesare de la instalațiile care prin acordurile și avizele date impun acest lucru.

Înainte de darea în exploatare a instalațiilor se va măsura rezistența de dispersie a sistemului de protecție.

Dacă valoarea măsurată nu corespunde valorii cerute de STAS 1260/90 proiectantul lucrării va fi anunțat pentru stabilirea metodelor de îmbunătățire a acestora.

## 6. ASIGURAREA CALITĂȚII

Controlul calității lucrărilor de instalații electrice se va realiza continuu pe toată durata desfășurării lucrărilor în concordanță cu procedurile de asigurarea calității existente la constructori și beneficiar.

Cerințele de performanță pentru instalațiile electrice sunt cerințe de calitate obligatorii și cerințe de calitate recomandate.

## 7. CERINȚE DE MONTAJ

Se vor respecta normele de montaj ( I7, C56 ), standardele românești în vigoare, cât și cerințele specifice de montaj primite de la furnizorii de materiale și de la organizația de montaj, precum și cerințele din caietul de sarcini.

## 8. CONTROALELE DE CALITATE

Se vor executa controale de calitate conform procedurilor de asigurarea calității aplicabile de beneficiar și furnizorul de materiale.

Se va efectua verificarea instalației electrice la punerea în funcțiune conform normativului PE 116 și indicațiile din fișele de la furnizor pentru echipamente, tablouri, cabluri, etc.

## 9. CERINȚE PENTRU TRANSPORT ȘI MANIPULARE

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

## 10. PROGRAMUL DE CONTROL PE ȘANTIER AL PROIECTANTULUI

Proiectantul va urmări pe parcursul realizării proiectului următoarele:

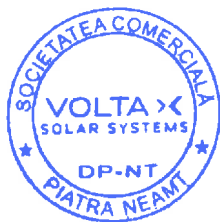
- respectarea de către beneficiar și executantul lucrării a prevederilor din proiect;
- conformitatea instalației de către executantul lucrării cu prevederile proiectului (activitatea se va realiza în prezența beneficiarului);
- aprobarea soluțiilor propuse de către executantul lucrării pentru activitățile menționate în proiect

## 11. Diverse

*Prezentele instrucțiuni nu sunt limitative. Ele se vor completa prin grija clientului cu toate măsurile considerate ca fiind necesare conform reglementărilor 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.*

**Întocmit,**

ing. Vlad Catarau



## **PROIECT NR. 138/2025-PTH**

### **- CAIET DE SARCINI -**

#### **CAP. I . DATE GENERALE**

##### **1. Generalități**

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice, de execuție, verificare și recepție a instalațiilor electrice proiectate.

Prezentul caiet de sarcini are caracter de obligativitate deoarece la execuție, instalația proiectată trebuie să respecte:

- Legea securității și sănătății în muncă nr.319/14.07.2006, publicată în MO 646/26.07.2006 ;
- HG nr. 1425/11.10.2006 privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă;
- HG nr. 1.091 din 16 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG nr. 1.146 din 30 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă ;
- HG nr. 1.048 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă ;
- HG nr. 971 din 26 iulie 2006, privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- HG nr. 300 din 2 martie 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierul temporar sau mobil;
- HG nr. 1.051 din 9 august 2006, privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a maselor, care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni dorsolombare ;
- Cerințele de calitate în construcții ale Legii 10/1995 ;
- Normativ – Indicativ I7-2011 ;
- Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri – Indicativ NP – 061 -2002;
- Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice NTE 007/08/00;
- Prescripțiile STAS 12604/4 pentru alegerea, realizarea și dimensionarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice ;
- Prescripțiile STAS 12604/5 pentru proiectarea, execuția și verificarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice ;

**VOLTA X SOLAR SYSTEMS**

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



- Caracteristicile tehnice date de furnizorii de materiale și echipamente ;
- PE 003/1979 cu modificarea 1/1984 – Nomenclator de verificări, încercări și probe privind montajul, punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor energetice.

Caietul de sarcini are drept scop ca, prin respectarea condițiilor tehnice, instalațiile electrice executate, verificate și recepționate, să îndeplinească cerințele de calitate cu privire la:

- Rezistența mecanică și de stabilitate;
- Securitate la incendiu;
- Igienă, sănătate și mediu;
- Siguranța în exploatare;
- Protecție împotriva zgomotului;
- Economie de energie, izolație termică și hidrofugă.

## **2. Dispoziții generale comune – sarcini pentru executant**

### A. Înainte de începerea lucrărilor

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul acestei investiții, executantul (antreprenorul sau/și subantreprenorii) va desfășura următoarele activități:

- studierea aprofundată a proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație, precum și legislația, normativele, standardele, instrucțiunile tehnice de execuție la care se face trimitere, astfel ca până la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate.
- se va sesiza proiectantul în termen legal de eventualele neconcordanțe între elementele grafice și cifrice , sau va prezenta obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate.

### B. În timpul execuției

- Va asigura aprovizionarea ritmică cu materiale și produsele cuprinse în proiect, în cantitățile și sortimentele necesare;
- Va sesiza proiectantul în cazul imposibilității procurării unor materiale prevăzute în documentație, prezentând în același timp o ofertă a altui material similar, cu caracteristici cel puțin identice cu cel prevăzut în documentație din punct de vedere tehnic și economic;

- Va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare ritmic în concordanță cu graficul de execuție și cu termenele parțiale sau finale stabilite;
- Va respecta cu strictețe tehnologia de lucru, caracteristicile materialelor (tipul materialului, etc.).

Executanții, antreprenorul general cât și subantreprenorii sunt obligați să păstreze la șantier, la punctul de lucru pe toată perioada de execuție și a probelor, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.

Aceasta documentație, împreună cu:

- procesele verbale de lucrări ascunse;
- documentele C.T.C. care să ateste calitatea materialelor;
- documentele care să ateste buna execuție.

Modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor în teren vor fi puse la dispoziția tuturor organelor tehnice de informare și control.

Modificarea oricât de neînsemnată a prevederilor documentației tehnice se va executa numai cu avizul scris dat de proiectantul de specialitate, cu avizul șefului de proiect.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și materializate și în partea desenată a documentației în scopul cunoașterii de către beneficiar, la punerea în funcțiune a elementelor principale din teren (trasee, materiale, pozare, etc.).

În cazul nerespectării celor stipulate anterior, referitor la modificările față de documentație, executantul devine direct răspunzător împreună cu emitentul modificării, de eventualele consecințe negative economice, funcționale sau estetice cauzate de nerespectarea documentațiilor.

### 3. Sarcini pentru beneficiar

Beneficiarului, prin dirigințele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- să recepționeze documentația primită de la proiectant, verificând piesele scrise și desenate, colaborarea dintre ele, exactitatea elementelor (lungimi, trasee, etc.);
- să sesizeze proiectantul de orice neconcordanță sau alte situații specifice apărute în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente ;
- să anunțe proiectantul în vederea prezentării la fazele determinante, trasare rețele semnalizare, punere în funcțiune, precum și alte situații în care prezența acestora este necesară;



- să nu accepte modificări față de documentația de execuție, decât cu avizul proiectantului și cu viza șefului de proiect;
- pentru orice nerespectare a prevederilor documentației, beneficiarul prin dirigințele de șantier va solicita proiectantul în scopul clarificării problemelor sau organele de control a calității construcției;

În cazul nerespectării documentației de către executant, sau când modificările sunt acceptate de beneficiar fără aprobarea proiectantului de specialitate și însușirea șefului de proiect, dirigințele de șantier sau persoana care a dictat modificarea răspunde direct împreună cu executantul de eventualele consecințe negative de ordin funcțional sau economic.

## **CAP. II. MATERIALE UTILIZATE** (manipulare, depozitare)

Manipularea și transportul materialelor din PVC și a conductelor electrice cu izolație din PVC se va face cu grijă pentru a le feri de lovituri sau zgârieturi.

Temperatura de depozitare este + 15°C.

La manipularea tamburilor cu cabluri se are în vedere ca învelișul cablurilor să nu prezinte deformări, rostogolirea acestora să se facă în sensul săgeților indicate pe tambur, iar spirele cablurilor să nu se apropie cu mai puțin de 200 mm extremitatea circumferinței tamburului.

Înainte de desfășurarea cablului de pe tambur se controlează capetele cablului dacă au fost bine izolate de umezeală și se controlează conductoarele cablului cu megohmetrul.

Materiale si echipamente utilizate:

- panouri fotovoltaice;
- cabluri solare;
- tablou electric TE-AC
- tablou electric general TG
- 2xinvertoare de 40 kW;
- accesorii montaj (sine sustinere panouri, jgheaburi metalice, etc.)

Toate materialele și echipamentele utilizate trebuie să fie agrementate tehnic, conform Legii 10/1995 și certificate conform Legii 319/2006\_actualizata prin legea 208/2021.

Toate materialele și echipamentele trebuie să corespundă standardelor în vigoare și/sau prescripțiilor tehnice ale producătorului (intern sau extern).

Ele vor fi însoțite de:

- certificatul de calitate al producătorului;

- cartea sau fișa tehnică care trebuie să conțină caracteristicile tehnice, durata de viață în exploatare, desenul de ansamblu cu cotele de gabarit și de montaj, schema electrică, instrucțiuni de montare, verificare, întreținere și exploatare;
- certificatul de garanție;
- certificatul de atestare a performanțelor (agrementare tehnică) pentru materialele și aparatele utilizate;
- certificatul de atestare și sigiliul Biroului Român de Metrologie Legală, pentru echipamentele care trebuie omologate de acesta.

Toate materialele și echipamentele trebuie alese ținându-se seama de tensiune, curent, frecvență, putere, factor de putere, clasele de protecție împotriva șocurilor electrice și de regimul de lucru.

### **CAP. III. URMĂRIREA LUCRĂRILOR ÎN TIMPUL EXECUȚIEI**

Pe întreaga perioadă, de la începerea și terminarea lucrărilor, executantul și proiectantul vor urmări și respecta programul de urmărire a lucrărilor anexat la documentație. Pentru fiecare etapă se va încheia un proces verbal care va fi anexat la dosarul recepției preliminare.

### **CAP. IV. PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII**

Controlul calității materialelor a aparatajului de comutație și protecție se va face după aprovizionarea acestuia. Executantul va achiziționa toate materialele și aparatajul având în vedere piesele tehnice și criteriile de performanțe cu măsurile și valorile prescrise din programul de control al calității anexat la documentație.

### **CAP. V. INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR**

#### **5.1. Pozarea cablurilor**

Lucrările de executare a instalațiilor electrice se realizează de către echipe specializate, cu personal instruit în acest scop.

Stabilirea traseelor cablurilor se va face conform proiectului de execuție.

La pozarea cablurilor electrice se vor respecta condițiile impuse de Normativul pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice NTE 007/08/00.

Traseele de cabluri trebuie alese în așa fel încât să se realizeze legăturile cele mai scurte, în concordanță cu organizarea întregii gospodării sau rețele de cabluri și cu extinderile previzibile, să se evite pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului este periclitată prin

deteriorări mecanice, prin agenți corosivi, pozare în apă, vibrații, supraîncălzire sau prin arc electric provocat de alte cabluri.

Totodată, se va asigura accesul la cabluri pentru lucrări de montaj, mentenanță, și pentru intervenții în caz de incendiu.

Pozarea în straturi a cablurilor de energie sau a cablurilor de energie împreună cu cablurile de circuite secundare sau de teleconducere este admisă într-una din următoarele situații:

- dacă curenții maximi de durată în conductoarele cablurilor de energie nu depășesc 10A
- în cazuri obligate, pe distanțe scurte (sub 2m), indiferent de valorile curenților prin cablurile de energie, cu condiția ca între straturi să se intercaleze materiale rezistente la foc 30 minute.

În cazul când instalarea cablurilor pe elemente de construcții cu altă destinație nu este posibilă sau conduce la lungirea traseelor, se pot avea în vedere soluții cu estacade speciale pentru cabluri (de construcție ușoară și de preferință din elemente prefabricate), sau alte soluții de pozare aeriană (suspendare pe cabluri de tracțiune, etc).

Pentru rezerve, se prevăd următoarele lungimi minime:

- la manșoane, lungimea necesară refacerii de două ori a manșonului respectiv;
- la terminale, lungimea necesară refacerii o singură dată a terminalului respectiv.

La folosirea cablurilor de energie monoconductoare trebuie luate următoarele măsuri:

- în circuitele trifazate se asigură o distribuție simetrică a sarcinilor pe cele trei faze, iar la execuție se utilizează tehnologii care să asigure rezistențe de contact egale la îmbinările conductoarelor fazelor;
- pozarea celor trei faze se va face, de reguli, în triunghi (treflă);
- cablurile nu montează individual în tuburi feromagnetice și nu încastrează în beton cu armături ce formează spire închise în jurul fiecărei faze;
- în cazul în care pentru asigurarea unei capacități mari de transport se folosesc mai multe legături în paralel, se utilizează cabluri având secțiuni și lungimi identice; se vor grupa împreună câte trei cabluri aparținând unor faze diferite și se vor distanța grupele între ele; în cazul fiecărei grupe se va proceda la traspunerea fazelor între ele la intervale egale;

- ecranele metalice ale cablurilor se leagă între ele și la pământ la ambele capete.

La trecerea cablurilor prin planșee (la montarea în interior) sau la trecerea din pământ în aer (la montarea în exterior), cablurile trebuie protejate mecanic în tuburi din PVC sau în țevi metalice, după care se va etanșa atât spațiul între elementele de construcție și tub, respectiv țevă, cu ipsos și mortar de ciment, cât și spațiul între tub, respectiv țevă și cablu, cu kit siliconic.

Protejarea cablurilor se va face pe o înălțime minimă de:

- 0,5 m, în spații tehnologice, în cazul utilizării cablurilor armate, precum și în spații fără pericole de deteriorări mecanice (de exemplu, în stații electrice sau la distanțe de minim 0,75 m față de culoarele de circulație din încăperi tehnologice, în cazul utilizării cablurilor nearmate;
- 2 m, în spații tehnologice sau spații cu pericole de deteriorări mecanice în cazul utilizării cablurilor nearmate, precum și în exteriorul incintelor.

La echipamentele unde există presetupe de etanșare (tabloul electric, etc.), se va corela diametrul acestora cu diametrul cablului de alimentare.

La proiectarea instalației electrice s-a avut în vedere ca traseele să respecte distanțele minime de amplasare față de alte instalații, prevăzute în normativul I7/2011 și normativul NTE 007/08/00.

Instalațiile electrice (în tub sau cablu), dacă se realizează pe trasee comune cu alte instalații, se va monta astfel:

- la 5 cm deasupra instalațiilor de apă și canalizare (3cm la intersecții);
- la 10 cm deasupra conductelor cu gaze petrolifere lichefiate (5 cm la intersecții);
- la 25 cm deasupra instalațiilor de telecomunicații;
- la 100 cm sub instalația de gaze naturale și sub instalația de energie termică cu temperatura peste 40°C ( 50 cm la intersecții).

Pe porțiunile de traseu unde nu pot fi respectate distanțele minime, se iau măsuri constructive de protecție prin separări, izolații termice, țevi metalice ce vor depăși cu cel puțin 50 cm de o parte și alta porțiunea de traseu protejată.

Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilație;

Nu se admite amplasarea instalației electrice sub conductele sau utilajele pe care poate să apară condens.

La montarea aparentă a cablurilor electrice se vor respecta distanțele maxime de rezemare și fixare conform normativului NTE 007/08/00 și anume:

Pentru cablurile electrice nearmate:

- 50 cm pentru montaj orizontal
- 100 cm pentru montaj vertical

Pentru cabluri electrice armate:

- 80 cm pentru montaj orizontal
- 150 cm pentru montaj vertical

La montarea cablurilor electrice se vor respecta razele minime de curbură conform normativului NTE 007/08/00 și anume raza pentru cablurile electrice de joasă tensiune este de 12 X diametrul cablului.

Pozarea cablurilor sau a conductoarelor electrice protejate în tuburi de protecție:

- pozarea cablurilor electrice pe construcțiile metalice se va face numai după ce acestea sunt montate și vopsite anticoroziv și sunt legate la instalația de legare la pământ;
- amplasarea cablurilor se va face respectându-se proiectul și astfel încât să fie posibilă intervenția pentru întreținere și verificare;

Marcarea cablurilor electrice se va face cu etichete confecționate din material plastic, aluminiu sau plumb. Pe etichetă se va inscripționa: tensiunea de lucru, simbolul de identificare cablu și anul de pozare.

Etichetele se vor poziționa la capete, la trecerile dintr-o încăpere în alta, la încrucișări cu alte cabluri, pe cutii și manșoane de legătură.

La darea în exploatare a instalației electrice se fac următoarele verificări și măsurători:

- identificarea fazelor și verificarea integrității lor;
- măsurarea rezistenței de izolație;

## 5.2. Executarea legăturilor electrice- principalele operații:

- îndepărtarea mantalei din PVC;
- îndepărtarea izolației dintre faze;
- îndepărtarea izolației conductoarelor;
- tăierea conductelor la măsură;
- alegerea conductoarelor pentru legătură;
- introducerea conductoarelor în cleme și strângerea ei;

Legăturile electrice ale conductoarelor între ele și la aparate sau elemente metalice, se execută prin metode și mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor.

Legăturile electrice ale conductoarelor pentru îmbinări sau derivații se face numai cu doze sau cutii de legătură omologate.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, receptoare, elemente metalice se face prin strângere mecanică cu șuruburi, acoperite galvanic, în cazul conductoarelor cu secțiuni mai mici sau egale cu 10 mm<sup>2</sup> și prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, acoperite galvanic, în cazul conductoarelor cu secțiuni egale sau mai mari de 16 mm<sup>2</sup>.

La legăturile executate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor se curăță până la luciu metalic. La conductoarele multifilare din Cu, suprafețele se protejează prin cositorire.

## 5.3. Montarea tabloului electric

### Fixarea (amplasarea) aparatelor

Verificările se fac în baza studierii atente a documentației de execuție, a aparatajului și a reperelor sortate la locul de montaj.

Construcția metalică:

- construcția metalică și suporturile să nu prezinte deteriorări;
- decupările executate să corespundă necesităților montajului;
- spațiul destinat montării fiecărui aparat să permită fixarea, manevrarea și executarea conexiunilor;
- suporturile și celelalte elemente ale confecției să aibă prevăzute elementele de punere la pământ;
- în jurul șuruburilor de legare la pământ se va asigura o suprafață de contact cu un diametru minim de 20 mm, care se va cositori;
- șuruburile, șaibele, piulițele vor fi acoperite galvanic;

- simbolurile șuruburilor de legare la pământ se vor marca cu vopsea roșie pe fond alb, înscriindu-se într-un cerc cu diametru de cel puțin 20 mm

#### Aparatajul:

- să corespundă prevederilor din proiect;
- să fie în perfectă stare (să nu prezinte deteriorări ca urmare a transportului și manipulării, accesorii lipsă, etc)

#### Organele de asamblare:

- să fie asigurate în cantități corespunzătoare;
- să fie în perfectă stare.

#### Recomandări privind fixarea aparatajului

- Ordinea de montaj se stabilește pe baza analizării spațiului și aparatajului care urmează a fi montat;
- În cazul unei echipări complexe, care implică montarea de aparate automate sau neautomate de mare amperaj cu condiții speciale de acționare (montarea manetei de acționare și a organelor de transmisie ale acționării, scoaterea manetei de acționare prin ușa confecției, etc.) se recomandă mai întâi montarea acestora.
- La fixarea aparatelor pe suporturi se va avea în vedere executarea montajului minim de efort.

Pentru aceasta se va urmări, pe cât posibil, montarea aparatelor pe suporturi (și chiar a conexiunilor la borne) în interiorul confecției, după care se va proceda la montarea ansamblurilor astfel realizate în interiorul confecției.

Toate aparatele montate în tablouri vor fi marcate cu simbolurile din proiect scrise clar și vizibil (înălțime – minim 4 mm). La siguranțe se trece valoarea fuzibilului.

Aparatele din tablou care prezintă bornă de legare la pământ, se vor lega individual la șurubul de legare la pământ al tabloului sau contrapanoului.

## Executarea conexiunilor electrice

Racordarea aparatelor la borne se poate realiza cu:

- conductoare cu izolație din PVC;

La executarea conexiunilor la aparate se va urmări realizarea următoarelor condiții:

- secțiunea conductorului de racord să se încadreze în limitele indicate de constructorul aparatului;
- să se asigure forța de strângere a contactului corespunzător curentului nominal;
- Montarea conductoarelor comportă următoarele operații:
- stabilirea traseului conexiunii și a lungimii necesare;
- debitarea la dimensiunea necesară;
- racordarea conductoarelor la aparate.

Conectarea conductoarelor la aparate se poate realiza:

- direct (fără piesă intermediară);
- prin intermediul pinilor/ papucilor.

Modul de racordare este dictat în primul rând de sistemul constructiv al bornei aparatului, după cum urmează:

- în cazul aparatelor cu borne sistem clemă racordarea se face direct;
- în cazul aparatelor cu borna sistem șurub (bolț) filetat racordarea se poate face prin intermediul papucilor ochi.

d) rigidizarea conductoarelor.

Pozarea conductoarelor se realizează în canalet PVC montat pe contrapanoul tabloului electric.

Conductoarele vor avea înscrise la ambele capete adresa de unde vin și adresa de destinație.

Conductoarele de legare la pământ vor avea izolația de culoare verde-galben, conform I7-2011, tabelul 4.4

În tablourile unde sunt montate și alte tipuri de circuite (curenți slabi, etc.) traseele acestor circuite vor fi pozate separat.



## Legarea de protecție împotriva tensiunilor de atingere

Legarea de protecție a aparatului și a suporturilor aferente se poate realiza în 2 moduri:

- protecție prin legare la pământ;
- protecție prin legarea la conductorul de nul de protecție.

Protecția prin legare la pământ se realizează prin legarea părților instalației electrice, care trebuie protejată contra tensiunilor de atingere, cu anumite părți metalice introduse în pământ în acest scop (priza de punere la pământ).

Protecția prin legare la conductorul de nul de protecție se poate folosi numai când punctul neutru al sursei de alimentare este legat direct la o instalație de legare la pământ de exploatare.

Pentru legarea la conductorul de nul trebuie folosit un conductor special care nu poate servi în același timp și drept conductor de nul de lucru.

### **Principii și condiții tehnice generale**

La execuția legăturii de protecție împotriva tensiunilor de atingere trebuie respectate următoarele principii și condiții tehnice:

- Confecțiile metalice să fie prevăzute cu o bară generală pentru legarea de protecție.

În aceeași confecție bara va fi marcată la ambele capete cu câte un semn de punere la pământ.

Ca bare generale pot fi utilizate bare din otel sau din Cu.

Cutiile sau dulapurile mini vor fi prevăzute cel puțin cu câte o bornă de punere la pământ.

- Elementele construcției metalice vor fi prevăzute cel puțin cu câte o borna de punere la pământ.
- Realizarea legăturii de protecție a suporturilor și aparatului presupune executarea conexiunilor între:
  - borna de punere a aparatului și borna sau bara generală de punere la pământ;
  - borna de punere la pământ a suporturilor și borna sau bara generală de punere la pământ.

## Verificarea legăturii de protecție

- Se verifică existența fizică a tuturor circuitelor de protecție, precum și secțiunea conductoarelor utilizate conform proiect;
- Se verifică continuitatea circuitelor cu ajutorul aparatelor de măsură și control;
- Se verifică respectarea condițiilor precizate la pct. 1.

## Executarea unui cap terminal uscat de interior la cablurile de 1 kV cu izolație de mase plastice, se execută astfel:

- montarea papucilor se execută prin presare, cu presa hidraulică sau manual;
- etansarea zonei de lipire a conductorului de împământare și izolare suplimentară a papucilor, folosind banda termocontractabilă.

## Executarea legăturilor conductoare la tablou

- Se pregătesc capetele conductoarelor, se taie la o lungime corespunzătoare și se dezizolează capătul pe o distanță corespunzătoare executării papucului;
- Se montează papucii prin presare, cu unul din dispozitivele presă;
- Se montează papucii la tablouri.

## **CAP. VI. CONDIȚII TEHNICE PENTRU VERIFICAREA INSTALAȚIILOR**

Verificarea instalațiilor electrice se va efectua de către executant și anume:

### **6.1. În timpul execuției se va face o verificare preliminară:**

- modul de montare a tabloului electric;
- modul de pozare a cablurilor;
- modul de realizare a instalației de împământare;
- se verifică calitatea tuburilor ce se montează;
- înainte de montaj se verifică continuitatea electrică a conductoarelor și cablurilor electrice;
- se verifică aparatele și echipamentele electrice.

### **6.2. Verificarea definitivă**

Verificarea instalației are următoarele etape

- examinarea vizuală;
- încercări

### **6.2.1. Verificarea definitivă prin examinare vizuală.**

Se verifică dacă:

- au fost aplicate măsurile pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă ( ex. distanțele prescrise, etc.) prevăzute în proiect;
- au fost executate etanșări contra propagării focului;
- montarea dispozitivelor de protecție s-a executat conform proiectului;
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate la locurile indicate de proiectant;
- materialele, aparatele, echipamentele sunt agrementate tehnic și dacă au fost amplasate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe;
- materialele, aparatele, echipamentele au fost montate astfel încât să fie accesibile pentru verificare, reparație și dacă este asigurată funcționarea fără pericole pentru persoane și alte instalații

### **6.2.2. Verificarea definitivă prin încercări**

În măsura în care sunt aplicabile se vor efectua în următoarea ordine:

- încercarea continuității conductoarelor de protecție cu o sursă de tensiune de 4 – 24 V (în gol), în curent continuu sau alternativ și un curent de minim 0,2A;
- măsurarea rezistenței de izolație, cu instalația deconectată de la alimentare, în curent continuu cu tensiunea de încercare de 500 V. Valoarea rezistenței de izolație trebuie să fie cel puțin egală cu 0,5 M $\Omega$ , între conductoarele active luate două câte două și între fiecare conductor activ și pământ
- protecția prin întreruperea automată a alimentării prin:
  - verificarea funcționării dispozitivelor de protecție la simulări de defecte;
  - verificarea continuității electrice a legăturilor de protecție;
  - verificarea rezistenței de dispersie a prizelor de pământ. Verificarea rezistenței de dispersie se face conform STAS 12604/5. Valorile măsurate trebuie să fie de cel puțin:
    - 1  $\Omega$  dacă priza de pământ este comună atât pentru instalația de legare la pământ cât și pentru instalația de paratrăsnet;
    - 4  $\Omega$  dacă priza de pământ este numai pentru instalația de legare la pământ;

- 10  $\Omega$  dacă priza de pământ este pentru instalația de paratrăsnet.

### 6.3.3. Verificarea lucrărilor ascunse

Se realizează pe parcursul realizării acestora și sunt cele de la verificarea definitivă prin încercări. Se întocmesc procese verbale care se atașează la actele de recepție.

### 6.3.4. Verificări specifice proiectului

- Verificarea funcționării protecției;
  - Verificarea vizuală și prin măsurători a legării la pământ;
  - Verificarea prin sondaj a fixării plăcilor de protecție;
  - Verificarea etansărilor prevăzute în proiect;
  - Verificarea executării conexiunilor la întrerupătoare și separatoare
- ❖ Rezultatele verificărilor vor fi trecute în procesul verbal de recepție, unde se va preciza că „Instalația se va verifica periodic de către beneficiar, pentru a se conserva în timp condițiile inițiale de execuție”

## CAP. VII. INSTRUCIUNI TEHNICE PRIVIND EXPLOATAREA INSTALAȚIEI

Personalul de exploatare va fi dotat cu:

- Trusa de scule;
- Indicatoare de tensiune;
- Mijloace de protecție individuale;
- Trusă de prim ajutor;
- Aparat extingtoare cu substanța uscată;
- Chei de la tablourile electrice;
- Aparataj de protecție de comutație, surse de lumină de rezervă, etc.

### 1. Instalația de forță, comandă și automatizare

Activitatea de prevenire a defecțiunilor și a întreruperilor de funcționare este orientată după următoarele direcții principale:

- Controlul periodic al instalațiilor în funcțiune;
- Analiza incidentelor și avariilor;
- Încercări și verificări profilactice;
- Revizia și întreținerea.

Pentru o exploatare ușoară se impune menținerea regimului normal de funcționare a acestora. În acest sens se urmăresc valorile curenților care circulă prin cabluri și conductoare, valoarea tensiunii – se fac lunar:

- starea legăturilor electrice;
- starea elementelor de fixare;
- starea de izolație a cablurilor și conductoarelor.

Verificările de la ultimele 3 subpuncte se fac odată pe an.

## 2. Legarea la pământ a instalațiilor

Aceasta are ca scop:

- Protecția oamenilor;
- Fixarea potențialului în raport cu pământul a anumitor părți conducătoare aparținând circuitelor electrice în vederea asigurării condițiilor de funcționare prescrise.

Periodic la 6 luni se va verifica:

- Rezistența la dispersie;
- Tensiunea de atingere și de pas.

Din 2 in 2 ani se vor executa următoarele operații:

- Verificarea locală prin dezgropare;
- Măsurarea rezistivității solului;
- Măsurarea tensiunii de atingere și de pas;
- Verificarea stării legăturilor între elementele instalației.

## CAP. VIII. NORMATIVE, STANDARDE, PRESCRIPTII

Se vor respecta următoarele standarde și normative:

- I7 /2011– Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a. și 1500 V c.c.
- C56 – Normativ pentru verificarea calității lucrării de construcții și a instalațiilor aferente.
- NTE 007/08/00 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri.
- STAS 5162/9 posibil sa fie inlocuit de STAS 11388/8 – Cabluri și conducte cu izolație și manta din materiale termoplastice, elastomerice și cauciuc natural. Metode de verificare a rezistenței la flacără.
- STAS 12604/4 – Protecție împotriva electrocutărilor. Prescripții generale.

- STAS 12604/5 – Protecție împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare și execuție.
- STAS 12604/4 – Protecție împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă. Instalații electrice fixe. Prescripții generale.
- PEI24 – Normativ privind alimentarea cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari.
- STAS 9436/2– Cabluri și conducte electrice. Cabluri de energie de j.t. si m.t. clasificare si simbolizare.
- CEI 60 364 – 4-444-1996 – Instalații electrice în construcții. Protecții la supratensiuni.

## CAP. IX RECEPȚIA LUCRĂRILOR

La recepția lucrărilor se verifică dacă s-au respectat condițiile tehnice impuse de legile, normativele și standardele de la capitolul 1, dacă s-a respectat proiectul precum și prescripțiile din memoriul tehnic și din prezentul caiet de sarcini.

Recepția instalației electrice se va face în prezența investitorului și se efectuează în conformitate cu:

- C56 – 02– Normativ pentru verificarea calității lucrării de construcții și a instalațiilor aferente
- Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente acestora, nr. 273/1994
- HG 51/1996 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de montaj echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților tehnologice

Dosarul de recepție la terminarea lucrărilor va cuprinde:

- procesele verbale din timpul execuției lucrărilor;
- procesele verbale de lucrări ascunse;
- buletinele de încercări pentru cabluri conductoare, tevi protecție și echipamente;
- certificate de calitate pentru toate materialele utilizate;
- buletinele privind măsurarea rezistenței de legare la pământ;
- planurile și schemele electrice cu modificările din timpul execuției.

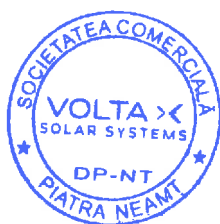
## NOTĂ

*Măsurile și prevederile oricărui standard sau normativ, apărute după predarea proiectului completează sau anulează după caz, normativele sau standardele enumerate mai sus.*

*Lista actelor normative ce urmează a se utiliza nu este limitativă.*

Întocmit,

ing. Vlad Catarau



**JURNAL CABLURI**

SIMBOL	PLEACA DE LA	SOSESTE LA	MYF ROSU	MYF NEGRU
1WR	PV1	TE-AC	80	
	TE-AC	INV2	45	
1WN	PV1	TE-AC		60
	TE-AC	INV2		45
2WR	PV2	TE-AC	80	
	TE-AC	INV2	45	
2WN	PV2	TE-AC		60
	TE-AC	INV2		45
3WR	PV3	TE-AC	70	
	TE-AC	INV2	45	
3WN	PV3	TE-AC		50
	TE-AC	INV2		45
4WR	PV4	TE-AC	70	
	TE-AC	INV2	45	
4WN	PV4	TE-AC		50
	TE-AC	INV2		45
5WR	PV5	TE-AC	50	
	TE-AC	INV1	5	
5WN	PV5	TE-AC		30
	TE-AC	INV1		3
6WR	PV6	TE-AC	50	
	TE-AC	INV1	5	
6WN	PV6	TE-AC		30
	TE-AC	INV1		3
7WR	PV7	TE-AC	30	
	TE-AC	INV1	5	
7WN	PV7	TE-AC		20
	TE-AC	INV1		5
8WR	PV8	TE-AC	30	



# VOLTA X

SOLAR SYSTEMS

	TE-AC	INVI	5	
8WN	PV8	TE-AC		20
	TE-AC	INVI		5

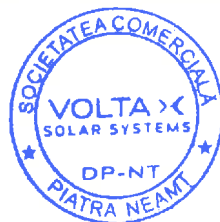
			RV-K 4x50 mm <sup>2</sup> + MYF 1x25 mm <sup>2</sup>
W0	TG	TE-AC	20
			RV-K 4x25 mm <sup>2</sup> + MYF 1x16 mm <sup>2</sup>
W1	INVI	TE-AC	5
W2	INV2	TE-AC	45
			RV-K 4x2.5 mm <sup>2</sup>
W3	TE-AC	CS	3
			RV-K 2x2.5 mm <sup>2</sup>
W4	CS	TE-AC	3
W5	CS	TE-AC	3
W6	CS	TE-AC	3
			NA2XABY 3x240+70 mm <sup>2</sup>
W7	TG	BMPT	150

NOTA:

-EXECUTANTUL INAINTE DE COMANDAREA CABLURILOR ELECTRICE VA EXECUTA MASURATOARE EXACTA A TRASEELOR.

**Întocmit,**

ing. Vlad Catarau

**VOLTA X SOLAR SYSTEMS**

Str. Plăieşului nr. 13 - Piatra Neamţ

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



**BREVIAR DE CALCUL**

**TENSIUNI IN CIRCUIT DESCHIS ALIMENTARE PV-URI PANOURI FOTOVOLTAICE**

**PROIECT NR. 138/2025-PTH**

Nr.PV	Nr.panou	PV[W]	
PV1	18	615	
PV2	18	615	
PV3	18	615	
PV4	18	615	
PV5	18	615	
PV6	18	615	
PV7	18	615	
PV8	18	615	
	$\Delta T.$ exterioara	Voc[V]	
PV1	25° C	49.3	887.4
PV2	25° C	49.3	887.4
PV3	25° C	49.3	887.4
PV4	25° C	49.3	887.4
PV5	25° C	49.3	887.4
PV6	25° C	49.3	887.4
PV7	25° C	49.3	887.4
PV8	25° C	49.3	887.4
	$\Delta T.$ exterioara	Voc[V]	V-string
PV1	-10° C	53.44	961.94
PV2	-10° C	53.44	961.94
PV3	-10° C	53.44	961.94
PV4	-10° C	53.44	961.94
PV5	-10° C	53.44	961.94
PV6	-10° C	53.44	961.94
PV7	-10° C	53.44	961.94
PV8	-10° C	53.44	961.94
	$\Delta T.$ exterioara	Voc[V]	V-string
PV1	-25° C	55.22	993.89
PV2	-25° C	55.22	993.89
PV3	-25° C	55.22	993.89
PV4	-25° C	55.22	993.89
PV5	-25° C	55.22	993.89
PV6	-25° C	55.22	993.89
PV7	-25° C	55.22	993.89
PV8	-25° C	55.22	993.89

# VOLTA X

## SOLAR SYSTEMS

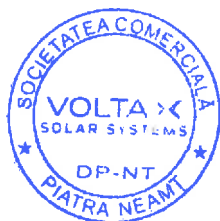
$\beta = -0.24\%/K = -0.0024V/C$

$V_{oc} = V_{oc}(x) * (1 + \beta * \Delta T)$

-Coeficient temperatura  
-Calcul valoarea noua conform temperaturii  
exterioare

**Intocmit,**

**Ing. Vlad Catarau**



**VOLTA X SOLAR SYSTEMS**

Str. Plăieşului nr. 13 - Piatra Neamţ

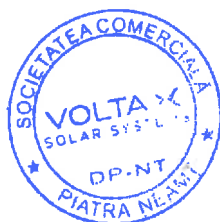
+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



**Breviar de calcul - priza de pamant -CEF**  
**PROIECT NR. 138/2025-PTH**

Distanța între electrozii verticali ( <b>a</b> )	3
Rezistivitatea de dispersie a electrozilor ( <b>ρ</b> )	100
Lungimea electrozilor <b>l</b> - (m)	1.5
Diametrul electrozilor <b>d</b> - (m)	0.075
Adâncimea de îngropare a electrozilor <b>q</b> - (m)	0.8
Latimea platbandei <b>b</b> - (m)	0.04
Raport $\rho/l$	66.66667
Raport $2l/d$	40
Suma $4q+3l$	7.7
Suma $4q+l$	4.7
Raport $(4q+3l) / (4q+l)$	1.638298
Radical $(4q+3l) / (4q+l)$	1.27996
Produs $2l/d * \text{Radical } (4q+3l) / (4q+l)$	51.1984
LOG $2l/d * \text{Radical } (4q+3l) / (4q+l)$	1.709256
Raport $\rho/a$	33.33333
Raport $2*a*a / b*q$	562.5
LOG Raport $2*a*a / b*q$	2.750123
Rezistența de dispersie verticală - <b>r<sub>pv</sub></b>	41.70586
Rezistența de dispersie orizontală - <b>r<sub>po</sub></b>	33.55149
Produs $r_{pv} * r_{po}$	1399.294
Suma $r_{pv} + r_{po}$	75.25735
<b>R<sub>p</sub> normată</b>	<b>4.00</b>
Coeficient corectie - <b>u</b>	<b>0.7</b>
Număr de electrozi - <b>n</b>	<b>6.64</b>
Așezare pe contur <b>n<sub>o</sub> = n</b>	<b>6.64</b>
Așezare liniară <b>n<sub>o</sub> = n-1</b>	<b>5.64</b>
Coeficient corectie electrozi verticali - <b>uv</b>	<b>0.8</b>
Coeficient corectie electrozi orizontali - <b>uo</b>	<b>0.75</b>
Rezistența de dispersie a prizei de pamant multiple orizontale <b>R<sub>po</sub></b>	<b>7.931067</b>
Rezistența de dispersie a prizei de pamant multiple verticale <b>R<sub>pv</sub></b>	<b>7.850641</b>
Produs $R_{po}*R_{pv}$	62.26396
Suma $R_{po}+R_{pv}$	15.78171
Rezistența de dispersie a prizei de pamant complexe <b>R<sub>p</sub> calculată</b>	<b>3.945324</b>

Intocmit  
ing. Vlad Catarau

**VOLTA X SOLAR SYSTEMS**

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



Nr. Crt.	Denumire consumator/ Marca cablu	Pc(W)	Li(m)	Si(mm2)	In(A)	Pi * Li / Si	ΔU%
1	ALIMENTARE PV1 - 1WR/1WN	8100	230	4	14.98	465750.00	2.54
2	ALIMENTARE PV2 - 2WR/2WN	8100	230	4	14.98	465750.00	2.54
3	ALIMENTARE PV3 - 3WR/3WN	8100	210	4	14.98	425250.00	2.32
4	ALIMENTARE PV4 - 4WR/4WN	8100	210	4	14.98	425250.00	2.32
5	ALIMENTARE PV5 - 5WR/5WN	8100	88	4	14.98	178200.00	0.97
6	ALIMENTARE PV6 - 6WR/6WN	8100	88	4	14.98	178200.00	0.97
7	ALIMENTARE PV7 - 7WR/7WN	8100	60	4	14.98	121500.00	0.66
8	ALIMENTARE PV8 - 8WR/8WN	8100	60	4	14.98	121500.00	0.66

#### BREVIAR DE CALCUL - CADERI DE TENSIUNE ALIMENTARE TE-AC, INV

Nr. Crt.	Denumire consumator/ Marca cablu	Pc(W)	Li(m)	Si(mm2)	In(A)	Pi * Li / Si	ΔU%
1	ALIMENTARE TG – TE-AC (W0)	64800	20	50	63.8	25920.00	0.28
2	ALIMENTARE INV1 – TE-AC (W1)	64800	5	25	63.8	12960.00	0.14
3	ALIMENTARE INV2 – TE-AC (W2)	64800	45	25	63.8	116640.00	1.28
4	ALIMENTARE TE-AC – CS (W3)	64800	3	2.5	63.8	77760.00	0.85
5	ALIMENTARE CS – TE-AC (W4)	64800	3	2.5	63.8	77760.00	0.85
6	ALIMENTARE CS – TE-AC (W5)	64800	3	2.5	63.8	77760.00	0.85
7	ALIMENTARE CS – TE-AC (W6)	64800	3	2.5	63.8	77760.00	0.85
8	ALIMENTARE TG – BMPT (W7)	64800	150	240	63.8	40500.00	0.44

$$\Delta u\% = \frac{100 * I * P}{\gamma * S * U^2}$$

Curent continuu

$$\Delta u\% = \frac{200 * I * P}{\gamma * S * U^2}$$

Curent alternativ

Σ - conductivitatea materialului conductorului din

Cu = 57 m/Ωmm<sup>2</sup>

Al = 35 m/Ωmm<sup>2</sup>

Pierdere de tensiune admisa (considerata fata de tensiune nominala de utilizare): 5%

P - puterea activa pe tronsonul de calcul ( egală cu suma puterilor din aval ) (W);

Li - lungimea tronsonului ( distanța între două noduri consecutive ) (m);

S - secțiunea tronsonului (mm<sup>2</sup>);

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



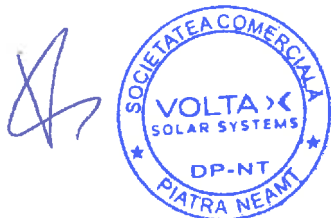
# VOLTA X

SOLAR SYSTEMS

U - tensiunea de  
linie (V);

Intocmit,

**Ing. Vlad Cătărau**



**VOLTA X SOLAR SYSTEMS**

Str. Plăieşului nr. 13 - Piatra Neamţ

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro

2



Proiect nr: 138/ 2025

**PROGRAM**

**Pentru controlul calitatii lucrarilor la fazele de control si la fazele determinante ale executiei pentru:**

**INSTALAȚII ELECTRICE - PTh**

REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979

BENEFICIAR: **UAT COMUNA RUGINOASA**

In conformitate cu Legea nr.10 / 1995 art. 2 /C, normativului C 56 / 85, C 56 / 02, HG 272 / 94 și HG 273 / 94 si normativele tehnice, urmarind acordul ambelor parti, s-a decis sa se respecte prezentul program pentru executia si controlul calitatii lucrarilor

NR	LUCRARI CE SE CONTROLEAZA ,SE VERIFICA SAU SE RECEPTIONEAZA CALITATIV SI PENTRU CARE TREBUIE INTOCMITE DOCUMENTE SCRISE	DOCUMENTUL SCRIS CARE SE INCHEIE :  P.V.L.A. (PROCES VERBAL de LUCRARI ASCUNSE)  P.V.R.C (PROCES VERBAL de RECEPTIE CALITATIVA)  P.V. (PROCES VERBAL)  F.D. (FAZADETERMINANTA)	CINE INTOCMESTE si SEMNEAZA  E - INGINER CONSULTANT  C - CONTRACTOR  P - PROIECTANT  B - BENEFICIAR  S - SUBCONTRACTOR	OBSERVAT II
1	Predare – primire front de lucru	P.V.	E.C.S.	

2	Trasare lucrări	<b>P.V.R.C</b>	<b>E.C.S.B</b>	
3	Calitatea execuției tuturor operațiunilor ce devin ascunse (calitate lucrări ascunse)	<b>P.V.LA</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.1	Certificat garanție materiale	<b>P.V. CERTIFICAT</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.2	Certificat garanție aparatură	<b>P.V. CERTIFICAT</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.3	Certificat de calitate pentru elemente de instalații și construcții livrate din bazele proprii	<b>P.V. CERTIFICAT</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.4	Verificare echipamente electrice de joasă tensiune	<b>P.V. BULETIN</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.5	Verificare cabluri (conductori) de joasă tensiune – continuitate, rezistență de izolație	<b>P.V. BULETIN</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.6	Verificare tablouri electrice	<b>P.V. BULETIN</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.7	Evidență personal autorizat	<b>P.V.</b>	<b>E.C.S.</b>	
3.8	Verificare montaj echipamente	<b>P.V. - F.D.</b>	<b>P.E.C.S.B.</b>	
3.9	Verificare poziționare tuburi, cadre, etc.	<b>P.V.LA.+ P.V.R.C - F.D.</b>	<b>P.E.C.S.B.</b>	
4	Pozare cabluri electrice	<b>P.V.LA.+ P.V.R.C - F.D.</b>	<b>P.E.C.S.B.</b>	
5	Verificarea legăturii la pământ a instalației electrice (de protecție) interioară	<b>P.V.LA.+ P.V.R.C - F.D.</b>	<b>P.E.C.S.B.</b>	



6	Masuratori, incercari in vederea receptiei: Fazare	<b>P.V.R.C.</b>	<b>P.E.C.S.B</b>	
7	Măsurători, încercări: - legături la pământ - Ua, Upas - priza de pamant	<b>P.V. - F.D.</b>	<b>P.E.C.S.B.</b>	Buletine de incercare PV conform anexa 2 la HGR 51/1996
8	Receptie la terminarea lucrarilor - PIF	<b>P.V.</b>	<b>P.E.C.S.B.</b>	Proces verbal de PIF

PROIECTANT GENERAL:

Ing. Vlad Catarau

BENEFICIAR:

**UAT COMUNA RUGINOASA**

CONTRACTOR:

Volta X Solar Systems

**NOTA:**



- Conform prevederilor Legii nr. 10/1995 secțiunea 3 art. 23d executantul are obligația convocării factorilor ce participă la verificări cu minim 3 zile înainte de fiecare fază.



Listă de cantități

**PROIECT NR. 138/2025-FAZA PTH**

	Capitol de lucrări	U.M.	Cantit. rotunjită
	Panou fotovoltaic 615W	Buc.	144
	Invertor trifazat 40kW	Buc.	2
	Contor inteligent trifazat	Buc.	1
	Unitate SmartLogger	Buc.	1
	Tablou electric TE-AC cu insularizare conform E01	Buc.	1
	Tablou electric general TEG conform E01	Buc.	1
	Tablou servicii inter TE-SI	Buc.	1
	Cutie sigilabila -contor Operator Distributie	Buc.	1
	Ansamblu structura fotovoltaica	ansamblu	1
	Clips impamantare pentru panou fotovoltaic	Buc.	150
	Conductor MYF 6 galben verde	MI.	200
	Conductor MYF 10 galben verde	MI.	10
	Conductor MYF 16 galben verde	MI.	80
	Conductor MYF 25 galben verde	MI.	80
	Cablu RV-K 2x2,5mm	MI.	15
	Cablu RV-K 4x2,5mm	MI.	3
	Cablu RV-K 4x25mm	MI.	50
	Cablu RV-K 4x50mm	MI.	20
	Cablu NA2XABY 3x50+25mm	MI.	20
	Cablu NA2XABY 4x16mm	MI.	260
	Cablu comunicare LIYCY 2x1,5	MI.	30
	Cablu comunicare FTP CAT6	MI.	300
	Cablu solar Rosu-4mm	MI.	660
	Cablu solar Negru-4mm	MI.	520
	Cablu NA2XABY 3x240+120 mm	MI.	150
	Siguranta Fuzibila MC4 20A/1000V	Buc.	8
	Stalp galvanizat octogonal 4m cu prezoane	Buc.	6
	NVR 8 canale, 16MP, 256Mbps	Buc.	1
	Cameră supraveghere IP de exterior	Buc.	6
	HDD WD Purple 2TB, 5400rpm, 64MB cache, SATA III	Buc.	1
	Pini izolati 4mm	Png.	12
	Pini izolati 6mm	Png.	1
	Pini izolati 10mm	Png.	0.5
	Pini izolati 16mm	Png.	0.5
	Papuci cupru 6/08-10mm	Buc.	50

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



Papuci cupru 10/08-10mm	Buc.	50
Papuci cupru 25/8-10mm	Buc.	50
Papuci cupru 50/8-10mm	Buc.	50
Papuci Aluminiu 16/8-10mm	Buc.	50
Papuci Aluminiu 25/8-10mm	Buc.	50
Papuci Aluminiu 50/8-10mm	Buc.	50
Tub gofrat UV $\Phi$ 25mm	MI.	100
Tub gofrat cu pereti dublii $\Phi$ 40mm	MI.	50
Tub gofrat cu pereti dublii $\Phi$ 50mm	MI.	100
Tub gofrat cu pereti dublii $\Phi$ 63mm	MI.	100
Suport invertoare și tablouri electrice	Buc.	1
Jgheab metalic cu capac 50x35x0.75mm	MI.	90
Jgheab metalic cu capac 200x60x0.75mm	MI.	20
Accesorii jgheab metalic	ansamblu	1
Transformator de curent 200/5A 30x10	Buc.	6
Platbanda zincata 40x4	Kg	126
Instalatie de paratrasnet (PDA GR35, stalp telescopic 6 m., piese fixare stalp telescopic, piese de separatie, conductor myf 10, etc.)	Buc.	3
Instalatie legare la pamant pentru sistemul fotovoltaic (electrod impamantare, platband, piese de separatie, conductor, myf 10, etc.)	Buc.	1
Instalatie legare la pamant pentru paratrasnet (electrod impamantare 1.5m, piese de separatie, conductor myf 10)	Buc.	1
Teava rotunda otel, 48.3 x 3 mm, L 6 m	Buc.	45
Orn. 63.348 capac plastic diam. 48 -	Buc.	90
Impl. Sarma zn 2x55x2000-	Buc.	245
Sârmă moale zincată 2000mmx10m	Rola	25
Corp iluminat 100W	Buc.	6

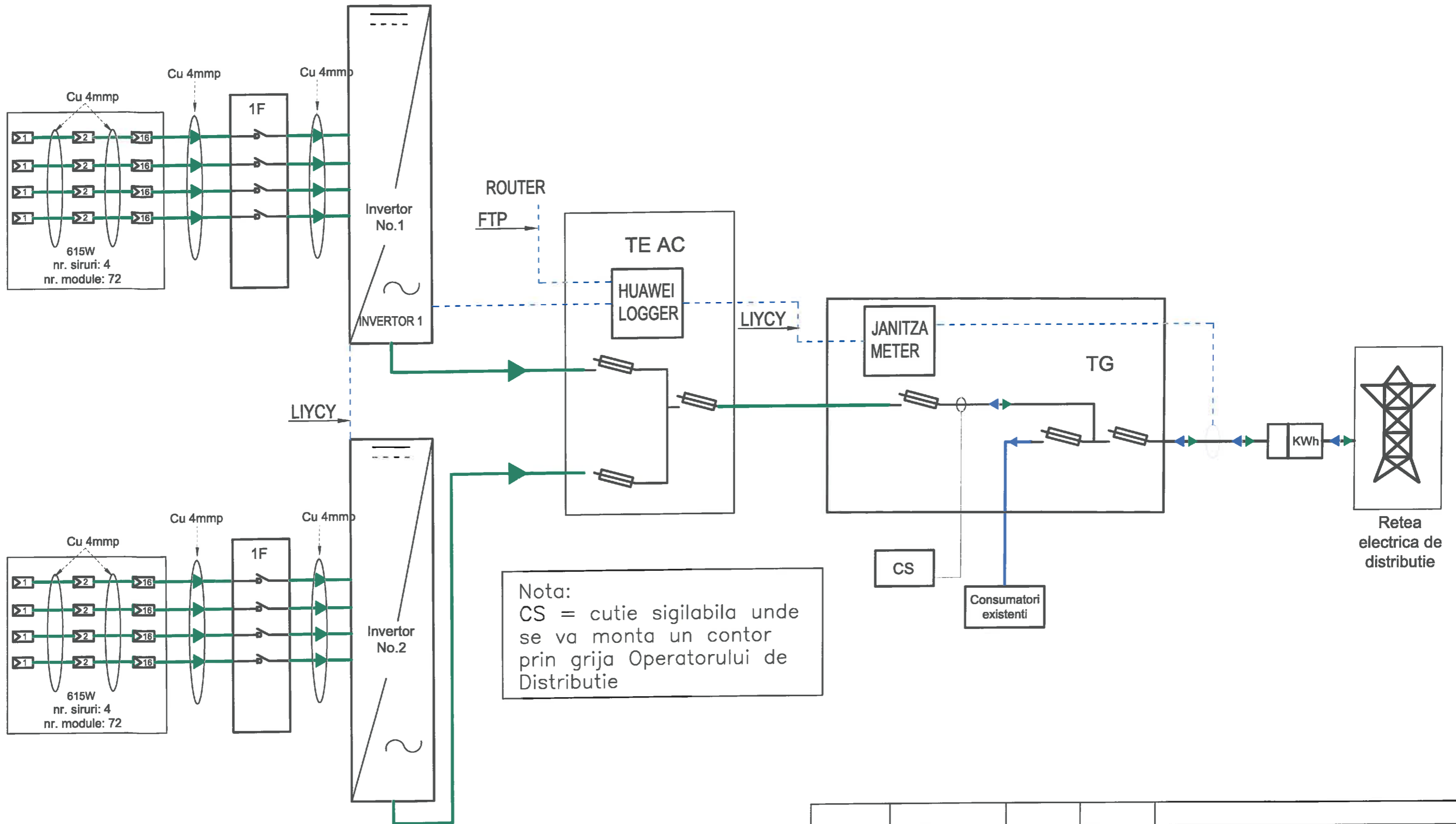
Întocmit,  
Ing. Vlad Cătărașu



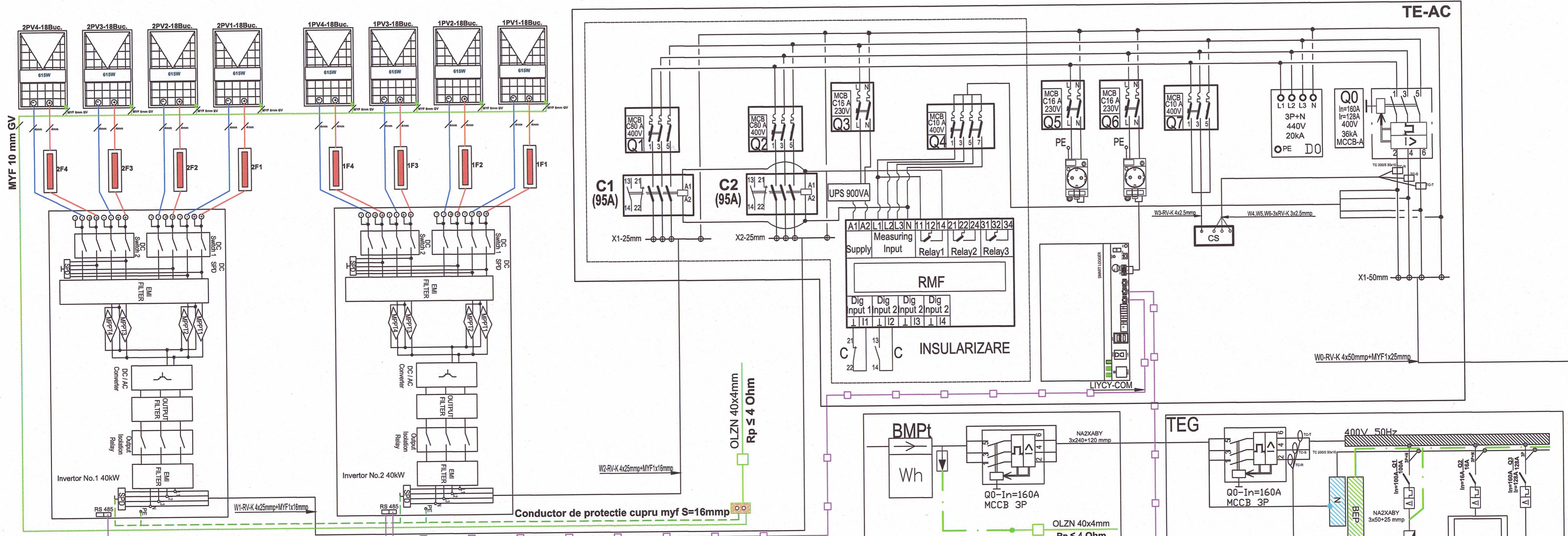

**VOLTA X SOLAR SYSTEMS**

Str. Plăieșului nr. 13 - Piatra Neamț  
+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | www.VoltaX.ro



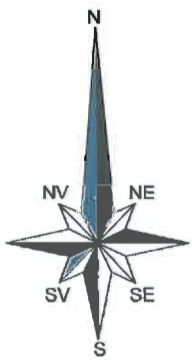
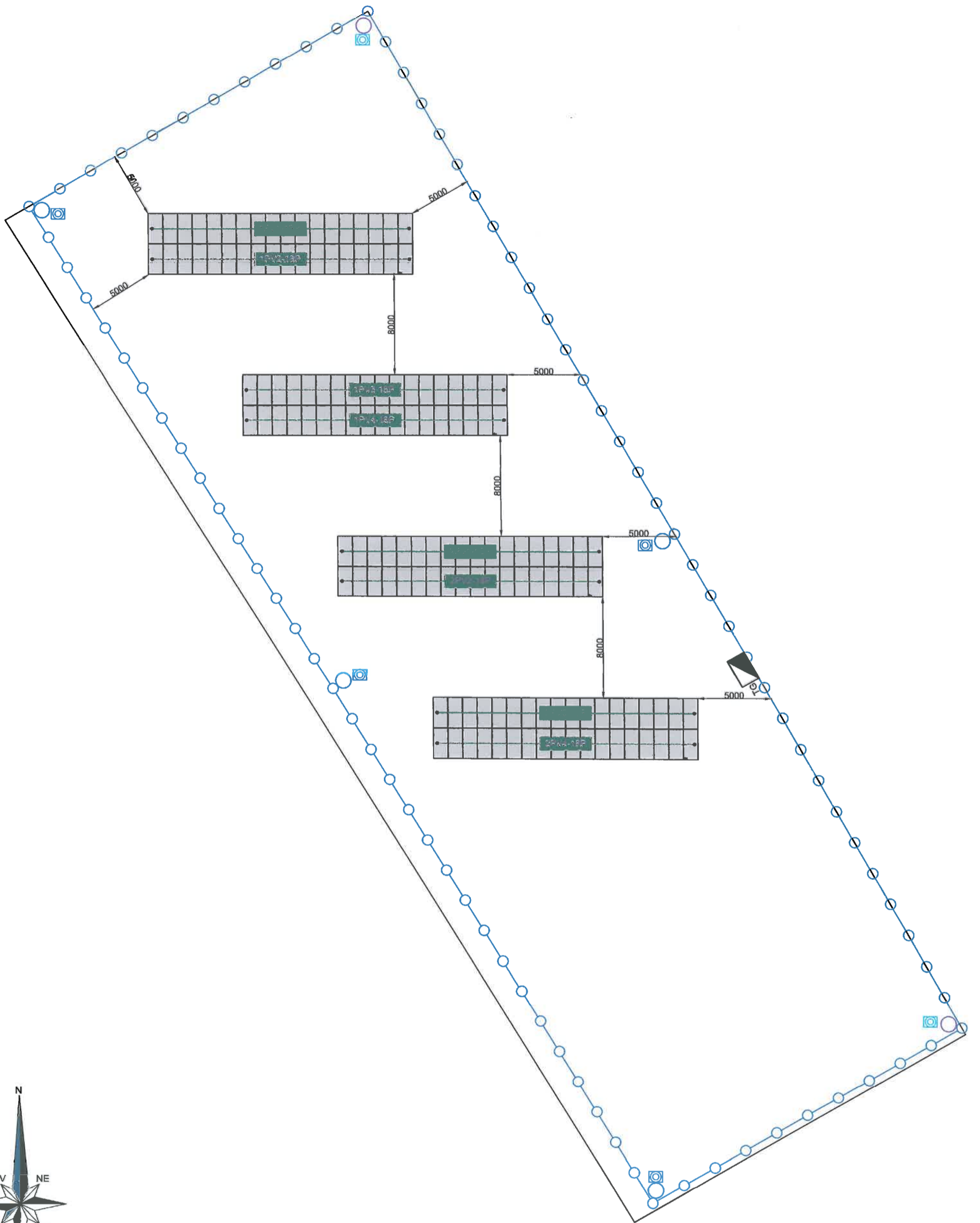


verificator/ expert	Nume	Semnatura	cerinta	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant: S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. J2003000473272				Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Str. Principală nr.569C, Comuna Ruginosam, Judetul Neamt
Specificatie				Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979
sef proiect	ing. Stefan Molie		Data: Iulie 2025	Proiect nr. 138/2025
proiectant	ing. Vlad Cătăraș			Faza: PTh
procesat	ing. Vlad Cătăraș		Titlu plansa : SCHEMA ELECTRICA FUNCTIONARE	Plansa nr. E1



- Legenda:
- Cutie sigilabila
  - Releu monitorizare tensiune retea
  - Intrerupator automat cu protectie magneto-termica si motorizare
  - Intrerupator automat cu protectie magneto-termica
  - Dispozitiv de protectie la supratensiuni curent alterantiv 4P Uc=440V In=20kA T2
  - Piesa de separatie
  - Siguranta fuzibila MC4 20A DC
  - Analizator marimi electrice

verificator/expert	Nume	Semnatura	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant: <b>S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L.</b> J2003000473272			Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Str. Principală nr.569C, Comuna Ruginoasa, Judetul Neamt Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979
Specificatie	Nume	Semnatura	Titlu planşa:
sef proiect	ing. Stefan Molie		SCHEMA ELECTRICA MONOFILARA
proiectant	ing. Vlad Cătăraş		Faza: PTH
procesat	ing. Vlad Cătăraş		Planşa nr. E2
Data: Iulie 2025			

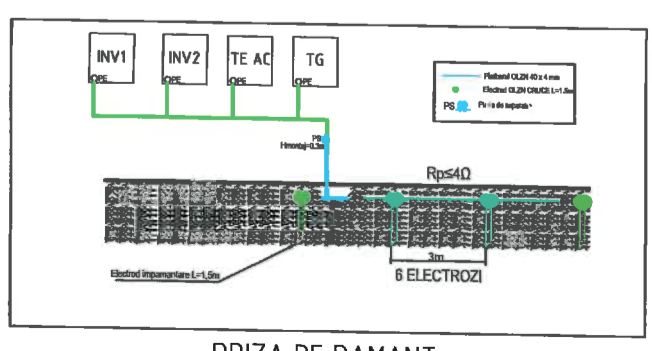


verificator/ expert	Nume	Semnatura	cerinta	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant: S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. J2003000473272				Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Str. Principală , nr. 569C, Comuna Ruginoașă, Județul Neamț
Specificatie	Nume	Semnatura		Titlu proiect : REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979
sef proiect	ing. Stefan Molie		Data: Iulie 2025	Proiect nr. 138/2025
proiectant	ing. Vlad Catarau			Faza: PTH
procesat	ing. Vlad Catarau		PLAN MONTARE PANOURI FOTOVOLTAICE	Plansa nr. E3

- W0 - TG catre TE AC - RV-K 4x50 mm<sup>2</sup> + MYF 1x25 mm<sup>2</sup>
- W1 - INV1 catre TE-AC - RV-K 4x25 mm<sup>2</sup> + MYF 1x16 mm<sup>2</sup>
- W2 - INV 2 catre TE-AC - RV-K 4x25 mm<sup>2</sup> + MYF 1x16 mm<sup>2</sup>
- W3 - TE AC catre CS - RV-K 4x2.5 mm<sup>2</sup>
- W4 - CS catre TE-AC - RV-K 3x2.5 mm<sup>2</sup>
- W5 - CS catre TE-AC - RV-K 3x2.5 mm<sup>2</sup>
- W6 - CS catre TE-AC - RV-K 3x2.5 mm<sup>2</sup>

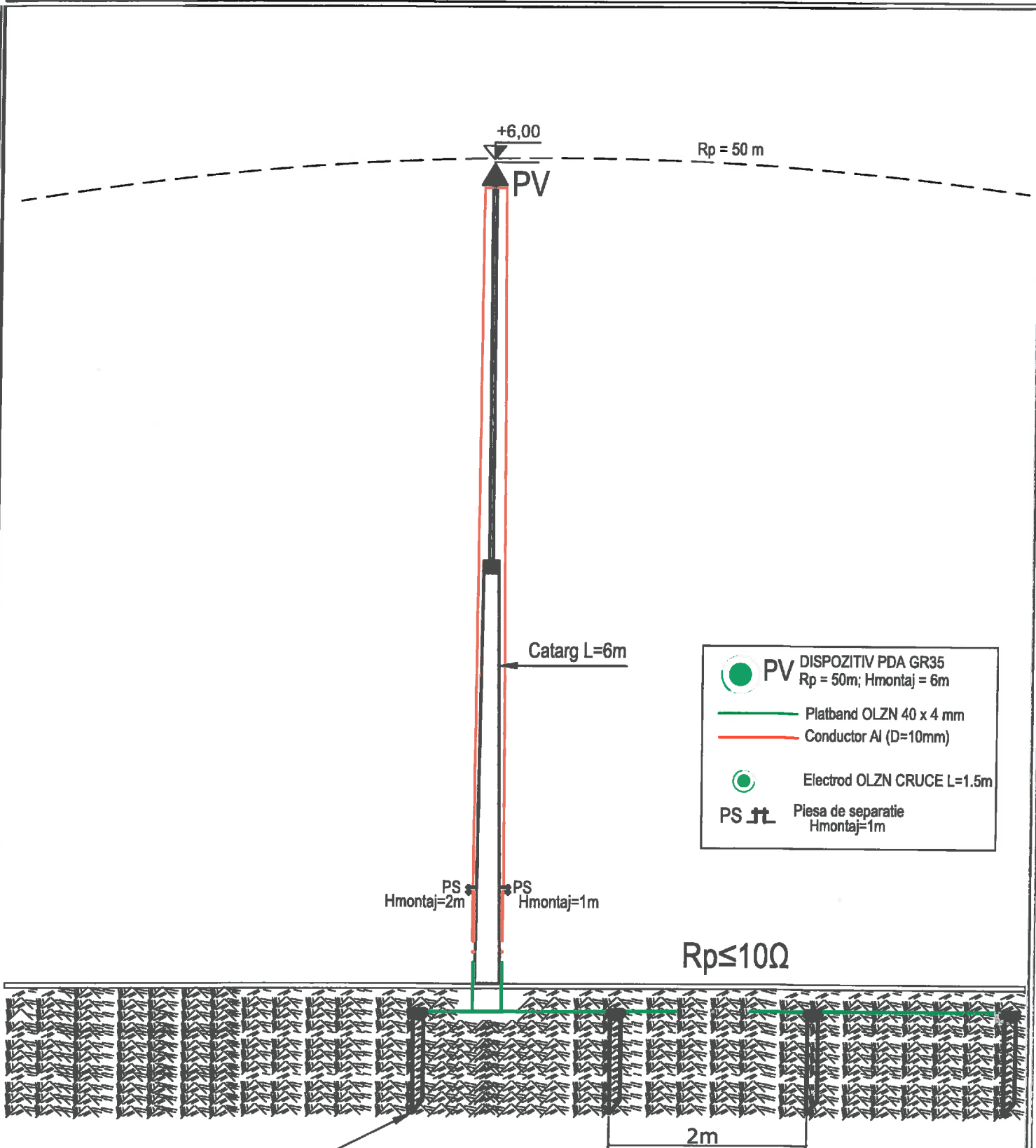
- Camera de supraveghere
- Stalp iluminat
- Teava gard Ø48
- Gard
- Tub gofrat stabilizat UV Ø23
- Tub gofrat cu pereti dubli pozat subteran Ø40 pentru sir-uri
- Cablu Solar 4.00mm<sup>2</sup> - Rosu
- Cablu Solar 4.00mm<sup>2</sup> - Negru
- Conductor electric MYF 16 mmp galben verde, cupru
- Platbanda zincata 40x4 mm
- Panou fotovoltaic 615W 2.382x1.134 m
- Invertor trifazat 40 kW
- Invertor trifazat 40 kW
- Tablou electric curent alternativ
- Tablou electric general
- Cutie sigilabila
- Electrod impantantare 1.5 m, otel zincat
- Disozidiv PDA GR35






Cablurile W0, W1, W2, W3, W4, W5, W6 vor fi pozate subteran prin tubul gofrat cu pereti dubli



PRIZA DE PAMANT

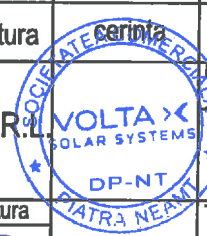
verificator/ expert	Nume	Semnatura	cerinta	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant: S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. J2003000473272				Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Str. Principală , nr. 569C, Comuna Ruginoasa, judetul Neamt
Specificatie sef proiect	Nume ing. Stefan Molie	Semnatura		Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979
proiectant	ing. Vlad Catarau		Data: Iulie 2025	Proiect nr. 138/2025
procesat	ing. Vlad Catarau		Titlu plansa: PLAN TRASEE CABLURI ELECTRICE	Faza: PTH Plansa nr. E4



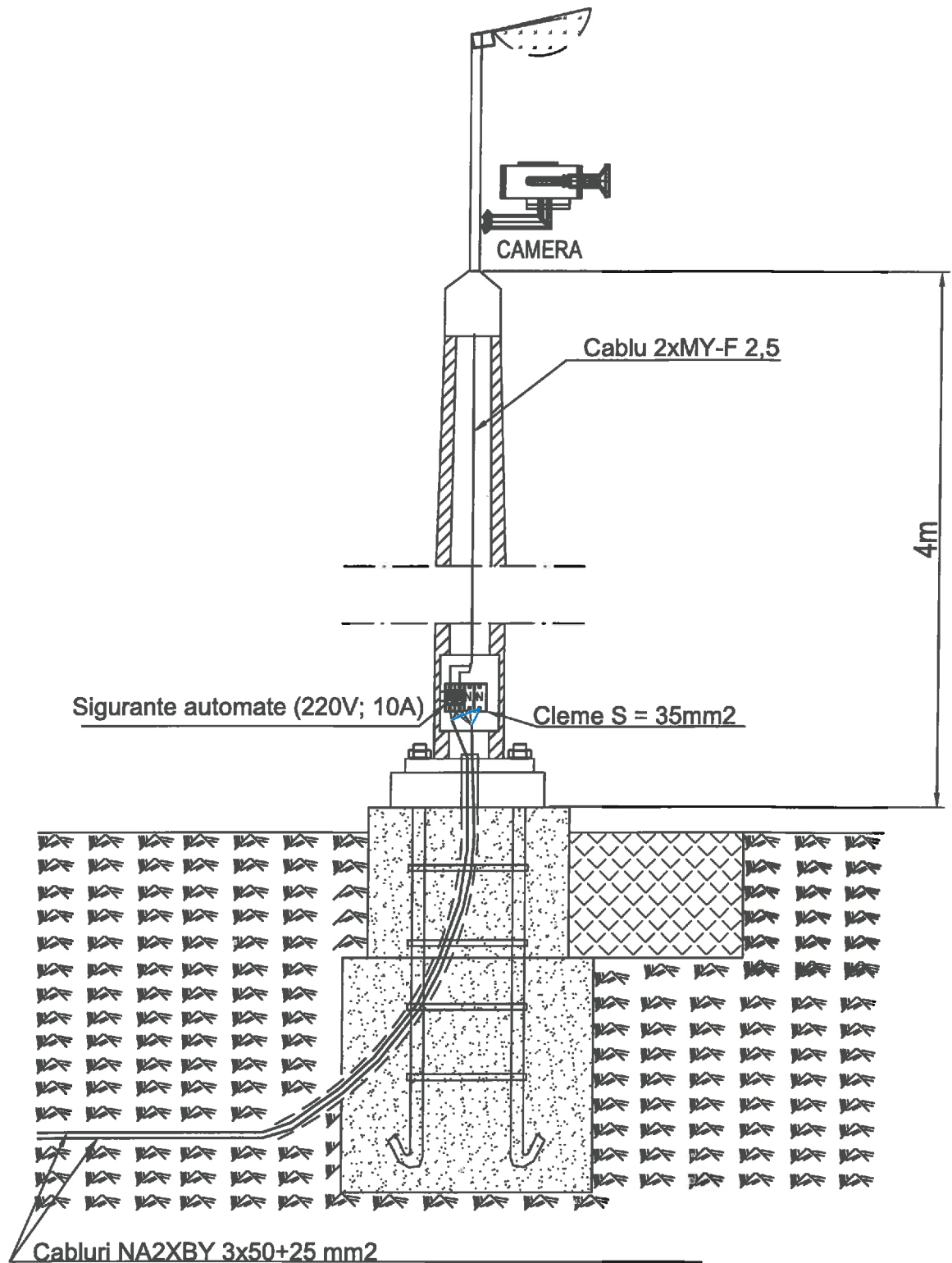
 **PV** DISPOZITIV PDA GR35  
 Rp = 50m; Hmontaj = 6m  
 Platband OLZN 40 x 4 mm  
 Conductor Al (D=10mm)  
 Electrod OLZN CRUCE L=1.5m  
 **PS** Piesa de separatie  
 Hmontaj=1m

Electrod impamantare L=1,5m

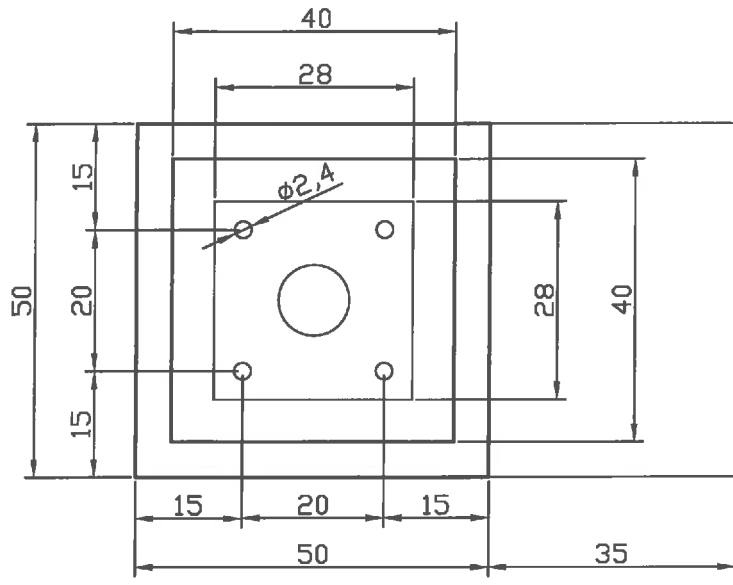
verificator/ expert	Nume	Semnatura	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant: <b>S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L.</b> J2003000473272			Beneficiar: <b>UAT COMUNA RUGINOASA</b> Str. Principala, nr. 569C, Comuna Ruginosa, judetul Neamt Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314879
Specificatie set proiect	Nume ing. Stefan Molie	Semnatura	Titlu planşa : <b>DETALIU PARATRASNET</b> Faza: PTh Plansa nr. E5
proiectant	ing. Vlad Cătarău	Data: Iulie 2025	
procesat	ing. Vlad Cătarău		



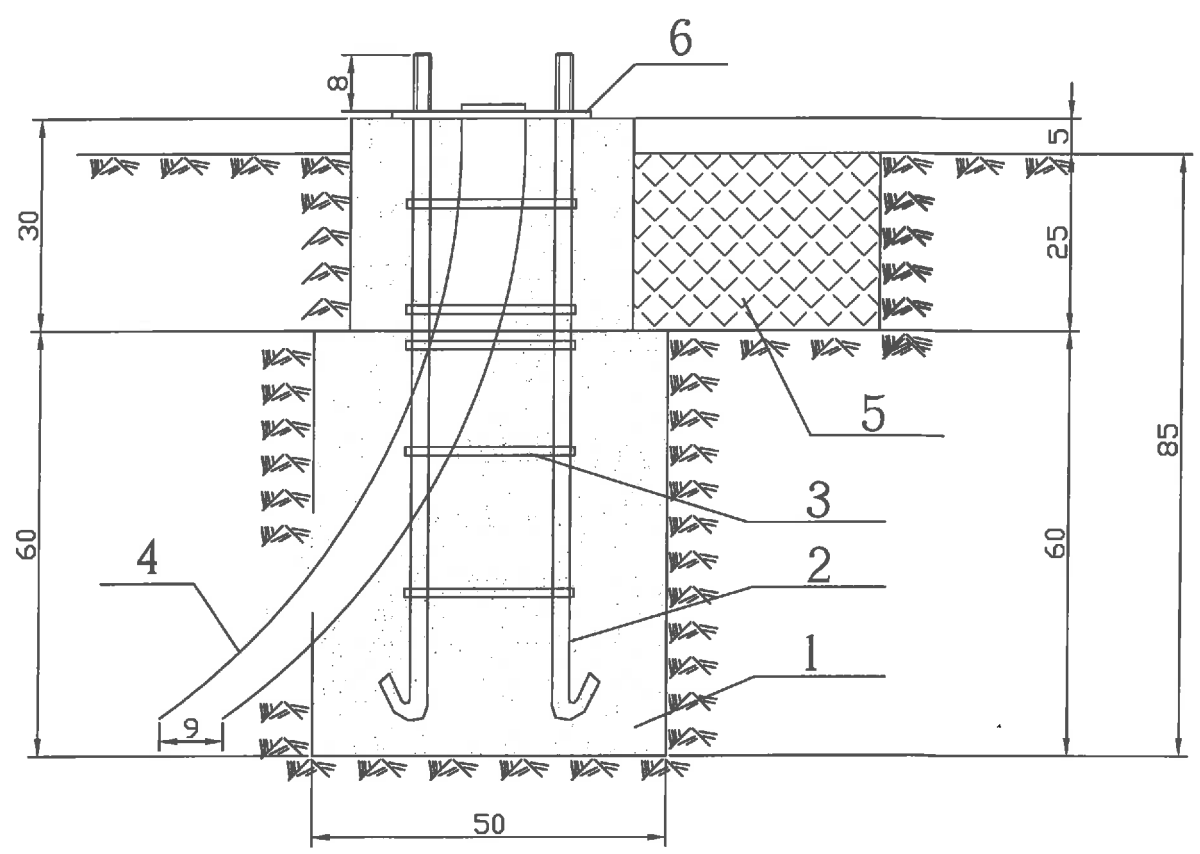




verificator/ expert	Nume	Semnatura	cerinta	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant: S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. J2003000473272				Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Str. Principală , nr. 569C, Comuna Ruginoasa, județul Neamț
Specificatie set proiect				Titlu proiect : REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314979
proiectant	ing. Stetan Mole		Data: Iulie 2025	Proiect nr. 138/2025
procesat	ing. Vlad Cătăraș			Titlu plansa : SCHEMA ALIMENTARE STALP ILUMINAT PERIMETRAL SI MONITORIZARE VIDEO

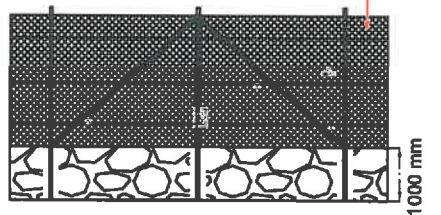


- LEGENDA:**
1. Fundatie de beton
  2. Bulon de ancorare Ø25-1200, filetat 80mm
  3. Etrier Ø 8/20 cm L=95cm
  4. Tub PVC Ø 50mm
  5. Umplutura de pamant
  6. Placa de otel 280x280x12 mm



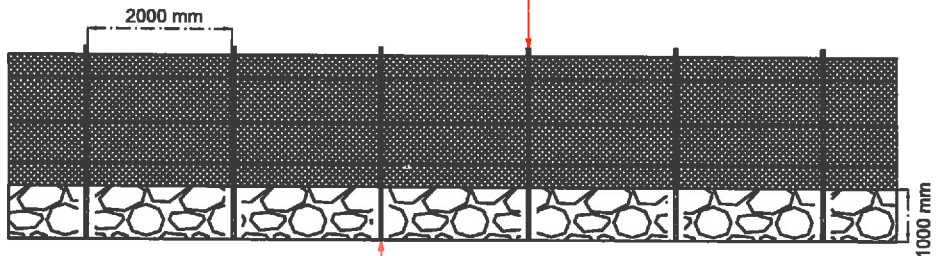
verificator/ expert	Nume	Semnatura	carinta	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant:	S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. J2003000473272			Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Str. Principală , nr. 569C, Comuna Ruginoasa, județul Neamț
Specificatie	Nume	Semnatura		Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979
ser proiect	ing. Stefan Molie			Proiect nr. 138/2025
proiectant	ing. Vlad Cătăraș			Faza: PTh
procesat	ing. Vlad Cătăraș		Data: Iulie 2025	Titlu plansa : Schema detaliu fundatie stâlp Plansa nr. E7

PLASĂ ZINCATĂ CU OCHIURI Ø 55 mm



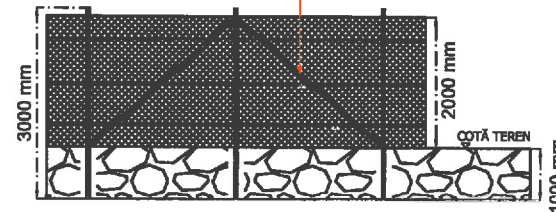
PLAN ÎMPREJMUIRE

STĂLP TEAVĂ Ø 48 mm

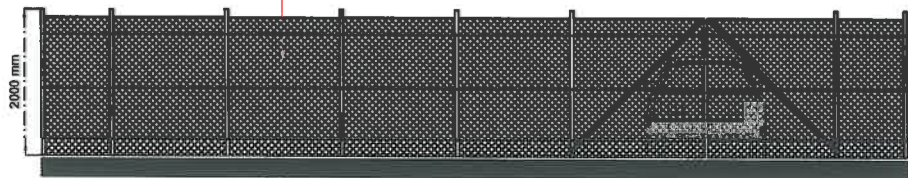


STĂLP TEAVĂ Ø 48 mm ÎNCASTRAT ÎN TEREN PRIN BĂTAIE

CONTRAVÂNTUIRI ÎNTINDERE PLASĂ



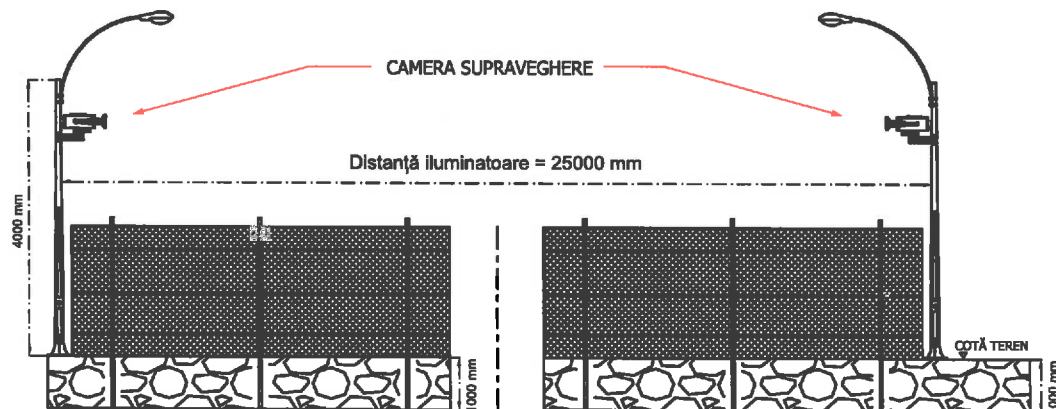
PLASĂ ZINCATĂ CU OCHIURI Ø 55mm



VEDERE POARTĂ ACCES

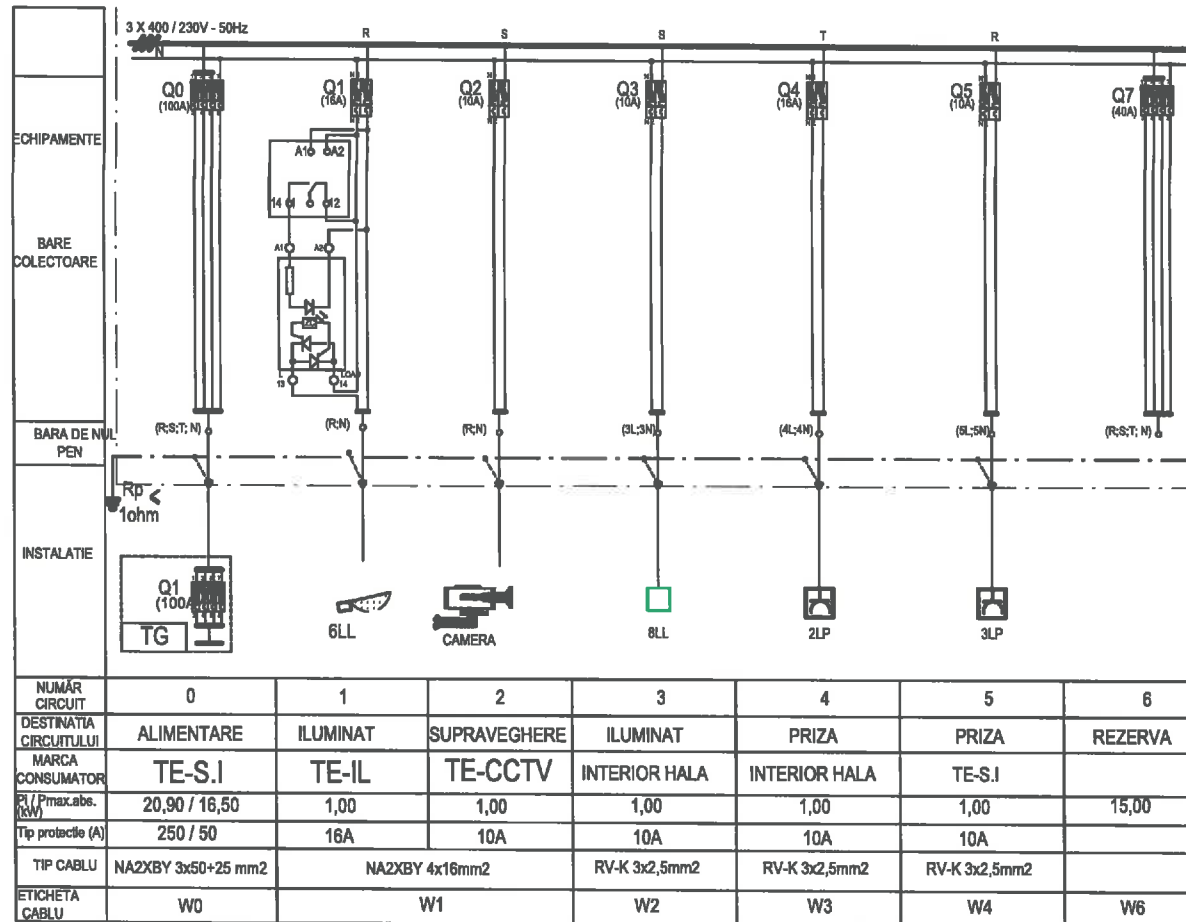


CAMERA SUPRAVEGHERE



DETALIU ILUMINAT ȘI SUPRAVEGHERE VIDEO

verificator/ expert	Nume	Semnatura	cerinta	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant:	S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. J2003000473272			Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Str. Principală , nr. 569C, Comuna Ruginoaș, județul Neamț Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314879
Specificatie ser proiect	Nume	Semnatura	Data:	Proiect nr. 138/2025
proiectant	ing. Stefan Molie		Julie 2025	Faza: PTh
proceasat	ing. Vlad Cătăraș			Planșa nr. E8
				PLAN DETALIU ÎMPREJMUIRE



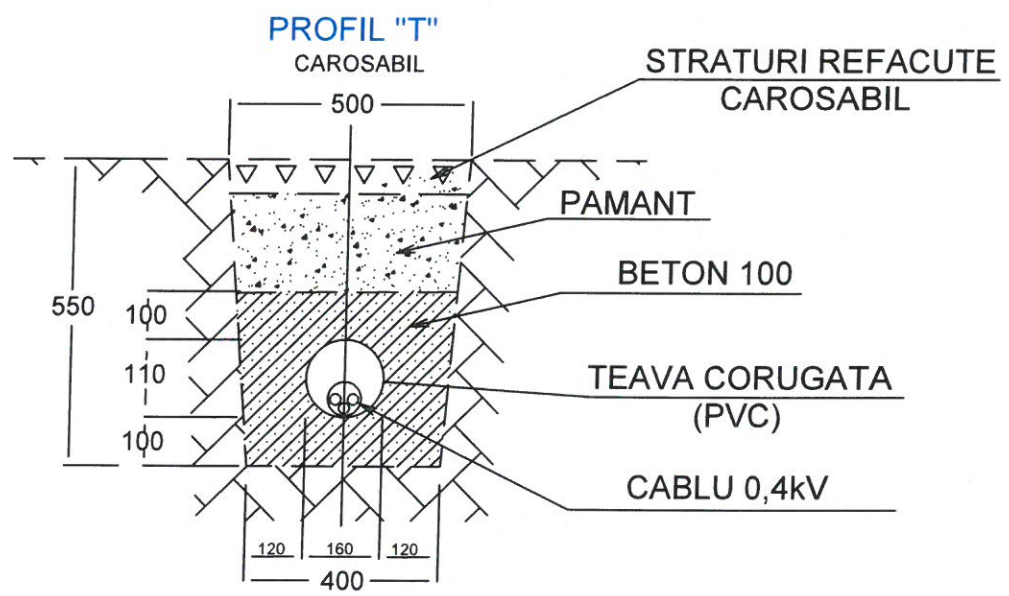
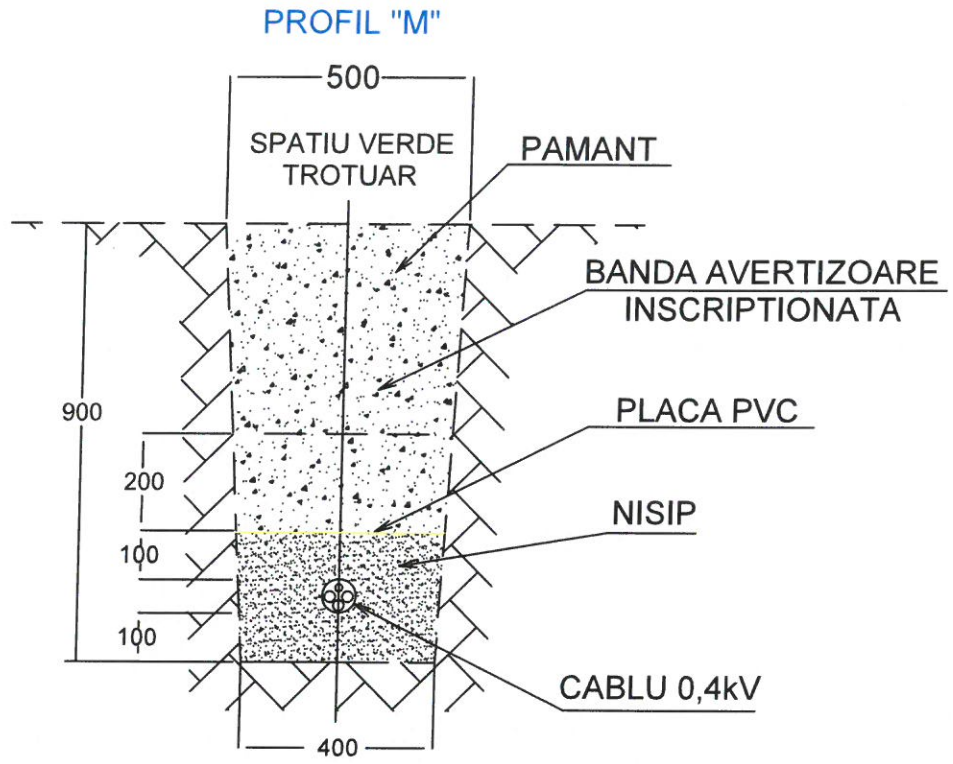
verificator/ expert	Nume	Semnatura	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
Proiectant:	S.C. VOLTA X SOLAR SYSTEMS S.R.L. J2003000473272		Beneficiar: UAT COMUNA RUGINOASA Sf. Principala, nr. 569C, Comuna RuginOasa, judetul Neamt Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMS 314879
Specificatie ser proiect	Nume	Semnatura	Proiect nr. 138/2025
proiectant	ing. Vlad Cătarău		Faza: PTH
procesat	ing. Vlad Cătarău		Planșă nr. E9
		Data: Iulie 2025	PLAN DETALIU TABLOU SERVICII INTERNE



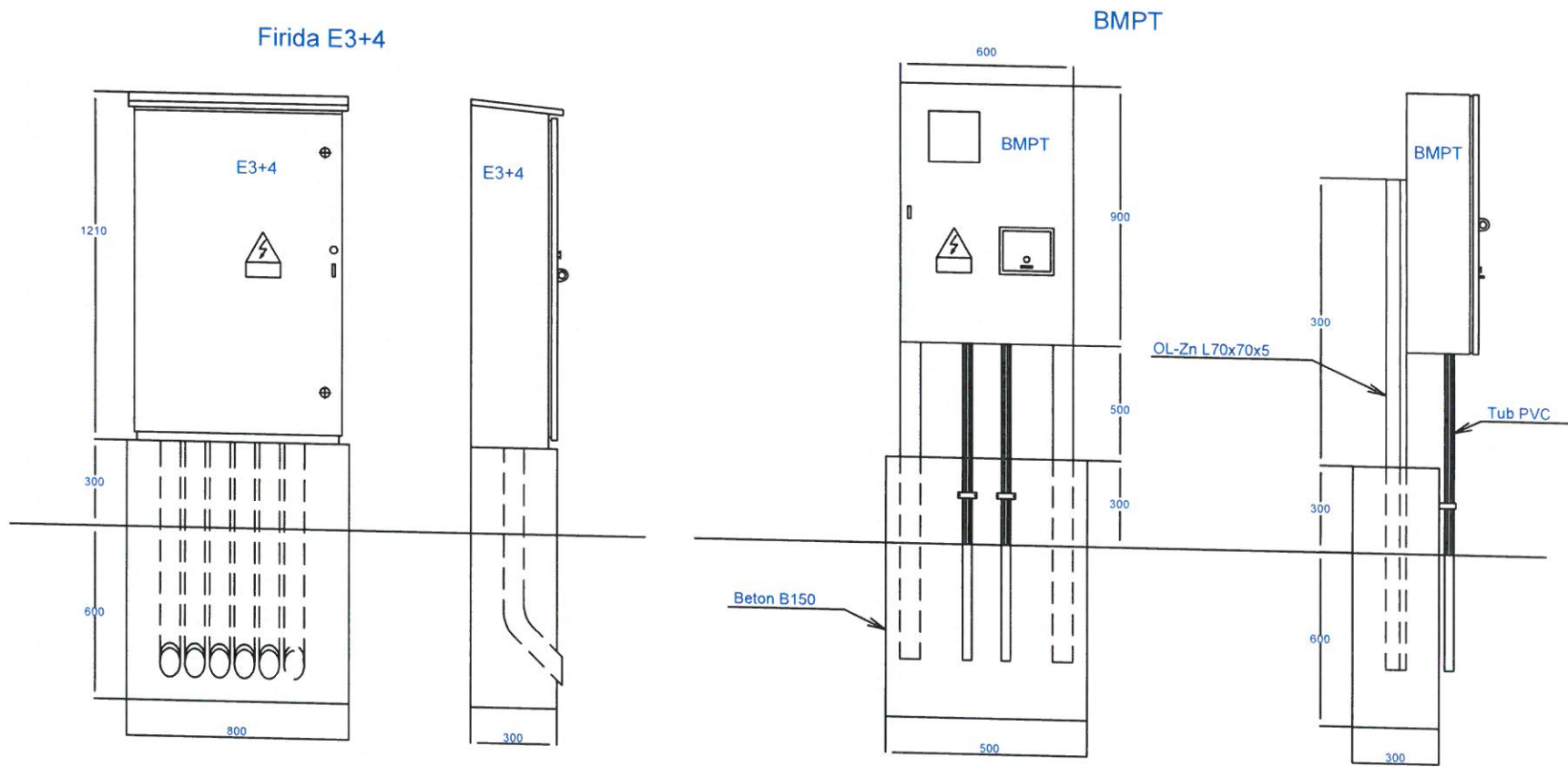
Primăria comunei Ruginosa

NC 51577

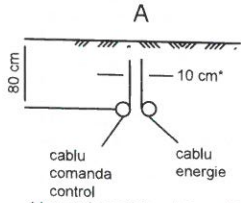
Proiectant: S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L. Loc. Roman, Jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760457415 Email: claudiu_andries@yahoo.com		Beneficiar: <b>COMUNA RUGINOASA</b> Loc. Ruginosa, Comuna Ruginosa, Jud. Neamt		Proiect: Nr. 7
SPECIALITATE		NUME	SEMNTURA	Scara: %
DESEANAT		ing. ANDRIES V.	ELECTROINSTAL TEHNIC S.R.L.	Titlu plansa:
PROIECTAT		ing. ANDRIES V.	ROMAN, NEAMT	PLAN DE SITUATIE A INSTALATIEI DE RACORDARE
SEF PROIECT		ing. ANDRIES V.	ROMAN, NEAMT	Data: 06/2025
				Faza: Pth+CS Plansa: E10



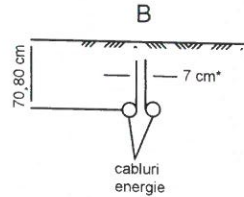
Proiectant: <b>S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L.</b> Loc. Roman, Str. Gloriei 21/1, Jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760457415 mail: claudiu_andries@yahoo.com		Beneficiar: <b>COMUNA RUGINOASA</b> <b>Loc. Ruginoasa, Comuna Ruginoasa, Jud. Neamt</b>		Proiect <b>7</b>	
DESENAT Ing. ANDRIES C.		Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979		Faza <b>PTH+CS</b>	
SPECIALITATE DESENAT PROIECTAT SEF PROIECT	NUME Ing. ANDRIES C. Ing. ANDRIES C. Ing. ANDRIES V.	SEMNATURA 	Scara: % Data: <b>06/2025</b>	Titlul plansei: <b>PROFIL LES 0,4KV PROIECTAT</b>	Plansa <b>E11</b>



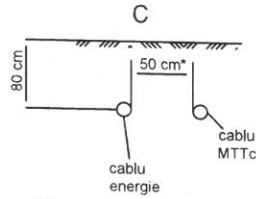
Proiectant: <b>S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L.</b> loc. Roman, str. Gloriei 21/1, Jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760 457415 email: claudiu_andries@yahoo.com			<b>Beneficiar: COMUNA RUGINOASA</b> <b>loc. Ruginoasa com. Ruginoasa, jud. Neamt</b>		Proiect <b>7</b>
Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979			<b>Faza</b> <b>PTh+CS</b>		
SPECIALITATE DESENAT PROIECTAT SEF PROIECT	NUME Ing. CHIONCU A. Ing. CHIONCU A. Ing. ANDRIES C.	SEMNATURA 	Scara: % Data: <b>06/2025</b>	Titlul plansei: <b>DETALIU MONTAJ FIRIDA SI BMPT</b> <b>PE SUPT METALIC IN FUNDATIE DE BETON</b>	
					Plansa <b>E12</b>



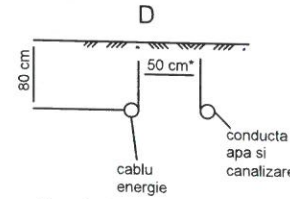
\* In cazul paralelismului cu cabluri de energie peste 1 kV, distanta se verifica conform STAS 832.



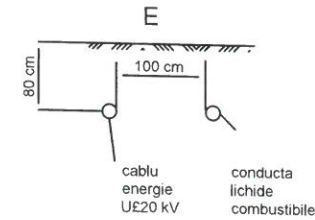
\* Distanta de 7 cm se maresc la 25 cm in cazul cablurilor monofazate pozate in trefla intru doua sisteme trifazate.



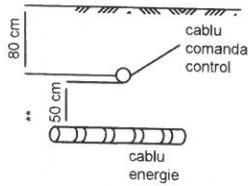
\* Distanta de 50 cm se maresc la 60 cm in cazul adancimilor de ingropare mai mari de 1,5 m.



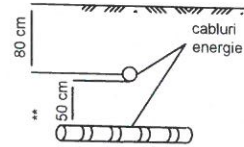
\* La adancimi peste 1,5 m distanta minima este de 0,6 m.



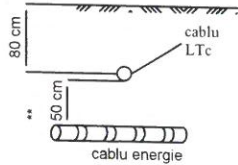
\* Distanta poate fi reduca pana la 0,25 m in cazul protejarii cablului in tuburi pe toata lungimea intersectiei plus cate 0,5 m pe fiecare parte.



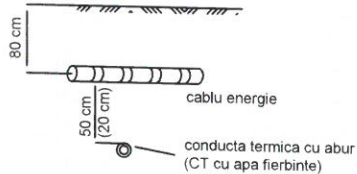
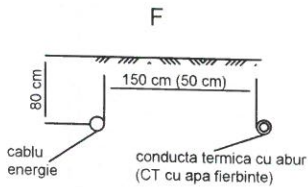
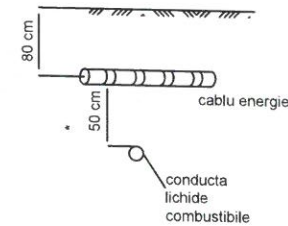
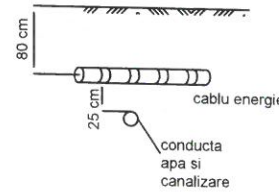
\*\* Se admite reducerea pana la 0,25 m, cu conditia protejarii cablului traversat pe o distanta de 0,5 m de o parte si de alta a traversarii.



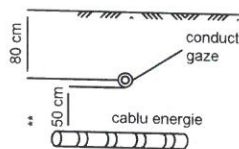
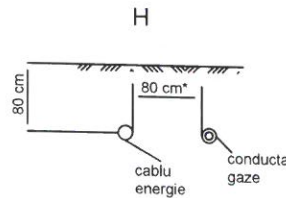
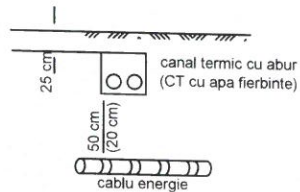
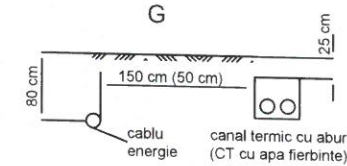
\*\* Se admite reducerea pana la 0,25 m, cu conditia protejarii cablului traversat pe o distanta de 0,5 m de o parte si de alta a traversarii.



\*\* Se admite reducerea pana la 0,25 m, cu conditia protejarii cablului traversat pe o distanta de 0,5 m de o parte si de alta a traversarii.



\* Distantele se masoara pana la marginea canalului termic. Ele pot fi reduse cu 50 % cu masuri de protectie termica a cablului prin montarea in tub la intersectii sau prin reducerea incarcarii in situatii de apropiere. Valorile dintre paranteze se refera la conducte, canale termice cu apa fierbinte.



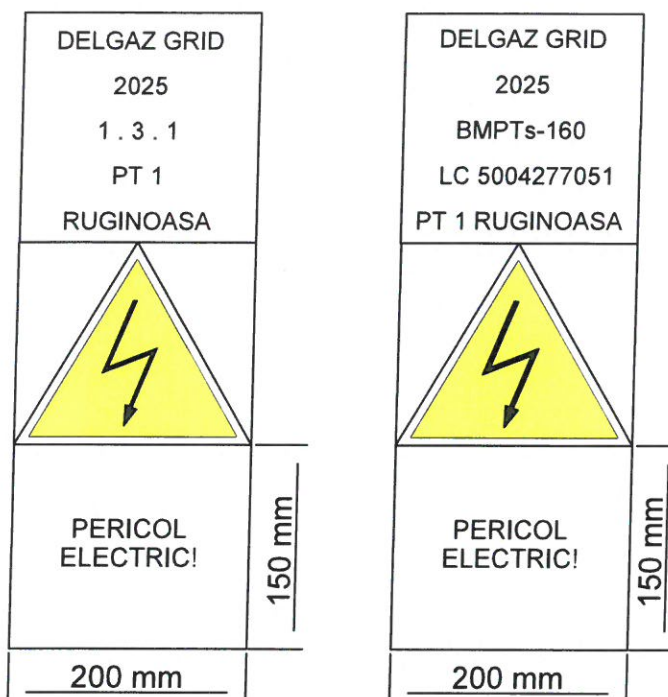
\* In cazul protejarii cablurilor in tuburi distanta se maresc la:  
- 1,5 m in cazul conductelor de gaze pentru presiune joasa, intermediara, redusa;  
- 2 m in cazul conductelor de gaze pentru presiune medie.

\*\* De regula conductele de gaze se monteaza deasupra. In caz contrar, fie conducta, fie cablul ( de regula ultima instalatie care se pozeaza ) se introduce in tub de protectie pe o lungime de 0,8 m de fiecare parte a intersectiei. Tubul va fi prevazut la capete cu rasufatori conform normativului I6. Unghiul minim de traversare va fi de 60 grade.

Proiectant: <b>S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L.</b> Loc. Roman, str. Gloriei, bl 21/1 Jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760 457415 mail: claudiu_andries@yahoo.com		Beneficiar: <b>COMUNA RUGINOASA</b> <b>Loc. Ruginoasa, Comuna Ruginoasa, Jud. Neamt</b>		Proiect <b>nr. 7</b>
SPECIALITATE		NUME SEMNATURA		Scara: %
DESENAT		Ing. CHINOCU A.		
PROIECTAT		Ing. CHIONCU A.		
SEF PROIECT		Ing. ANDRIES C.		Data: <b>06/2025</b>
Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979				Faza <b>PTh+CS</b>
Titlul plansei: <b>REGLEMENTARE DISTANTE LES PROIECTATE FAȚĂ DE ALTE INSTALAȚII</b>				Plansa <b>E13</b>



### Semnalizare de identificare



**NOTĂ:**

Se va respecta STAS 297/1-88, STAS 297/2-92, HG 971/2006 și instrucțiunea "Semnalizarea de securitate și/sau sănătate a instalațiilor electrice" - Cod IP-SSM-33 (EE), ed.7 -elaborată de S.C. DELGAZ GRID S.A.

### Semnalizare a de interzicere

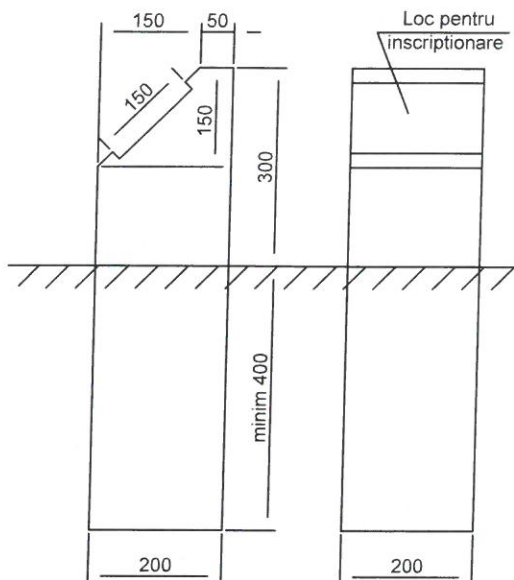


### Etichete identificare cablu la suprafata

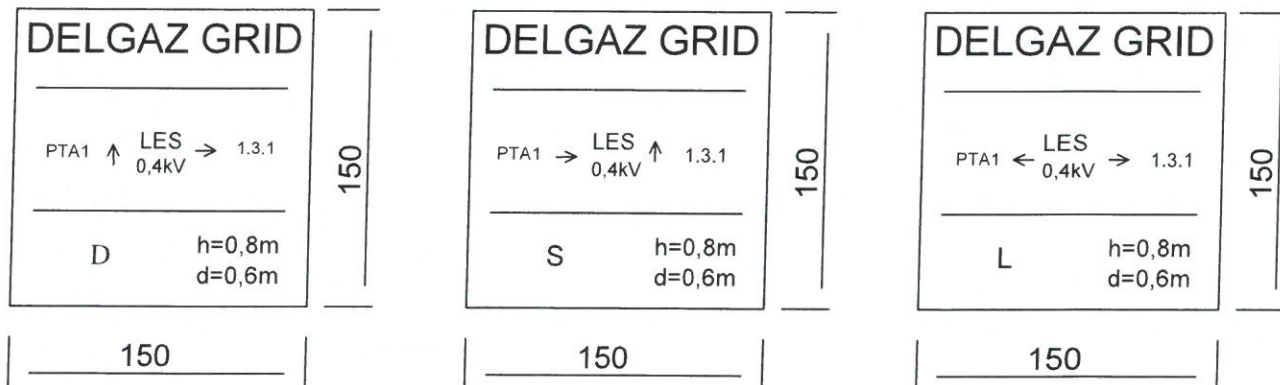
- 0,4kV SPRE FB 1.3.1 ○
- NA2XABY 3x240+120mmp - 2025 ○
  
- 0,4kV SPRE PT 1 ○
- NA2XABY 3x240+120mmp - 2025 ○

Proiectant: S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L. Loc. Roman, Str. Gloriei 21/1, Jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760457415 mail: claudiu_andries@yahoo.com		Beneficiar: <b>COMUNA RUGINOASA</b> <b>Loc. Ruginoasa, Comuna Ruginoasa, Jud. Neamt</b>		Proiect <b>nr.7</b>
SPECIALITATE DESENAT PROIECTAT SEF PROIECT		TITLU PROIECT: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979		Faza <b>Pth+CS</b>
NUME Ing. CHIONCU A.	SEMNATURA 	Scara: % Data: 06/2025	TITLU PLANSA: <b>INSCRIPTIONARE SI SEMNALIZARE                  INSTALATII ELECTRICE PROIECTATE</b>	Plansa <b>E14</b>

## Borna marcaj de suprafata (tinte)



## Placuta de inscripționare pentru borne de marcare la suprafata



**S / D / L / M / T / I / R** dupa caz - conf. IP-SSM 33 (EE)

h - adâncimea de la nivelul solului până la fața superioară a fluxului de cabluri;  
d - distanța de la bornă până la fața cea mai îndepărtată a fluxului de cabluri;

Proiectant: S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L. Loc. Roman, str. Gloriei, bl 21/1, jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760 457415 email: claudiu_andries@yahoo.com		Beneficiar: <h3 style="text-align: center;">COMUNA RUGINOASA</h3> Loc. Ruginoasa, Comuna Ruginoasa, jud. Neamt		Proiect: nr. 7	
		Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314979		Faza: Pth+CS	
SPECIALITATE	NUME	SEMNTURA	Scara: %	Titlu plansa:	Plansa:
DESENAT	ing. CHIONCU A.			<h2>MARCARE LES 0,4kV PROIECTATE</h2>	E15
PROIECTAT	ing. CHIONCU A.		Data:		
SEF PROIECT	ing. ANDRIES C.		06/2025		



**Accesul interzis  
persoanelor  
neautorizate!**



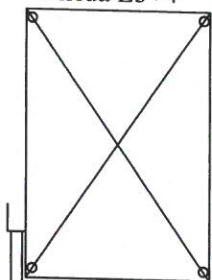
**Interzisă  
stingerea  
cu apă!**



**Fumatul și  
focul deschis  
interzise!**

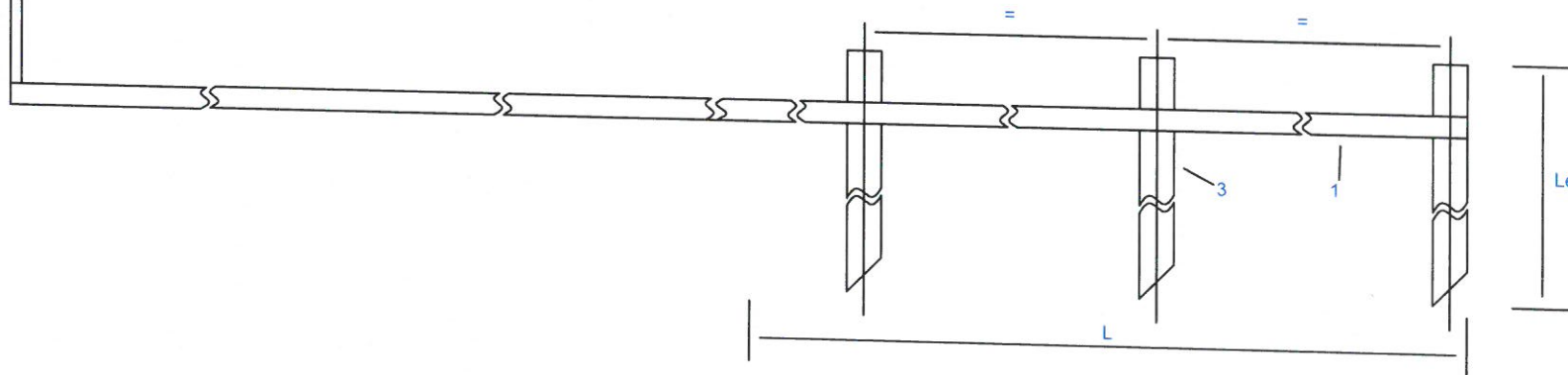
Proiectant: S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L. Roman, str. Gloriei bl. 21/1, Neamt CUI RO24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760 457415 email: claudiu_andres@yahoo.com		Beneficiar: <b>COMUNA RUGINOASA</b> Loc. Ruginoasa, Com. Ruginoasa, Jud. Neamt		Proiect: nr. 7
SPECIALITATE NUMELE DESENAT ing. CHIONCU C. PROIECTAT ing. CHIONCU C. SEF PROIECT ing. ANDRIES V.		Titlu proiect: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979		Faza: Pth+CS
SEMNATURA 		Scara: %	Titlul plansa: <b>SEMNALIZAREA DE INTERZICERE LA          BMPTs-160A</b>	Plansa: E16
		Data: 06/2025		

Firida E3+4



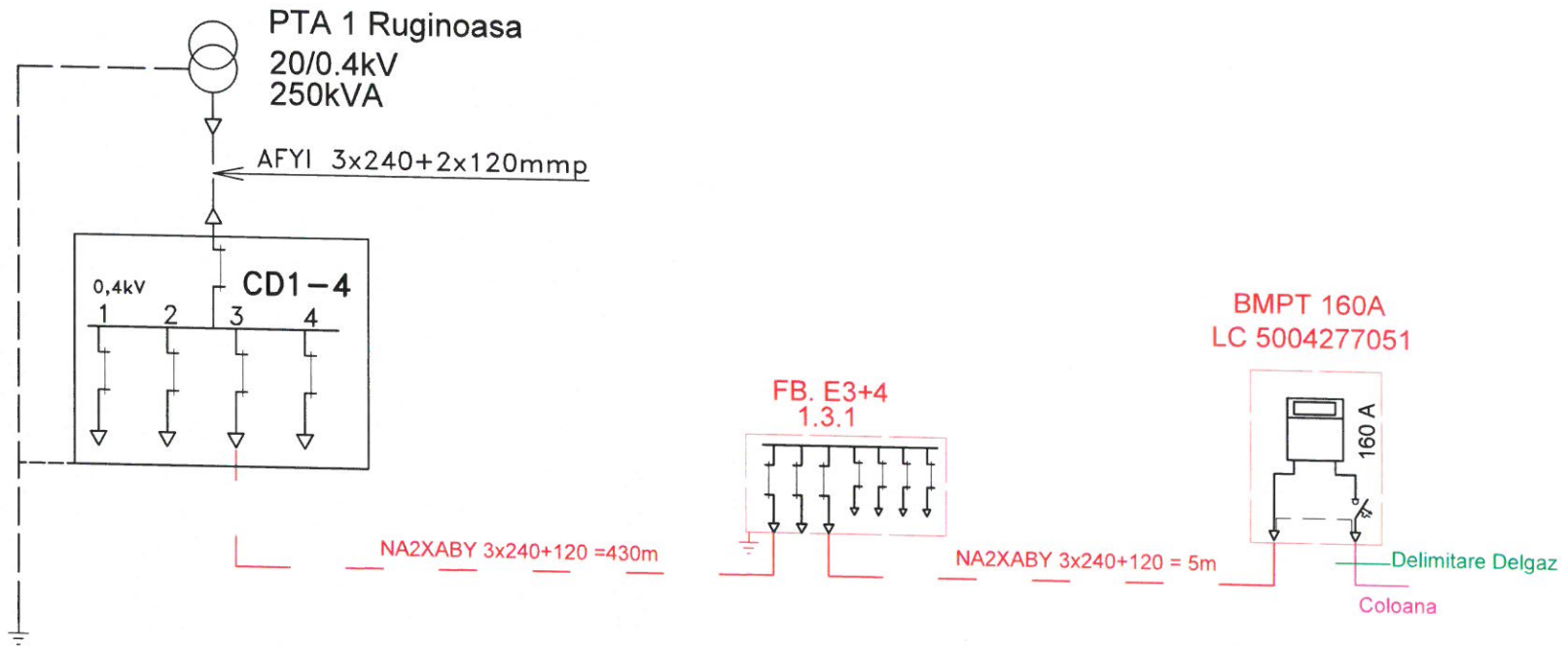
# PRIZA DE PAMANT ZINCATA

TIP B3



Tip priza	Electrod orizontal			Electrod vertical			Masa (kg)	Rezistenta de dispersi cu pt sol cu $\rho=100\Omega\text{m}$ si $q=0,8\text{m}$
	Banda Ol-Zn (buc.)	(buc.)	Lungimea L (m)	Nr. el. (buc.)	Teava Ol-Zn (buc.)	Lungimea Le (m)		
B3	1	40 x 4	12,0	3	$\varnothing 63 \times 4,5$	1,5	45,5	<4

Proiectant: S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L. Loc. Roman, str. Gloriei, bl 21/1, jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760 457415 mail: claudiu_andries@yahoo.com		Beneficiar: <b>COMUNA RUGINOASA,</b> <b>loc. Ruginoasa, cod 617183, jud. Neamt</b>		Proiect:
SPECIALITATE DESENAT PROIECTAT SEF PROIECT		TITLU PROIECT: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979		nr. 7
NUME ing. Chioncu A. ing. Chioncu A. ing. ANDRIES C.		SEMNATURA 		Faza: Pth+CS
Scara: % Data: 06/2025		Titlul plansa: <b>PRIZA DE PAMANT</b>		Plansa: E17



Proiectant: <b>S.C. ELECTRO INSTAL TEHNIC S.R.L.</b> loc. Roman, str. Gloriei 21/1, Jud. Neamt CUI 24252650 - J27/1137/2008 Tel: 0760 457415 email: claudiu_andries@yahoo.com			<b>Beneficiar: COMUNA RUGINOASA</b> loc. Ruginoasa com. Ruginoasa, jud. Neamt		Proiect 7
SPECIALITATE DESENAT PROIECTAT SEF PROIECT			TITLU PROIECT: REALIZAREA UNEI CAPACITATI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICA DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM IN COMUNA RUGINOASA, JUDETUL NEAMT, cod SMIS 314979		Faza PTh+CS
NUME Ing. CHIONCU A. Ing. CHIONCU A. Ing. ANDRIES C.			SEMNATURA 		Titlul plansei: <b>SCHEMA MONOFILARA DE RACORDARE</b>
			Scara: %		Plansa E18
			Data: 06/2025		

**Devizul general  
Total**

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (exclusiv TVA)	TVA	Valoarea (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
<b>CAPITOLUL 1</b>				
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.2	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții- Bransament electric	156,705.95	29,774.13	186,480.08
<b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>		<b>156,705.95</b>	<b>29,774.13</b>	<b>186,480.08</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00
3.1.1	Studiul de teren	0.00	0.00	0.00
3.1.2	Raport privind Impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.3	Expertizare tehnică	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare	64,066.43	12,172.62	76,239.05
3.5.1	Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	49,754.00	9,453.26	59,207.26
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	5,000.00	950.00	5,950.00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	500.00	95.00	595.00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	8,812.43	1,674.36	10,486.79
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță	93,500.00	17,765.00	111,265.00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	88,500.00	16,815.00	105,315.00
3.7.2	Auditul financiar	5,000.00	950.00	5,950.00
3.8	Asistență tehnică	12,000.00	2,280.00	14,280.00
3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului:	7,000.00	1,330.00	8,330.00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	3,500.00	665.00	4,165.00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul	3,500.00	665.00	4,165.00

3.8.2	Dirigenție de șantier	5,000.00	950.00	5,950.00
3.8.3	Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 3		179,566.43	34,117.62	213,684.05
<b>CAPITOLUL 4</b>				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	125,000.00	23,750.00	148,750.00
4.1.1	Construcții și instalații	75,000.00	14,250.00	89,250.00
4.1.2	Iluminat perimetral	4,000.00	760.00	4,760.00
4.1.3	Îngradire perimetrală	46,000.00	8,740.00	54,740.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	58,715.48	11,155.94	69,871.42
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	126,497.81	24,034.58	150,532.39
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 4		310,213.29	58,940.53	369,153.82
<b>CAPITOLUL 5</b>				
Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	5,553.50	1,055.17	6,608.67
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	5,553.50	1,055.17	6,608.67
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, taxe, cote, costul creditului	0.00	0.00	0.00
5.2.1	Comisiunile și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de	0.00	0.00	0.00
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	14,350.34	2,726.56	17,076.90
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	2,000.00	380.00	2,380.00
TOTAL CAPITOLUL 5		21,903.84	4,161.73	26,065.57
<b>CAPITOLUL 6</b>				
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	3,000.00	570.00	3,570.00
6.2	Probe tehnologice și teste	20,000.00	3,800.00	23,800.00
TOTAL CAPITOLUL 6		23,000.00	4,370.00	27,370.00
TOTAL GENERAL		691,389.51	131,364.00	822,753.51
din care C+M: (1.2, 1.3, 1.4, 2, 4.1, 4.2, 5.1.1)		281,705.95	53,524.13	335,230.08

Beneficiar,  
COMUNA RUGINOASA

Inginer proiectant,  
Cătărașu Vlad

Tehnician deșez,  
Berbecușe Tiberius



**Devizul general**  
ELIGIBIL

Anexa Nr. 7

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (exclusiv TVA)	TVA	Valoarea (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
<b>CAPITOLUL 1</b>				
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.2	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00
3.1.1	Studii de teren	0.00	0.00	0.00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	10,000.00	1,900.00	11,900.00
3.3	Expertizare tehnică	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare	64,066.43	12,172.62	76,239.05
3.5.1	Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	49,754.00	9,453.26	59,207.26
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	5,000.00	950.00	5,950.00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	500.00	95.00	595.00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	8,812.43	1,674.36	10,486.79
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță	93,500.00	17,765.00	111,265.00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	88,500.00	16,815.00	105,315.00
3.7.2	Auditul financiar	5,000.00	950.00	5,950.00
3.8	Asistență tehnică	12,000.00	2,280.00	14,280.00
3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului:	7,000.00	1,330.00	8,330.00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	3,500.00	665.00	4,165.00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul	3,500.00	665.00	4,165.00



3.8.2	Dirigenție de șantier	5,000.00	950.00	5,950.00
3.8.3	Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 3		179,566.43	34,117.62	213,684.05
<b>CAPITOLUL 4</b> Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	75,000.00	14,250.00	89,250.00
4.1.1	Construcții și instalații	75,000.00	14,250.00	89,250.00
4.1.2	Iluminat perimetral	0.00	0.00	0.00
4.1.3	Ingradire perimetrala	0.00	0.00	0.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	58,715.48	11,155.94	69,871.42
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	126,497.81	24,034.58	150,532.39
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 4		260,213.29	49,440.52	309,653.81
<b>CAPITOLUL 5</b> Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	5,553.50	1,055.17	6,608.67
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	5,553.50	1,055.17	6,608.67
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, taxe, cote, costul creditului	0.00	0.00	0.00
5.2.1	Comisioanele și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de	0.00	0.00	0.00
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	14,350.34	2,726.56	17,076.90
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	2,000.00	380.00	2,380.00
TOTAL CAPITOLUL 5		21,903.84	4,161.73	26,065.57
<b>CAPITOLUL 6</b> Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	3,000.00	570.00	3,570.00
6.2	Probe tehnologice și teste	20,000.00	3,800.00	23,800.00
TOTAL CAPITOLUL 6		23,000.00	4,370.00	27,370.00
TOTAL GENERAL		484,683.56	92,089.87	576,773.43
din care C+M: (1.2, 1.3, 1.4, 2, 4.1, 4.2, 5.1.1)		139,268.98	26,461.11	165,730.09

Beneficiar,  
COMUNA RUGINOASA

Inginer proiectant,  
Cătărău Vlad

Tehnician develope,  
Berbecu Tiberiu



**Devizul general**  
NEELIGIBIL

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoarea (exclusiv TVA)	TVA	Valoarea (inclusiv TVA)
		LEI	LEI	LEI
1	2	3	4	5
<b>CAPITOLUL 1</b>				
Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.00	0.00	0.00
1.2	Amenajarea terenului	0.00	0.00	0.00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului și aducerea la starea inițială	0.00	0.00	0.00
1.4	Cheltuieli pentru relocarea/protecția utilităților	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL CAPITOLUL 1</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>CAPITOLUL 2</b>				
Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de Investiții				
2.2	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului de Investiții- Bransament electric	156,705.95	29,774.13	186,480.08
<b>TOTAL CAPITOLUL 2</b>		<b>156,705.95</b>	<b>29,774.13</b>	<b>186,480.08</b>
<b>CAPITOLUL 3</b>				
Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii	0.00	0.00	0.00
3.1.1	Studii de teren	0.00	0.00	0.00
3.1.2	Raport privind impactul asupra mediului	0.00	0.00	0.00
3.1.3	Alte studii specifice	0.00	0.00	0.00
3.2	Documentații-suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0.00	0.00	0.00
3.3	Expertizare tehnică	0.00	0.00	0.00
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor, auditul de siguranță rutieră	0.00	0.00	0.00
3.5	Proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.1	Temă de proiectare	0.00	0.00	0.00
3.5.2	Studiu de fezabilitate	0.00	0.00	0.00
3.5.3	Studiu de fezabilitate/documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și deviz general	0.00	0.00	0.00
3.5.4	Documentațiile tehnice necesare în vederea obținerii avizelor/acordurilor/autorizațiilor	0.00	0.00	0.00
3.5.5	Verificarea tehnică de calitate a proiectului tehnic și a detaliilor de execuție	0.00	0.00	0.00
3.5.6	Proiect tehnic și detalii de execuție	0.00	0.00	0.00
3.6	Organizarea procedurilor de achiziție	0.00	0.00	0.00
3.7	Consultanță	0.00	0.00	0.00
3.7.1	Managementul de proiect pentru obiectivul de investiții	0.00	0.00	0.00
3.7.2	Auditul financiar	0.00	0.00	0.00
3.8	Asistență tehnică	0.00	0.00	0.00
3.8.1	Asistență tehnică din partea proiectantului:	0.00	0.00	0.00
3.8.1.1	pe perioada de execuție a lucrărilor	0.00	0.00	0.00
3.8.1.2	pentru participarea proiectantului la fazele incluse în programul de control al lucrărilor de execuție, avizat de către Inspectoratul	0.00	0.00	0.00

3.8.2	Dirigența de șantier	0.00	0.00	0.00
3.8.3	Coordonator în materie de securitate și sănătate - conform Hotărârii Guvernului nr. 300/2006, cu modificările și completările	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 3		0.00	0.00	0.00
<b>CAPITOLUL 4</b>				
Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	50,000.00	9,500.00	59,500.00
4.1.1	Construcții și instalații	0.00	0.00	0.00
4.1.2	Iluminat perimetral	4,000.00	760.00	4,760.00
4.1.3	Ingradire perimetrală	46,000.00	8,740.00	54,740.00
4.2	Montaj utilaje, echipamente tehnologice și funcționale	0.00	0.00	0.00
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care necesită montaj	0.00	0.00	0.00
4.4	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale care nu necesită montaj și echipamente de transport	0.00	0.00	0.00
4.5	Dotări	0.00	0.00	0.00
4.6	Active necorporale	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 4		50,000.00	9,500.00	59,500.00
<b>CAPITOLUL 5</b>				
Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.00	0.00	0.00
5.1.1	Lucrări de construcții și instalații aferente organizării de șantier	0.00	0.00	0.00
5.1.2	Cheltuieli conexe organizării șantierului	0.00	0.00	0.00
5.2	Comisioane, taxe, cote, costul creditului	0.00	0.00	0.00
5.2.1	Comisiunile și dobânzile aferente creditului băncii finanțatoare	0.00	0.00	0.00
5.2.2	Cota aferentă ISC pentru controlul calității lucrărilor de construcții	0.00	0.00	0.00
5.2.3	Cota aferentă ISC pentru controlul statului în amenajarea teritoriului, urbanism și pentru autorizarea lucrărilor de	0.00	0.00	0.00
5.2.4	Cota aferentă Casei Sociale a Constructorilor - CSC	0.00	0.00	0.00
5.2.5	Taxe pentru acorduri, avize conforme și autorizația de construire/desființare	0.00	0.00	0.00
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	0.00	0.00	0.00
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 5		0.00	0.00	0.00
<b>CAPITOLUL 6</b>				
Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.00	0.00	0.00
6.2	Probe tehnologice și teste	0.00	0.00	0.00
TOTAL CAPITOLUL 6		0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>206,705.95</b>	<b>39,274.13</b>	<b>245,980.08</b>
din care C+M: (1.2, 1.3, 1.4, 2, 4.1, 4.2, 5.1.1)		<b>206,705.95</b>	<b>39,274.13</b>	<b>245,980.08</b>

Beneficiar,  
COMUNA RUGINOASA

Inginer proiectant,  
Cătărău Vlad

Tehnician devize,  
Berbec Tiberius



Beneficiar: Comuna Ruginoasa, Județul Neamț

Proiectant: SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL

Obiectivul: REALIZAREA UNEI CAPACITĂȚI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICĂ DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314979

Obiectul: Parc Fotovoltaic de 88,56 kWp

## FORMULAR F5

Fișele tehnice pentru echipamente

### FIȘA TEHNICĂ Nr. 1

#### Utilajul, echipamentul tehnologic: Panou fotovoltaic 615W

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producător
0	1	2	3
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tip panouri: monocristaline</li> <li>- Putere panou: min 615W</li> <li>- Nr. panouri: 144</li> </ul> <p><b>Parametri tehnici și funcționali :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensiune maximă pe MPPT-VMPPPT: 41,1 V</li> <li>- Curentul maxim pe MPPT – IMPPT: 14,98 A</li> <li>- Tensiune în circuit deschis – VOC: 49,3 V</li> <li>- Curentul de scurtcircuit – ISC: 15,89 A</li> <li>- Eficiență panouri: min. 22,8%;</li> <li>- Grad protecție: IP68</li> <li>- Interval de temperatură funcționare: - 40°C - 85°C</li> <li>- NOCT: 43°C+/-2°C</li> <li>- Condiții de măsură: masă aer AM = 1,5; (Standard Test Conditions – STC) – radiație solară E = 1.000 W/m<sup>2</sup>; temperatura celulei TC = 25 °C/</li> </ul>		
2.	<p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <p>-</p>		
3.	<p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echipamentele trebuie să fie fabricate în conformitate cu standardele europene. Materialele și echipamentele noi folosite vor trebui să aibă eticheta CE.</li> <li>- Standarde minime obligatorii pentru module: SR EN 61215 și SR EN 61730; IEC 61215, IEC61730</li> </ul>		

# VOLTA X

SOLAR SYSTEMS

	- Rezistență factori externi: în conformitate cu standardul IEC 61215		
4.	<b>Condiții de garanție și postgaranție</b> - Garanție panou: 12 ani pentru fiecare modul - Garanție de productivitate panou: 30 de ani - Garanție eficiență: peste 90% în 10 ani și peste 80% în 30 de ani		
5.	<b>Alte condiții cu caracter tehnic</b> - echipamentul va fi însoțit de fișa tehnică pentru montaj și manualul de utilizare		

VOLTA X SOLAR SYSTEMS

RO15329177 | J2003000473272

Str. Izvoare nr. 4A 1- Piatra Neamț, 610184

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | [www.VoltaX.ro](http://www.VoltaX.ro)



Beneficiar: Comuna Ruginoasa, Județul Neamț

Proiectant: SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL

Obiectivul: REALIZAREA UNEI CAPACITĂȚI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICĂ DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314979

Obiectul: Parc Fotovoltaic de 88,56 kWp

### FIȘA TEHNICĂ Nr. 2

#### Utilajul, echipamentul tehnologic: Invertor fotovoltaic 40 kW

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producător
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametri tehnici și funcționali :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Puterea nominală: min. 40 kW</li> <li>- MPPT: 4</li> <li>- Puterea instalată maximă recomandată: min. 44.000 Wp</li> <li>- Tensiunea maximă la intrare: 1.100 V</li> <li>- Tensiunea de pornire: 200 V</li> <li>- Gama de tensiune de operare/MPPT: 200 V – 1.000 V</li> <li>- Curentul maxim de intrare pe MPPT: 26 A</li> <li>- Curentul de scurtcircuit / MPPT: 40 A</li> <li>- Ieșire: 400 Vac, 50 Hz;</li> <li>- Eficiență: minimum 98,4%;</li> <li>- Grad de protecție asigurat: min IP66;</li> <li>- Interval de temperatură funcționare: - 25°C – 60°C</li> <li>- Umiditate: 0-100%</li> <li>- Răcire: naturala;</li> <li>- Comunicație date: WLAN/Ethernet via Smart Dongle-WLAN-FE (Optional) 4G / 3G / 2G via Smart Dongle-4G (Optional)</li> </ul>		
2.	<p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <p>-</p>		
3.	<p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Echipamentele trebuie să fie fabricate în conformitate cu standardele europene. Materialele și echipamentele noi folosite vor trebui să aibă eticheta CE.</li> <li>- Certificări conform: EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068,</li> </ul>		

# VOLTA X

## SOLAR SYSTEMS

	IEC 61683, IEC 61727, VDE-AR-N4105, VDE 0126-1-1, BDEW, G59/3, UTE C 15-712-1, CEI 0-16, CEI 0-21, RD 661, RD 1699, P.O. 12.3, RD 413, EN-50438-Turkey, EN-50438-Ireland, C10/11, MEA, Resolution No.7, NRS 097-2-1, AS/NZS 4777.2, DEWA		
4.	<b>Condiții de garanție și postgaranție</b> - Garanție invertor: 5 ani		
5.	<b>Alte condiții cu caracter tehnic</b> - echipamentul va fi însoțit de fișa tehnică pentru montaj și manualul de utilizare		

### VOLTA X SOLAR SYSTEMS

RO15329177 | J2003000473272

Str. Izvoare nr. 4A1- Piatra Neamț, 610184

+40 376 448 589 | office@VoltaX.ro | [www.VoltaX.ro](http://www.VoltaX.ro)



Beneficiar: Comuna Ruginoasa, Județul Neamț

Proiectant: SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL

Obiectivul: REALIZAREA UNEI CAPACITĂȚI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICĂ DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314979

Obiectul: Parc Fotovoltaic de 88,56 kWp

### FIȘA TEHNICĂ Nr. 3

#### Utilajul, echipamentul tehnologic: Contor inteligent

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producător
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametri tehnici și funcționali :</b></p> <p>Tensiune de măsurare: max. 277 V (L-N) / 480 V (L-L).</p> <p>Curent nominal: 5 A (max. 6 A).</p> <p>Frecvență nominală: 50/60 Hz.</p> <p>Clasa de precizie: conform DIN EN 61557-12.</p> <p>Analiza armonicilor: până la armonica 40 (analiză Fourier integrată).</p> <p>Comunicare: RS485, protocol Modbus RTU/Slave (9,6 – 57,6 kbps).</p> <p>Memorie internă: 4 MB flash (stocare date măsurate).</p> <p>Funcții principale: monitorizarea energiei active/reactive, tensiuni, curenți, frecvență, THD, dezechilibre de faze.</p> <p>Alimentare: 110 – 230 V AC (toleranță ±10%).</p> <p>Grad de protecție: IP20.</p> <p>Interval de temperatură:</p> <p>Funcționare: -10°C ... +55°C;</p> <p>Stocare: -20°C ... +70°C.</p> <p>Montaj: pe șină DIN.)</p>		
2.	<p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <p>-</p>		
3.	<p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b></p> <p>- Echipamentele trebuie să fie fabricate în conformitate cu standardele europene.</p> <p>Materialele și echipamentele noi folosite vor trebui să aibă eticheta CE.</p> <p>- Certificări conform: IEC 61010, CE, EMC conform EN 61326</p>		



# VOLTA X

SOLAR SYSTEMS

4.	<b>Condiții de garanție și postgaranție</b> - Garanție inverter: 2 ani		
5.	<b>Alte condiții cu caracter tehnic</b> - echipamentul va fi însoțit de fișa tehnică pentru montaj și manualul de utilizare		



Beneficiar: Comuna Ruginoasa, Județul Neamț

Proiectant: SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL

Obiectivul: REALIZAREA UNEI CAPACITĂȚI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICĂ DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314979

Obiectul: Parc Fotovoltaic de 88,56 kWp

## FIȘA TEHNICĂ Nr. 4

### Utilajul, echipamentul tehnologic: BMPT-i 160A

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producător
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametri tehnici și funcționali :</b></p> <p>BMPTi 160A, Ir = 150A , echipat cu Intreruptor automat mare putere 150A - 4 poli - MCCB Fixed type SGM6S-160/150A Ir =150A/4P, Icu=50kA , Ics=36kA , loc contor electronic trifazat, cu Tc= 150/5A cu BVM , Pod bare de cupru pe intrare , cleme V 240 , loc contor electronic trifazat , bara de nul din cupru stanat, cu cleme V, carcasa PAFS cu extensie cu presetupe PG 63, poliester armat cu fibra de sticla , cutie PAFS 600x800x250 + extensie 250mm - Conform ST 003-A12</p>		
2.	<p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <p>-</p>		
3.	<p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b></p> <p>- Echipamentul trebuie sa fie fabricat în conformitate cu standardele europene. Materialele și echipamentele noi folosite vor trebui sa aibă eticheta CE.</p> <p>- Standarde minime obligatorii pentru BMPT-ii 160A: SR EN 61439-1:2012</p>		
4.	<p><b>Condiții de garanție și postgaranție</b></p> <p>- Garanție echipament, BMPT-ii 160A – conform certificatului de garanție de la furnizor</p>		
5.	<p><b>Alte condiții cu caracter tehnic</b></p> <p>- echipamentul va fi însoțit de fișa tehnică, declarație de conformitate, buletin de verificare metrologică, raport de încercări și teste</p>		

Beneficiar: Comuna Ruginoasa, Județul Neamț

Proiectant: SC VOLTA X SOLAR SYSTEMS SRL

Obiectivul: REALIZAREA UNEI CAPACITĂȚI NOI DE PRODUCERE ENERGIE ELECTRICĂ DIN SURSE SOLARE PENTRU AUTOCONSUM ÎN COMUNA RUGINOASA, JUDEȚUL NEAMȚ, cod SMIS 314979

Obiectul: Parc Fotovoltaic de 88,56 kWp

### FIȘA TEHNICĂ Nr. 5

#### Utilajul, echipamentul tehnologic: FIRIDA E3+4

Nr. crt.	Specificații tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondența propunerii tehnice cu specificațiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor/ Producător
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametri tehnici și funcționali :</b></p> <p><b>Firida tip E 3+4 in 2 compartimente</b> echipata astfel :</p> <p>3 x sep. Gr. 2/max 400A , cu cleme V, pentru cabluri cu sectiunea maxima de 240 mmp</p> <p>4 x sep. Gr. 1/ max 250A, cu cleme V, pentru cabluri cu sectiunea maxima 240 mmp</p> <p>Fazele cu Bara de cupru 30x10 ( maxim 630A ), bara de nul cu bara de cupru de 30x10 cu cate 2 cleme V de circuit</p> <p>Carcasa PAFS (400+500x840x255 + picior 850 mm)</p>		
2.	<p><b>Specificații de performanță și condiții privind siguranța în exploatare</b></p> <p>-</p>		
3.	<p><b>Condiții privind conformitatea cu standardele relevante</b></p> <p>- Standarde minime obligatorii pentru <b>Firida E3+4</b>: SR EN 61439-1:2012</p>		
4.	<p><b>Condiții de garanție și postgaranție</b></p> <p>- Garanție echipament, Firida E3+4 – conform certificatului de garanție de la furnizor</p>		
5.	<p><b>Alte condiții cu caracter tehnic</b></p> <p>- echipamentul va fi însoțit de fișa tehnică, declarație de conformitate, buletin de verificare metrologică, raport de încercări și teste</p>		