

# PROIECT TEHNIC

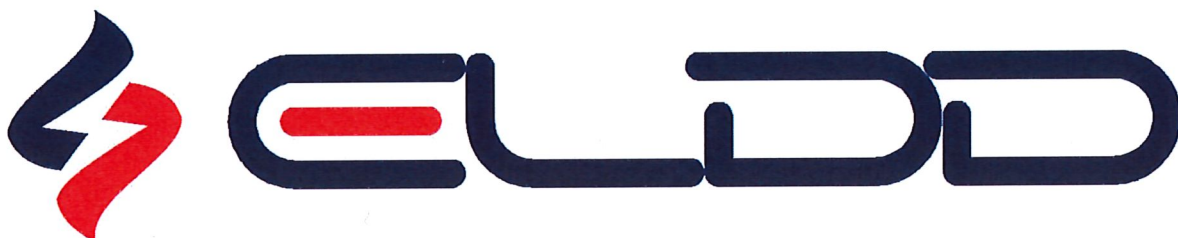
Nr. proiect: ELDD-CT-083 / 2024

- INSTALATII ELECTRICE -

D.T.A.C.+P.Th.+D.E.



## CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCȚIONAL SÂNMIIHAIU ROMÂN



### PROIECTANT GENERAL

S.C. A.R.P. PROIECTARE TIMISOARA S.R.L.

### AMPLASAMENT

COMUNNA SÂNMIIHAIU ROMÂN, SAT SÂNMIIHAIUL  
ROMÂN C.F. 411180, NR. CAD. 411180 ,  
JUDEȚUL TIMIȘ

### BENEFICIAR

ASOCIAȚIA GRUPUL DE ACȚIUNE LOCALĂ  
TIMIȘUL DE CENTRU

### PROIECTANT

S.C. ELDD S.R.L. TIMISOARA  
J35 / 1541 / 2004  
RO 16444603



*S.C. ELDD S.R.L. detine atestat A.N.R.E. pentru proiectare instalatii electrice de joasă tensiune tip Bp nr. 16959 / 22.02.2021.*

- octombrie 2024 -



## LISTĂ DE SEMNĂTURI

Sef proiect :

ing. Răzvan Popa

Proiectant instalatii electrice curenti tari:

Ing. Alexandra Bâtea



Verificat:

ing. Răzvan Popa

## **BORDEROU PIESE SCRISE**

1.	Foaie de capat	pag. 1
2.	Referat de verificare MLPAT	pag. 2
3.	Lista de semnaturi	pag. 3
4.	Borderou piese scrise	pag. 4
5.	Borderou piese desenate	pag. 5
6.	Memoriu tehnic	pag. 6
7.	Plan de securitate si sanatate conform HGR 300/2006	pag. 11
8.	Caiet de sarcini	pag. 14
9.	Program de control al calitatii lucrarilor	pag. 24



### **ANEXA : Specificatii tehnice tablou electric TG**

Specificatii tehnice rack voce-date

Evaluarea riscului cf I7/2011

Breviar de calcul-sistem fotovoltaic

Întocmit,

ing. Alexandra Bâtea



## BORDEROU PIESE DESENATE

1. Instalatii electrice de iluminat
2. Instalatii electrice de prize si forta
3. Instalatii electrice de protectie si sistem fotovoltaic
4. Tablou electric TG
5. Tablou electric TCT



Pl. nr. E-01

Pl. nr. E-02

Pl. nr. E-03

Pl. nr. E-04

Pl. nr. E-05

Întocmit,

ing. Alexandra Bătea





## MEMORIU TEHNIC



### 1. GENERALITĂȚI

Prezentul memoriu tehnic tratează instalațiile electrice de curenți tari aferente proiectului **"CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCȚIONAL SÂNMIIHAU ROMÂN"**, având ca beneficiar **ASOCIAȚIA GRUPUL DE ACȚIUNE LOCALĂ TIMIȘUL DE CENTRU**.

La întocmirea documentației au fost respectate toate actele normative și legislația în vigoare. Aceasta documentație nu tratează bransamentul electric al obiectivului.

### 2. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE

Caracteristicile energetice la nivelul tabloului electric TG, determinate conform I 7/2011 sunt următoarele:

- putere electrica instalata:  $P_i = 103 \text{ kW}$ ;
- putere electrica simultan maxim absorbita:  $P_{s,max. abs.} = 70 \text{ kW}$ ;
- coeficient de simultaneitate:  $k_s = 0,68$ ;
- modul de tratare al nulului: **TN-S**;
- tensiunea de lucru: **400V**

#### 2.1 Instalații electrice

##### Instalații electrice de iluminat

Tipurile de iluminat de securitate ce au fost proiectate sunt:

- ❖ Iluminat de securitate pentru evacuare;
- ❖ Iluminat de securitate pentru intervenții;
- ❖ Iluminat de securitate local împotriva panicii;
- ❖ Iluminat de securitate local.

Iluminatul de securitate pentru evacuare (amplasat pe calea de evacuare) va fi realizat cu luminoblocuri cu folie adeziva pentru inscripționarea dispersorului ("IESIRE" sau sageata ce indica directia de evacuare), cu sursa LED de 2W, cu regim permanent; la lipsa tensiunii de retea - alimentat de la acumulatori etansi, autonomie de funcționare de min. 3 ore, CISA-02M LED 1X2W TEMPORA, 230Vca, IP 42, IK 02, carcasa si refl. din mat. plast., complet echipate.

Iluminatul de securitate pentru intervenții (amplasat in centrala termice) se va realiza prin intermediul unor corpuri cu surse LED de 29W, armatura din policarbonat, dispersor din policarbonat opal, tip FIPAD-06-2X1R4BX30-LED 1272mm sau similar, autonomie de funcționare de 3 ore IP65, 230V, complet echipat.

Iluminatul de securitate împotriva panicii (amplasat in sala activitati, atelier si sala multifunctionala) se va realiza prin intermediul unor corpuri cu surse LED de 25W, armatura din tabla de otel vopsita cu pulbere, dispersor din PMMA opal difuz, tip FIDA-19-2Rx4M32-LED 600x600mm aparent sau similar, IP20, 230V, echipat cu aparataj pentru iluminatul de siguranta, autonomie de funcționare de 3 ore, complet echipat.

Iluminatul de securitate local (amplasat in grupurile sanitare) se va face cu corpuri de iluminat cu surse LED de 2 W montaj universal, IP20, , autonomie de funcționare de 3 ore, 230V, complet echipat.



Iluminatul normal pentru sala de mese, holului, birourilor, salilor de activitati se va executa cu corpuri cu surse LED de 25W, armatura din tabla de otel vopsita cu pulbere, dispersor din PMMA opal difuz, tip FIDA-19-2Rx4M32-LED 600x600mm aparent sau similar, IP20, 230V complet echipate.

Iluminatul grupurilor sanitare se va realiza cu corpuri cu surse LED de 17W, armatura din tabla de otel vopsita cu pulbere, reflector din aluminiu oglindat, tip FIPAD-06 ECO LED G2, 4k, 2105 LM, 662mm sau similar, IP66, 230V, complet echipate.

Pentru iluminatul exterior se vor folosi corpuri de iluminat tip aplica, cu sursa LED 26W, abajur sticla, E27, IP20/IP55, 230Vca, complet echipate.

Actionarea iluminatului se va face local cu intrerupatoare montate la accesul in incaperi, respectiv prin intermediul senzorilor de miscare. Toate intrerupatoarele vor fi de tip modular.

Circuitele de iluminat vor fi protejate in tabloul electric prin intreruptoare automate magnetotermice cu protectie diferentiala 30mA.

Instalațiile electrice de iluminat se vor executa cu cabluri cu conductoare de cupru de tip N2XH-J sau similar pozate in tuburi de protecție, montate aparent sau ingropate in zidarie. Legaturile cablurilor se vor face numai in doze de conexiuni.

Executantul lucrărilor de instalații electrice va respecta alegerea proiectantului, în caz contrar se va consulta cu acesta pentru aprobarea modificărilor.

### **Instalații electrice de prize și forță**

De la blocul de protecție si masura trifazat se va alimenta tabloul general de distributie TG cu un cablu cu conductoare de cupru de tip N2XH-J 3x70+35 mmp pozat in sapatura.

Din acest tablou se face distributia catre toti consumatori aferenti cladirii si catre tabloul electric TCT. Tablourile electrice vor fi realizate utilizând componente de protecție, comandă, comutație, distribuție și racordare standardizate și testate în laborator. Concepția sistemului va fi certificată prin încercări conform normei SR EN 60439.1. Constructorul de tablouri va prezenta buletine de încercări care să ateste această conformitate..

Acest proiect nu trateaza instalatia de automatizare a recuperatoarelor de caldura electrice si a bateriilor electrice aferente.

In toate incaperile, pentru alimentarea consumatorilor s-au prevazut grupuri de prize 230V, prize RJ45 si prize TV. Toate prizele de 230V vor fi de tip modular.

Circuitele de prize vor fi protejate in tablou electric prin intreruptoare automate magnetotermice cu protectie diferentiala 30mA.

Instalațiile electrice de prize si forta se vor executa cu cabluri cu conductoare de cupru de tip N2XH-J f sau similar pozate in tuburi de protecție, montate aparent sau ingropat. Legaturile cablurilor se vor face numai in doze de conexiuni.

S-a proiectat un sistem fotovoltaic on-grid cu puterea de 4,1 kWp avand urmatoarea componenta :

- Panouri fotovoltaice monocristaline 410W;
- Invertor solar trifazat on grid, Pmax=4 kW ;
- Bari de prindere din aluminiu ;
- Ansamblu elemente de prindere si fixare ;
- Cabluri solar ;
- Tablou electric c.c.

Sistemul fotovoltaic on-grid va putea compensa o parte importanta a consumului de energie electrica generat de consumatorii electrici din tabloul electric general TG.

**2.2. Instalația de legare la pământ** va consta intr-o priza artificiala avand rezistenta de dispersie  $R_d < 4\Omega$ . Priza de pamant proiectata are urmatoare componenta : 5 electrozi verticali din teava OLZn 2½", L=2m interconectati printr-o platbanda din OLZn 40x4mm pozata in sapatura si o piesa de separatie. Se vor lua masuri pentru interconectarea prizei de pamant naturala a cladirii cu priza artificiala.



### 2.3. Instalația de protecție împotriva trăsnetului.

Conform evaluării de risc atasată, nu este necesară instalarea unui sistem de protecție împotriva trăsnetului.

### 2.4. Rețea voce – date

Se propune o rețea de cablare structurată voce/date având nivelul de cablare categoria 6.

Rețeaua de cablare structurată – va fi compusă din:

- 1 rack 19" complet echipat;
- prize RJ 45 FTP cat 6;
- cablu FTP cat 6 cu 4 perechi;

Funcțiile rețelei voce-date propuse:

- realizarea transmisiilor de voce și date;
- posibilitatea conectării echipamentelor la rețea (computer, telefon, fax, imprimantă, echipamente de fotocopiat);
- introducerea unor noi aplicații care necesită lărgime de bandă mare;
- are o flexibilitate deosebită, orice post de lucru putând să fie mutat rapid oriunde și oricând.

### 2.5. Măsuri PSI și protecție a muncii

Lucrările de execuție ale instalațiilor electrice se vor putea efectua numai fără alimentare cu energie electrică pe circuitele electrice respective. Punerea sub tensiune pentru probe se va putea face numai după verificarea instalațiilor, cu respectarea normelor de protecție a muncii.

Pe durata execuției și apoi pe durata de utilizare, instalațiile electrice vor asigura protecția împotriva electrocutării prin atingere directă, prin mijloace tehnice și organizatorice, precum și protecția împotriva electrocutării prin atingere indirectă, exclusiv prin mijloace tehnice.

Ca măsură principală de protecție împotriva electrocutărilor s-a prevăzut legarea contactelor de protecție și a corpurilor de iluminat la noul de protecție distinct de noul de lucru până la bară de legare la pământ a tabloului.

Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare decât cele prevăzute în proiect.

În tablourile de distribuție se interzice:

- utilizarea clemelor sau conectorilor cu corpul din materiale combustibile la executarea legăturilor electrice din tablouri;
- legarea directă la bornele tablourilor a lampilor de iluminat, a motoarelor electrice și a altor receptori de energie electrică.

La tablourile capsulate garniturile vor fi în stare bună pentru a asigura etanșeitatea.

Se va păstra reglajul releelor termice din proiect, eventualele modificări în reglajul acestora făcându-se de personal calificat, în limitele prescrise, funcție de caracteristicile echipamentelor de protejat și a circuitelor respective.

Legăturile la motoare trebuie să fie bine executate și să nu lipsească capacul cutiei de borne. Este obligatorie asigurarea motorului prin legarea carcasei la pământ.

În proiect au mai fost prevăzute următoarele măsuri de protecție a muncii:

- materialele folosite pentru instalațiile electrice au fost alese corespunzător mediului;
- în tablouri au fost utilizate siguranțe calibrate;
- au fost prevăzute verificări ale prizei de pământ.

Măsurile de protecție a muncii prevăzute nu sunt limitative, în execuție și exploatare putând fi luate și alte măsuri corespunzătoare. Se vor respecta toate prevederile din NRPM referitoare la instalațiile electrice.

Toate lucrările vor fi executate numai cu respectarea normativului I7-2011.

Documentația respectă Normele tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului P 118.

Se vor respecta prevederile normativului pentru verificarea lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C 56.

Pentru priza de pământ se va prezenta buletin de măsurare eliberat de o firmă autorizată care să ateste



valoarea rezistenței de dispersie prescrise.

Lista minimală a normativelor și standardelor avute în vedere este următoarea:

NP-I7-11	Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
C 56-2002	Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații .
I18/1-2027	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție.
I18/2-2002	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de semnalizare a incendiilor și a sistemelor de alarmare împotriva efracției din clădiri.
NP 061-2002	Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial;
NTE 007/08/00	Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.
P 118/1999	Normativ de siguranță la foc a construcțiilor.
PE 103/92	Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condiții de scurtcircuit.
PE 116/94	Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
PE 120/94	Instrucțiuni privind compensarea puterii reactive în rețele electrice de distribuție și la consumatori industriali și similari.
NTE 006/06/00	Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețele electrice cu tensiunea sub 1 kV.
SR CEI 60364-1-1997	Instalații electrice ale clădirilor. Domeniu de aplicare, obiect, principii fundamentale.
SR CEI 60364-2-1997	Definiții.
SR CEI 60364-3-1997	Determinarea caracteristicilor generale.
SR CEI 60364-4	Instalații electrice în construcții. Mijloacele de protecție pentru asigurarea securității.
SR HD 60364-4-41	Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Protecția împotriva șocurilor electrice.
SR CEI 60364-5	Instalații electrice în construcții. Alegerea și montarea echipamentelor electrice.
SR HD 60364-5-54	Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-54: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Sisteme de legare la pământ. Conductoare de protecție și conductoare de echipotențializare.
SR CEI 60364-7	Instalații electrice în construcții. Reglementări pentru instalații și amplasamente speciale.
SR CEI 62305 – 1	Protecția împotriva trăsnetului. Partea 1. Principii generale.
SR CEI 62305 – 2	Protecția împotriva trăsnetului. Partea 2. Evaluarea riscului.
SR CEI 62305 – 3	Protecția împotriva trăsnetului. Partea 3. Avarii fizice ale structurilor și punerea în pericol a vieții.
SR CEI 62305 – 4	Protecția împotriva trăsnetului. Partea 2. Sisteme electrice și electronice din structuri.
SR CEI 61312-2000	Protecția împotriva impulsului electromagnetic generat de trăsnet.
SR EN 50164-1	Componente de protecție împotriva trăsnetului (CPT). Partea 1: Prescripții pentru componente de conexiune
SR EN 50164-2	Componente de protecție împotriva trăsnetului (CPT). Partea 2: Prescripții pentru conductoare și electrozi de pământ
SR CEI 60446-1996	Identificarea conductoarelor prin culori sau prin repere numerice.
SR CEI 60598-2-22-1992	Aparate de iluminat. Aparate de iluminat de siguranță. Condiții tehnice speciale.
SR CEI 755-95	Reguli generale pentru dispozitive de protecție la curent diferențial rezidual.



SR CEI 60536-1995	Clasificarea echipamentelor electrice și electronice din punct de vedere al protecției împotriva șocurilor electrice.
SR EN 60617-11-2027	Simboluri grafice pentru scheme electrice.
SR EN 60529-95	Grade normale de protecție asigurate prin carcase. Clasificare și metode de verificare.
SR EN 60439-1	Ansambluri de aparat de joasă tensiune.
GT 059-03	Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii nr.10/1995 privind calitatea în construcții. Instalațiile electrice din clădiri.
Legea nr. 10/1995	privind calitatea în construcții (actualizată la 12.05.2007).
Legea nr. 319/2006	Legea securității și sănătății în muncă.

Întocmit,  
ing. Alexandra Bâtea



## Plan de Securitate si Sanatate conform HGR 300 / 2006

Nr. crt.	OPERATIA (LUCRAREA)	RISURI SI FACTORI DE RISC POSIBILI	MASURI CE TREBUIE LUATE	PERSOANA CARE RASPUNDE	NUME PRENUME	OBS.
1.	Montarea aparatului in precum si demontarea aparatului existent, in etape.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contuzii, zgarieturi, taieturi la manipularea aparatului</li> <li>- Strivirea corpului sau a membrilor la manipularea tamburilor de cablu.</li> <li>- Alunecarea de pe scara, element de scara sau schela.</li> <li>- Caderea de la acelasi nivel.</li> <li>- Folosirea gresita sau nefolosirea mijloacelor si echipamentului de PM sau a celui cu termenul de verificare expirat.</li> <li>- Caderea de la mici inaltimei.</li> <li>- Caderea de la acelasi nivel in timpul deplasarii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folosirea echipamentului individual de protectie.</li> <li>- Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus in buna stare de functionare.</li> <li>- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, conform Legii 319/2006 si a NSPM specifice.</li> </ul>	-Seful de echipa a formatiei de lucru.		
2.	Sapatura in teren tare sau strapungeri in pereti, plansee pentru pozare cabluri electrice.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contuzii, zgarieturi, taieturi la folosirea uneltelor de sapat si strapungeri pereti si plansee, masini de gaurit.</li> <li>- Prinderea si antrenarea echipamentului de protectie la lucru cu polizoare electrice sau masini de gaurit portabile.</li> <li>- Folosirea gresita sau nefolosirea mijloacelor si echipamentului de PM sau a celui cu termenul de verificare expirat.</li> <li>- Alunecarea de pe scara, element de scara sau schela.</li> <li>- Caderea de la mici inaltimei.</li> <li>- Caderea de la acelasi nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folosirea echipamentului individual de protectie.</li> <li>- Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus in buna stare de functionare.</li> <li>- Se va evita pe cat posibil manipularea manuala a sarcinilor. In cazul in care acesta nu poate fi evitat, sarcina maxima este de 30kg pentru fiecare persoana.</li> <li>- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operatiunilor si instruirea in conformitate cu riscurile identificate, conform Legii 319/2006 si a NSPM specifice.</li> </ul>	-Seful de echipa a formatiei de lucru.		





4.	Legături în doze de derivatie, tablouri electrice, intrerupatoare, comutatoare, corpuri de iluminat, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contuzii, zgarieturi, taieturi la folosirea uneltelor de pozat plinte PVC si manipulare cabluri.</li> <li>- Alunecarea de pe scara, element de scara sau schela.</li> <li>- Folosirea gresita sau nefolosirea mijloacelor si echipamentului de PM sau a celui cu termenul de verificare expirat.</li> <li>- Caderea de la mici înalțimi.</li> <li>- Caderea de la același nivel.</li> <li>- Caderea liberă de scule, materiale, de la cotele superioare în cazul executării de lucrări suprapuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folosirea echipamentului individual de protecție.</li> <li>- Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus în bună stare de funcționare.</li> <li>- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operațiunilor si instruirea în conformitate cu riscurile identificate, conform Legii 319/2006 si a NSPM specifice.</li> </ul>	-Seful de echipa a formației de lucru, delimitarea zonei de lucru si admiterea la lucru, conform convenției de lucrări.	
5.	Verificarea instalației electrice sub tensiune.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecția de corpuri sau particule provenite de la scurt circuit din tablourile electrice.</li> <li>- Alunecarea de pe scara, element de scara sau schela.</li> <li>- Folosirea gresita sau nefolosirea mijloacelor si echipamentului de PM sau a celui cu termenul de verificare expirat.</li> <li>- Caderea de la mici înalțimi.</li> <li>- Caderea de la același nivel.</li> <li>- Caderea liberă de scule, materiale, de la cotele superioare în cazul executării de lucrări suprapuse</li> <li>- Caderea la același nivel în timpul deplasării.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folosirea echipamentului individual de protecție.</li> <li>- Folosirea de scule si unelte adecvate scopului propus în bună stare de funcționare.</li> <li>- Utilizarea personalului calificat pentru executarea operațiunilor si instruirea în conformitate cu riscurile identificate, conform Legii 319/2006 si a NSPM specifice.</li> </ul>	-Seful de echipa	



Întocmit,  
ing. Alexandra Băteș



## CAIET DE SARCINI

Prezentul caiet de sarcini tratează elementele tehnice cu precizări și prescripții complementare planșelor și memoriului din proiectul tehnic pentru instalațiile electrice aferente „**CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCȚIONAL SÂNMIAIU ROMÂN**” având ca beneficiar pe **ASOCIAȚIA GRUPUL DE ACȚIUNE LOCALĂ TIMIȘUL DE CENTRU**.

La baza proiectului stau solicitările beneficiarului, avizele obținute, datele culese din teren și colaborările cu celelalte specialități. Caietul de sarcini aduce precizări complementare datelor din memoriul tehnic și planșelor din proiect.

La începerea execuției lucrărilor, executantul are următoarele obligații:

- studierea și însușirea documentației tehnice;
- întocmirea unui grafic de execuție a lucrărilor, grafic coroborat cu evoluția lucrărilor de construcții;
- organizarea de șantier;
- organizarea echipelor de execuție a lucrărilor.

### PREZENTAREA LUCRARILOR:

#### **A. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA**

Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor se face din tabloul electric general.

#### **B. MONTAREA CIRCUITELOR SI COLOANELOR ELECTRICE EXECUTATE CU CONDUCTORI PROTEJATI IN TUBURI SAU CU CABLURI:**

##### **B.1. GENERALITĂȚI:**

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

##### **B.2. STANDARDE CE SE VOR RESPECTA LA EXECUTIA LUCRARILOR**

- **17-2011** - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice ;
- **SR EN 50086-1:2027** - Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni;
- **SR EN 50086-1:2027** - Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice. Dimensiuni;
- **SR EN 50086-1:2027** - Tuburi de protecție PEL cu manșon;
- **C 56** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente.

##### **B.3. MATERIALE:**

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

###### **a) Tuburi de protecție:**

- tuburi IPY, IPEY, PEL, OL etc.;
- mufe și curbe IPY, IPEY, PEL, OL;
- racorduri olandeze pentru îmbinare prin lipire sau filetare;
- adeziv CCEZ-100;
- dicloretan solvent.

Se vor folosi numai tuburi pentru care există piese de îmbinare uzinate.

###### **b) Conductori electrici**

Pentru diferitele categorii de instalații se vor folosi:

- conductori tip FY, MYf
- cabluri tip CYABY-F, CYY-F, FG7.

#### **B.4. LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA:**

Manipularea și transportul materialelor din PVC se face în încăperi curate și vor fi așezate pe sortimente și dimensiuni pe suprafețe plane.

Temperatura maximă de depozitare va fi + 15°C. Adezivul și solventul se păstrează în vase etanșe din tabla galvanizată prevăzută cu etichete, în încăperi răcoroase (+ 5°C).

#### **B.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

##### **B.5.1. LUCRĂRI PREGĂTITOARE:**

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

- studierea și însușirea documentației scrise și desenate;
  - evidențele gurilor prin pereți și fundații necesare realizării instalațiilor electrice pentru evitarea spargerilor ulterioare;
  - realizarea continuității instalației de legare la pământ electrice prin sudarea unei bare de oțel de 16 mm la stâlp sau la cuzinetul construcției;
  - pregătirea locului de muncă prin aducerea sculelor și dispozitivelor necesare;
  - întocmirea unui grafic de execuție a lucrărilor;
  - organizarea echipelor de lucru pe șantier;
  - verificarea aparatelor și echipamentelor aduse pe șantier.

##### **B.5.2. EXECUȚIE PROPRIU-ZISĂ**

Aceste lucrări se referă la:

###### **B.5.2.1. MONTAREA TUBULATURII**

- traseele circuitelor să fie cât mai scurte și în linia dreaptă;
- se va respecta distanța minimă cerută de Normativul I7-2011;
- montarea tubulaturii pe pereți, distanțe între punctele de prindere, vor respecta prevederile Normativului I7- 2011;
  - la montarea accesoriilor se vor respecta prevederile Normativului I7-2011;
  - pe orizontală, tubulatura instalației electrice se va amplasa deasupra conductelor de apă, iar pe verticală la o distanță minimă de 50 cm față de orice sursă de căldură;
  - la executarea șanțurilor pentru montarea tubulaturii se va avea în vedere ca adâncimea lor să fie mai mare de 1/2 din diametrul tubului.

###### **B.5.2.2. MONTAREA CONDUCTELOR**

Pentru toate tipurile de conductoare și cabluri ce se folosesc, executantul va acorda o atenție deosebită la realizarea unui contact durabil și care să permită, la nevoie, o verificare ușoară.

Se respectă normativul I7-2011.

Domeniul de lucru - 5 + 35°C.

Legăturile se fac în doze și numai cu cleme.

#### **B.6. VERIFICĂRI**

Se vor face următoarele verificări:

- verificări de executat pe parcursul lucrării
- verificări de efectuat pe faze de lucru
- verificări de efectuat la recepția preliminară.

##### **B.6.1. VERIFICĂRI DE EXECUTARE PE PARCURSUL LUCRĂRII:**

- verificări vizuale, scriptice și prin măsurători pentru toate materialele ce se pun în operă.

Prin aceste verificări se pun în concordanță prevederile din proiect cu materialele ce urmează a se folosi privind caracteristicile de calitate, dimensiunile, etc.



Se fac prin confruntare directă (vizuală) a materialelor cu buletinul de calitate sau prin măsurători privind dimensiunile (secțiuni, diametre, lungimi, continuitatea electrică, etc.).

#### **B.6.2. VERIFICĂRI DE EFECTUAT PE FAZE DE LUCRU:**

Pentru fiecare tronson sau porțiuni din instalația executată se verifică:

- calitatea circuitelor electrice
- sistemul de marcare a conductelor
- legăturile electrice ale conductelor instalației electrice
- măsurarea rezistenței de izolație între conducte și între conducte și priza de pământ.

Verificarea legăturilor electrice ale conductelor se face prin sondaj la cca. 15% din numărul total de legături.

La circuitele etanșe executate în tuburi se va verifica etanșeitățile lor prin menținerea timp de o oră a unei presiuni de aer de cca. 2,5 atm.

Valoarea rezistenței de izolație ce se consideră admisă este de min. 500.000 ohmi.

Toate aceste verificări se fac în mod obligatoriu de persoane autorizate și în prezența delegatului beneficiarului, întocmindu-se buletine de calitate sau se vor consemna în registrul de procese verbale.

#### **B.6.3. VERIFICĂRI DE EFECTUAT LA RECEPȚIA PRELIMINARĂ:**

Aceste verificări se fac cu delegații întreprinderii furnizoare de energie electrică împreună cu comisia de recepție.

Delegatul FTDE examinează documentele puse la dispoziție de executant, inclusiv dosarul definitiv și vor face verificări prin sondaj, înainte de punerea sub tensiune, instalației electrice și se va face o verificare minuțioasă, acordându-se, în special, atenție acelor elemente sau părți de instalație în care nu au fost respectate toate condițiile tehnice și organizatorice prevăzute în proiect.

#### **B.6.4. MĂSURĂTORI, DECONTĂRI:**

Tuburile și conductoarele se măsoară la metru liniar.

Decontarea se face conform preț furnizor.

### **C. MONTAREA CORPURILOR DE ILUMINAT, APARATAJELOR ȘI ECHIPAMENTELOR PENTRU INSTALAȚII DE ILUMINAT, PRIZE ȘI CURENȚI SLABI:**

#### **C.1. GENERALITĂȚI:**

În cadrul prezentei sunt specificate toate lucrările de execuție privind instalațiile de iluminat și prize la toate categoriile de consumatori (social culturale, casnice, industrial, etc.).

#### **C.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ:**

- **I7- 2011** - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice;
- **PE 136** - Normativ privind folosirea rațională a energiei electrice de iluminat artificial și în utilizări casnice;
- **C56** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și la instalații aferente;
- **SR 6646-1:1997** - Iluminat artificial;
- **SR EN 60598-1:1994** - Corpuri de iluminat pentru tensiuni până la 1000 V;
- **SR EN 60669-2-1:2027** - Întrerupătoare pentru instalații electrice fixe casnice și similare - condiții generale de calitate;
- **STAS 12604/4-89** - Protecția împotriva electrocutărilor, instalații electrice fixe, prescripții;
- **STAS 8313/92** - Iluminatul în clădiri - metode de măsurare a iluminării.

Toate aceste normative nu sunt limitative, constructorul are obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

#### **C.3. MATERIALE:**

##### **C.3.1. CORPURI DE ILUMINAT:**

Corpurile de iluminat prevăzute în cadrul documentației trebuie să corespundă condițiilor tehnice prevăzute în SR EN 60598-1:1994.

Având în vedere destinația încăperilor, a nivelului de iluminat cerut de Normativul PE 136, corpurile de iluminat s-au împărțit în două categorii:

- corpuri de iluminat incandescente
- corpuri de iluminat fluorescente

Se vor procura numai corpuri de iluminat omologate.

### **C.3.2. APARATE DE COMANDĂ ȘI PRIZE:**

Se procură întrerupătoare, prize duble cu contact de protecție cu caracteristicile tehnice specificate în documentație.

### **C.3.3. LIVRAREA, DEPOZITAREA, MANIPULAREA:**

Manipularea, transportul și depozitarea se vor face cu grijă, pentru evitarea deteriorării lor.

Livrarea pe șantier a corpurilor de iluminat și a aparatelor se va face cu puțin timp înainte de montarea pe șantier. Înainte de livrare, în magazie se verifică starea lor.

### **C.4. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

#### **C.4.1. CONDIȚII DE ALIMENTARE ȘI MONTAREA CORPURILOR DE ILUMINAT:**

Corpurile de iluminat de orice tip se racordează numai între fază și nul.

În corpurile de iluminat, legătura electrică la dulii se face astfel încât, conductorul de nul al circuitului să fie legat la contactul exterior (partea filetată) a duliei, iar conductorul de fază a trecut prin întrerupător se leagă la borna de interior din fundul duliei.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, dibluri, etc.) se vor alege astfel încât să suporte fără a suferi deformări o greutate egală cu de cinci ori greutatea lor, dar cel puțin 10 kg.

Se interzice suspendarea corpului de iluminat direct prin conductorii de alimentare.

#### **C.4.2. MONTAREA APARATELOR ȘI A PRIZELOR:**

- înălțimea de montaj a aparatelor de comandă și a prizelor este prevăzută în documentație în cazul în care nu este indicată, se vor respecta prescripțiile Normativului I7-2011.

- alimentarea și montarea prizelor va respecta prevederile Normativului I7-2011.

- se va acorda o atenție deosebită la executarea corectă a legăturilor.

### **C. VERIFICĂRI:**

Se prevăd următoarele categorii de verificări:

- verificări de executat pe parcursul lucrărilor
- verificări de efectuat pe faze de lucru
- verificări de efectuat la recepția finală.

#### **C.5.1. VERIFICĂRI DE EXECUTAT PE PARCURSUL LUCRĂRILOR:**

- corpurile de iluminat prevăzute în proiect vor trebui să corespundă prevederilor SR EN 60598-1:1994

- pentru aparatele de comandă se vor respecta prevederile din SR EN 60669-2-1:2027

- se vor verifica scriptic și vizual calitatea și caracteristicile, tehnice, atât ale corpurilor de iluminat, cât și ale aparatelor de comandă și prizelor.



### **C.5.2. VERIFICĂRI DE EXECUTAT PE FAZE DE LUCRĂRI:**

- se vor verifica, prin sondaj, la cel puțin 15%, legăturile electrice atât la aparatele de comandă, prize cât și la lămpi.
- se verifică modul și calitatea fixării corpurilor de iluminat
- se verifică înălțimile de montaj admise, cât și distanțele admise până la elementele de pe traseu (conducte de apă, termice, etc.).

### **C.5.3. VERIFICĂRI DE EXECUTAT LA RECEPȚIA PRELIMINARĂ:**

Comisia de recepție va verifica pe teren:

- funcționarea corectă a instalațiilor de iluminat și acolo unde este prevăzut în proiect, funcționarea sectorizată a acestor instalații;
- existența tuturor elementelor de protecție ale corpurilor de iluminat (rastele, globuri, etc.);
- prin sondaj la 2-3% din corpurile fluorescente, se va verifica existența condensatoarelor pentru îmbunătățirea factorilor de putere.

În cazul în care lipsesc condensatoarele, instalațiile de iluminat vor fi respinse și nu vor fi considerate recepționate decât după montarea tuturor condensatoarelor.

### **C.6. MĂSURĂTORI DE DECONTARE:**

Măsurarea s-a făcut pe bază de număr de prize și de corpuri de iluminat.

## **D. MONTAREA ȘI RACORDAREA TABLOURILOR, APARATELOR, ECHIPAMENTELOR ȘI UTILAJELOR DE FORȚĂ ȘI AMC:**

### **D.1. GENERALITĂȚI:**

În cadrul prezentului capitol, sunt tratate lucrările specifice pentru instalațiile de forță la următoarele genuri de consumatori:

- la lucrări industriale
- la lucrări de gospodărie comunala
- la centrale și puncte termice, stații de pompare cu hidrofor, centrale ventilație
- la alte genuri similare.

Pentru montarea circuitelor cu tuburi, țevi și cabluri se va consulta cap. II.B.

Pentru realizarea instalațiilor de protecție se va consulta cap. II.E.

### **D.2. STANDARDE DE REFERINȚĂ:**

- **I7- 2011** - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice;
- **PE 107-1995** - Normativ pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- **PE 124** - Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie a consumatorilor industriali și similari;
- **PE 135** - Instrucțiuni privind determinarea secțiunii economice a conductelor în instalațiile electrice de distribuție de 1-110 kv;
- **PE 145** - Normativ privind stabilirea puterilor nominale economice pentru transformatoarele din posturi;
- **SR EN 60529:1995** - Grade normale de protecție ale utilajelor electrice. Clasificare și simbolizare;
- **SR EN 60034-5-93** - Mașini electrice rotative. Grade normale de protecție. Prescripții;
- **STAS 12604/4-89** - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții;
- **STAS 12604/5-90** - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe. Prescripții de proiectare, execuție, verificare;
- **P 118** - Norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;
- **STAS 7944/79** - Bare conducătoare de curent. Curenți maximi admisibili de durată;



- **SR EN 50086-1:2027**- Tuburi de protecție PEL cu mufă;
- **SR EN 50086-1:2027**- Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni;
- **SR EN 50086-1:2027**- Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice.

Dimensiuni;

- **STAS 552/89** - Doze de aparate și doze de ramificație pentru instalații electrice. Dimensiuni;
- **STAS CEI 60947-1-92** - Aparate de conectare până la 1.000 V c.a și 1.200 V c.a și până la 4.000A c.a și c.c. Condiții generale;
- **SR EN 60947-4-1:2027** - Aparataj electric de joasă tensiune. Comutator stea-triunghi până la 600 V c.a și până la 315 A. Condiții speciale;
- **SR EN 60947-4-1:2027** - Aparataj de joasă tensiune. Partea 4: Contactoare și demarare de motoare secțiunea 1. Contactoare și demarare electromagnetice;
- **SR EN 60947-2:2027** - Aparataj de joasă tensiune. Partea 2. Întrerupătoare automate;
- **SR EN 60269-1:2027** - Siguranțe fuzibile de joasă tensiune cu mare putere de rupere pentru scopuri industriale și analoage. Condiții tehnice generale de calitate;
- **STAS 881/88** - Motoare electrice asincrone trifazate de 0,06 si 132 kw. Puteri, tensiuni și turații nominale;
- **SR EN 60831-1:1997** - Condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere la instalațiile electrice de c.a. Condiții generale;
- **C 56/85** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aderente.

### **D.3. MATERIALE, APARATAJE ȘI ECHIPAMENTE ELECTRICE:**

Toate materialele și echipamentele utilizate pentru diferitele categorii de medii, vor fi omologate și vor corespunde standardelor în vigoare. Cele mai frecvent utilizate sunt:

- tablouri electrice echipate în cutii capsulate sau dulapuri etanșe
- tablouri electrice echipate în dulapuri metalice
- schelete metalice confecționate pentru susținerea de echipament electric
- bare electrice de distribuție capsulate sau montate liber
- condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere de joasă tensiune
- linii de contact pentru mașini de ridicat și transportat
- papuci și cleme de legătură
- siguranțe automate
- întrerupătoare, comutatoare pachet
- întrerupătoare și separatoare
- prize și fise III
- contactoare de curent alternativ
- relee termice
- relee intermediare de timp, de protecție
- contactoare de curent alternativ cu relee termice
- întrerupătoare automate de joasă tensiune, monopolare și tripolare
- comutatoare stea-triunghi manuale sau automate pentru pornirea electromotoarelor
- autotransformatoare de pornire
- reostate de pornire
- transformatoare de curent și tensiune 0,5 kv
- aparate de măsură, voltmere, ampermetre, wattmetre, cosfimetre, contoare electrice

monofazate și trifazate

- aparataj de comandă și semnalizare: butoane, lămpi, semnalizare, chei de comandă, presostate, termometre și manometre cu contacte electrice, etc.

### **D.4. TRANSPORT, DEPOZITARE, MANIPULARE:**

Transportul, depozitarea și manipularea materialelor și a echipamentului electric se vor face cu grijă, pentru evitarea deteriorării lor.





Livrarea pe șantier, se va face puțin timp înainte de punere în operă. Înainte de livrare, în magazie se verifică starea lor. Furnitura va fi însoțită de certificatul de calitate, care urmează să fie predat beneficiarului.

Depozitarea tablourilor și a echipamentelor electrice pe șantier, se face în încăperi uscate și asigurate contra sustragerilor.

#### **D.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

##### **D.5.1. LUCRĂRI PREGĂTITOARE:**

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

- studierea și însușirea documentațiilor scrise și desenate
- verificarea materialelor și a echipamentelor aduse pentru montaj
- studierea condițiilor de montaj și racordare, la fața locului
- pregătirea confecțiilor metalice și a suporturilor pentru susținerea tablourilor, a barelor de distribuție și a echipamentului electric în general
- trasarea poziției de montaj cu respectarea distanțelor, conform normativelor I7-2011.

##### **D.5.2. EXECUȚIA PROPRIU-ZISĂ:**

Aceste lucrări se referă la:

- montarea confecției metalice, a scheletelor și a suporturilor de susținere a echipamentului cu respectarea proiectului și a indicațiilor furnizorului de echipamente.
- amplasarea și montarea tablourilor cu respectarea I7-2011. Se interzice amplasarea tablourilor ce conțin aparate de măsură în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste 40°C.
- respectarea distanțelor de izolare în aer conf. I7-2011
- respectarea înălțimii de montare a laturii de sus a tablourilor față de pardoseală care nu va depăși 2,2 m cu respectarea I7-2011
- echipamentul electric prevăzut va avea gradul de protecție minim necesar destinației și mediului încăperii și va respecta I7-2011 și SR EN 60529:1995.
- echipamentele electrice prevăzute care conțin peste 69 l lichid inflamabil pe buc. (ex. transformatoare, autotransformatoare, reostate, etc.) se instalează cu măsuri speciale și respectarea I7-2011 și PE 101
- bateriile de condensatoare prevăzute pentru compensarea factorului de putere se instalează în încăperi speciale sau în dulapuri speciale. Dimensionarea protecției va fi în concordanță cu I7-2011. Dispozitivele de descărcare automate sau a bateriilor, trebuie să asigure scăderea tensiunii la borne sub 42 V, după cel mult 1 minut.
- aparatele de comandă a conectării și deconectării instalațiilor de forță prevăzute trebuie să întrerupă simultan toate conductele de fază ale circuitului
- întrerupătoarele cu pârghie și separatoarele prevăzute la tablourile principale asigură o separație vizibilă, necesare în exploatare. Racordarea tensiunii de intrare se face la contactele fixe. Cuțitele nu au voie să se închidă, sau deschidă sub efectul unor vibrațiilor.
- aparatele de comandă, de reglaj și de protecție prevăzută pentru motoarele electrice, vor respecta I7-2011.
- pornirea prin cuplare directă a electromotoarelor la 380 V este limitată la 5,5 kw inclusiv, excepție fac consumatorii cu post trafic propriu unde se stabilește de proiectant. La puncte termice, stații de hidrofor, pompe de incendiu, etc. racordate direct la instalațiile furnizorului, pornirea directă a electromotoarelor peste 5,5 kw se poate face cu aprobarea furnizorului de energie electrică
- fiecare electromotor se alimentează cu un circuit separat, asigurat cu o protecție la suprasarcină și la scurtcircuit cf. I7-2011, fac excepții electromotoarele sub 1,1 kw la care supraîncărcarea nu este posibilă. În aceste cazuri se poate prevedea numai protecția la scurtcircuit prin siguranțe fuzibile - cf. I7-2011.
- dimensionarea circuitelor, a coloanelor și rețelelor, trebuie să respecte anexa din I7-2011 cu secțiuni minime, precum și normativul PE135 privind secțiunile economice pentru lungimi de traseu ce depășesc cca. 50 m.



#### **D.6. VERIFICĂRI**

La verificarea instalației electrice de forță se vor respecta prevederile normativului C56, I7-2011, PE 107-1995 și standardele în vigoare.

Se prevăd următoarele categorii de verificări:

- verificări de efectuat pe parcursul lucrărilor
- verificări de efectuat pe faze de lucrări
- verificări de efectuat la recepția preliminară.

##### **D.6.1. VERIFICĂRI DE EXECUȚIE PE PARCURSUL LUCRĂRILOR:**

- se vor verifica scriptic și vizual calitatea și caracteristicile tehnice atât ale materialelor, ale confecțiilor metalice cât și ale echipamentelor electrice de forță;
- materialele trebuie să corespundă standardelor și normativelor de fabricație menționate în certificatele de calitate. La pct.II.D.2. au fost enumerate cele mai uzuale standarde întâlnite în instalațiile de forță;
- se vor verifica, prin măsurători, distanțele minime de respectat între instalațiile electrice și celelalte genuri de instalații cf. I7-2011.

##### **D.6.2. VERIFICĂRI DE EFECTUAT PE FAZE DE LUCRĂRI:**

- se vor verifica prin sondaj, la cel puțin 15%, legăturile electrice la aparate și receptoare;
- se vor verifica calitatea fixării confecțiilor, a echipamentelor, a tablourilor, a electromotoarelor și a altor receptoare electrice fixe;
- se vor verifica racordurile circuitelor la tablouri, echipamente și receptoare, precum și a respectării razei de curbă la cablurile aferente cf. PE107-1995;
- se va specifica gradul de protecție la tablouri și echipamentul prevăzut în proiect;
- se va verifica vopsirea barelor, a scheletelor, etc. cu respectarea culorilor standard, precum și existența etichetelor.

##### **D.6.3. VERIFICĂRI DE EFECTUAT LA RECEPȚIA PRELIMINARĂ:**

Înainte de punerea în funcțiune se verifică:

- rezistența de izolație care va fi cel puțin 0,5 m
- rezistența prizelor de pământ conf. proiect STAS 12604/5-90.
- reglajul corect al releelor, întrerupătoarelor automate
- montarea corectă a siguranțelor calibrate conform proiectului
- modul de realizare și funcționare a instalațiilor de protecție contra electrocutărilor
- modul de realizare și funcționare corectă a instalației de compensare a factorului de putere
- calitatea și existența uleiului în echipamentele ce necesită ulei pentru izolație
- modul de realizare și funcționare în ansamblu a instalațiilor electrice.

#### **D.7. MĂSURĂTORI PENTRU DECONTARE:**

Măsurătorile pentru decontare se fac în unități fizice: buc.; ml; kg. Decontarea va ține cont de factura de aprovizionare a materialelor și echipamentelor.

#### **E. EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE PROTECȚIE ȘI PARATRĂZNET:**

##### **E.1. GENERALITĂȚI:**

Acest capitol se referă la următoarele lucrări:

- protecția prin alimentare cu tensiune redusă
- izolare suplimentară de protecție
- separarea de protecție
- protecția prin egalizarea potențialelor
- protecția prin legare la pământ
- protecția contra trăsnetului a construcțiilor.



## **E.2. STANDARDE CE SE VOR RESPECTA LA EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

**I 7- 2011**

- Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni

până la 1000 Vca și 1500Vcc;

**STAS 12604/5-90** - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe;

**Legea protecției muncii 319-3006 și HG 1425 / 2006**

## **E.3. MATERIALE:**

**E.3.1.** Materialele folosite pentru protecția împotriva tensiunilor de atingere periculoase:

- conductoare din cupru de tip FY, conductoare din cupru flexibile, platbanda, etc.;
- șuruburi, piulițe, șaibe.

**E.3.2.** Priza de pământ contra electrocutărilor și împotriva trăsnetului:

- platbanda OL-Zn, electrozi din OL-Zn;
- șuruburi, piulițe, șaibe;
- cositor, pastă de lipit, etc.

## **E.4. LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE:**

Manipularea și transportul materialelor necesare executării instalațiilor de protecție se va face cu grijă, depozitarea se va face pe sortimente și dimensiuni.

În magazie, accesoriile de îmbinare se vor aranja în rafturi.

## **E.5. EXECUȚIA LUCRĂRILOR:**

**E.5.1.** Instalația pentru protecția împotriva tensiunilor de atingere periculoase:

Protecția prin legare la nul se aplică la toate părțile metalice ale instalației electrice care pot fi atinse și care, în mod normal, nu sunt sub tensiune. Se exceptează utilajele electrice la care se aplică una din următoarele protecții:

- izolarea de protecție
- separarea de protecție
- tensiune redusă

Conductoarele de nul de protecție se execută din cupru sau din oțel și vor avea dimensiunile specificate în documentație sau conform STAS 12604/5-90, tabelul 6 și tabelul 7.

Conductoarele de nul de protecție executate din conductoare vor avea o izolație colorată în verde-galben.

În cazul barelor din oțel, ele se vopsesc în negru cu dungi albe late de 10 cm.

Secțiunea minimă a conductorului de nul de protecție, în cazul în care este separat, va fi de minim 16 mm, pentru conductorul de Cu și de minim 50 mm pentru platbanda OL.

Racordarea unui receptor la conductorul de nul și la conductorul de protecție se va face prin borne separate conf. STAS 12604/5 din 1990 punctul 3.2.3.1.

În cazul în care conductorul de nul este folosit și drept conductor de protecție nu se montează siguranțe fuzibile pe acest conductor.

Barele de nul din oțel ale tablourilor generale vor avea o secțiune de minim 150 mmp.

Legăturile de la conductorul principal de legare la pământ la carcasele utilajelor și echipamentelor electrice, se vor executa conform STAS 12604/5-90 pct.2.2.8.7.

Legăturile la construcțiile metalice folosite în instalația de protecție se vor executa prin sudura, prin șuruburi prevăzute cu șaibe cu creștături care să asigure un perfect contact electric.

Conductorul de nul de protecție face parte din instalația de legare la pământ.

## **E.5.2. PRIZA DE PĂMÂNT:**

Instalația de legare la pământ care servește rețeaua de protecție, este formată din:

- priza de pământ
- conductorul principal de legare la pământ
- conductoarele de ramificație de la borne sau barele de nul ale tuburilor, precum și de la

elemente metalice care trebuie să fie legate la pământ.

Conductorul principal de legare la pământ se execută din oțel zincat sau din cupru, dimensiunile conform STAS 12604/5-90 tab.4.



În cazul în care se folosesc drept conductor principal de legare la pământ, conductele de apă, executantul va urmări:

- continuitatea electrică a acestora
- șuntarea elementelor izolate cu conductor de cupru de 16 mmp sau din OL având secțiunea

de 100 mmp.

Executarea prizei de pământ se va face conform STAS 12604/5-90 și se vor folosi ca prize de pământ

- armăturile metalice ale construcțiilor
- construcțiile metalice cu caracter permanent
- construcțiile metalice de apă îngropate în pământ

Legăturile dintre elementele componente ale instalației se face prin sudură.

Se admit legături executate și prin suduri asigurate împotriva deșurubărilor cu contrapiulițe, șaibe Grower etc. Suprafețele de contact se curăță și se cositoresc sau se vor zincea.

Legarea la pământ a echipamentelor supuse la deplasări sau la vibrații se realizează prin conductoare flexibile.

Legătura între utilajele și instalațiile de legătura la pământ se va executa înaintea legării conductoarelor de lucru la bornele utilajului.

Secțiunile, grosimile și diametrele minime ale elementelor conductoarelor de legătura sunt specificate în documentație și se vor lua din STAS 12604/5-90.

#### **E.6. VERIFICĂRI:**

##### **E.6.1. Verificarea instalației de legare la nul de protecție:**

Se prevăd următoarele:

- verificarea vizuală a conductelor de protecție și a instalării protejate a acestora
- verificarea dimensionării corecte a siguranțelor fuzibile și a stării de funcționare a dispozitivelor de protecție
- verificarea marcării conductoarelor de protecție și a legăturilor corecte la utilaje, prize, tablouri, etc.
- verificarea continuității și a secțiunii echivalente a construcțiilor metalice ale clădirilor.

Toate aceste verificări se fac înaintea dării în exploatare a instalației și cel puțin o dată pe an (în timpul exploatării).

##### **E.6.2. VERIFICAREA PRIZEI DE PĂMÂNT:**

Instalația de protecție prin legare la pământ se face în ordinea următoare:

- după executarea prizei se va măsura conform prevederilor din proiect rezistența de dispersie obținută. Dacă priza nu are rezistența dorită, ea va fi completată cu electrozi. În cazul în care se folosesc elementele naturale ale construcției drept priză de pământ se va verifica continuitatea electrică și apoi rezistența de dispersie.

- se instalează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea lui electrică
- se montează piesa de separație între conductorul principal și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături.

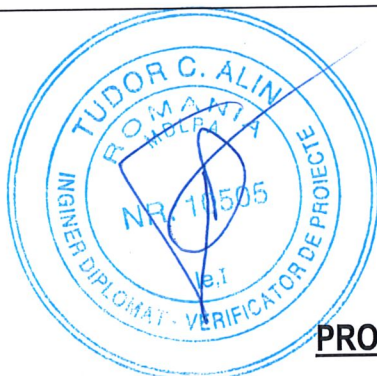
#### **E.7. MĂSURĂTORI ȘI DECONTĂRI:**

Platbanda OLZn 40 x 4 și OLZn 25 x 4 mm se măsoară la metru liniar, iar cutiile cu eclisă se măsoară la bucăți; decontarea se face pe baza de factură.

Întocmit,  
ing. Alexandra Bătea







Vizat  
ISC

## PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR PROIECTATE ȘI ÎN CURS DE EXECUȚIE

**Investiția:** „CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCȚIONAL SÂNMIIHAU ROMÂN”

**Obiectul supus controlului:** Instalații electrice

**Beneficiarul:** ASOCIAȚIA GRUPUL DE ACȚIUNE LOCALĂ  
TIMIȘUL DE CENTRU

**Proiectantul:** S.C. ELDD S.R.L., proiect nr.: ELDD-CT-083/2024

**Executantul:**



În conformitate cu Legea nr. 10/1995 „Legea privind calitatea în construcții”; C56 -Normativ privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente; HG 925/1995 privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor, completat cu Îndrumătorul de aplicare MLPTL nr. 77/N/1996; HG nr. 272/1994 referitor la Regulamentul privind controlul de stat în construcții; HG nr. 261/1994 pentru aprobarea Regulamentului privind conducerea și asigurarea calității în construcții - Regulamentul privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor; HG nr. 273/1994 privind Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente; OG nr. 623/2027 privind înființarea Inspectoratului de Stat în Construcții; HG nr. 766/1997 referitor la Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții; HG 278/1994 - Regulamentul privind certificarea calității produselor folosite în construcții; HG 456/1994 privind „Regulamentul de recepție a lucrărilor de montaj utilaje și instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție; și Normativele tehnice în vigoare, se stabilește de comun acord prezentul program pentru controlul calitatii lucrarilor.

Nr. crt.	Faza de lucrare supusă controlului	Participă control	la Documentele de atestare a controlului
1.	Predarea amplasamentului	B; E	P.V.
2.	Verificarea rezistenței de izolației a cablurilor	B,E	BI
3.	Verificarea prizei de legare la pământ și a tensiunii de pas și întocmirea buletinului de încercare	B; E; I	BI; PVFD
4.	Verificarea tablourilor electrice	B; E;	PV
5.	Verificarea instalației electrice înainte de punerea sub tensiune	B; E	PV; BI
6.	Punere sub tensiune de probă	B; E	PV



7.	Recepție tehnică pentru fiecare tip de instalație	B; E; P	PVR
8.	Punerea în funcțiune	B; E	PV

NOTĂ:

B-beneficiar; P-proiectant; E-executant; I-inspector  
 PVLA proces verbal de recepție lucrări ascunse  
 PVR proces verbal de recepție  
 PV proces verbal  
 PVFD proces verbal pentru fază determinantă.

BI buletin de încercare  
 M măsurare  
 O observare  
 F fotografiere



NOTĂ:

Conform reglementărilor în vigoare executantul și beneficiarul au obligația de a anunța, cu cel puțin 10 zile înaintea fazei determinante, pe cei care trebuie să participe la realizarea controlului și la întocmirea actelor. Beneficiarul va lua toate măsurile pentru aducerea la îndeplinire a obligațiilor ce-i revin conform Legii 10-1995. Un exemplar din prezentul program și actele mai sus menționate precum și proiectul se vor anexa la Cartea tehnică a construcției.

Proiectant

Beneficiar

Executant





# ANEXE

## SPECIFICATII TEHNICE TABLOURI ELECTRICE

**TABLOU ELECTRIC TG**

Nr. crt.	Denumire aparataj	U.M.	Cantitate
1.	Intrerupator magnetotermic 4P, In=160A, Isc=16 kA, 400Vca	buc.	1
2.	Intrerupator magnetotermic 4P, In=125A, Isc=6 kA; curba C, 400Vca, modular	buc.	1
4.	Intrerupator magnetotermic 1P+N, In=16A cu protectie diferentiala Id=0.03 A, Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	21
5.	Intrerupator magnetotermic 1P+N, In=10A cu protectie diferentiala Id=0.03 A, Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	15
6.	Intrerupator magnetotermic 4P, In=63A, Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	1
8.	Intrerupator magnetotermic 1P+N, In=16A, Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	1
9.	Intrerupator magnetotermic 1P+N, In=10A, Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	1
10.	Descarcator la supratensiuni 4P, 12,5kA, montat pe sina DIN	buc.	1
11.	Distribuitoar 3P+N, cu bare cupru 32x5mm, 400A, 400V	buc.	1
12.	Material marunt	buc.	1
13.	Cofret metalic, dotat cu usa transparenta, montaj aparent, cu dim. informative 1050mmx575mmx183mm	buc.	1

Întocmit,  
ing. Alexandra Bătea



## SPECIFICATII TEHNICE TABLOURI ELECTRICE

**TABLOU ELECTRIC TCT**

Nr. crt.	Denumire aparataj	U.M.	Cantitate
1.	Înterupator magnetotermic 4P, In=100A , cu protecție diferențială Id=0.3 A , Isc=6 kA, 400Vca	buc.	1
2.	Înterupator magnetotermic 4P, In=25A cu protecție diferențială Id=0.03 A , Isc=6 kA; curba C, 400Vca, modular	buc.	2
3.	Înterupator magnetotermic 4P, In=20A cu protecție diferențială Id=0.03 A , Isc=6 kA; curba C, 400Vca, modular	buc.	4
4.	Înterupator magnetotermic 1P+N, In=16A cu protecție diferențială Id=0.03 A , Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	13
5.	Înterupator magnetotermic 1P+N, In=10A cu protecție diferențială Id=0.03 A , Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	1
6.	Înterupator magnetotermic 4P, In=63A , Isc=6 kA; curba C, 230Vca, modular	buc.	1
7.	Descarcator la supratensiuni 4P, 12,5kA , montat pe sînă DIN	buc.	1
8.	Distribuitor 4P, 100A, 400V, montat pe sînă DIN	buc.	1
9.	Material marunt	buc.	1
10.	Cofret metalic, dotat cu usa transparenta, montaj aparent, cu dim. informative 750mmx575mmx183mm	buc.	1

Întocmit,  
ing. Alexandra Bătea





## SPECIFICATII TEHNICE RACKURI VOCE-DATE

### **RACK VOCE-DATE**

Nr. crt.	Denumire aparataj	U.M.	Cantitate
1.	Switch ethernet – 24 porturi RJ45 cat 6	buc	1
2.	Patchpanel echipat, 19", 1 U, cat.6 - FTP	buc	1
3.	Termostat	buc	1
4.	Unitate de ventilatie cu adancime de 600mm	buc	1
5.	Organizator 19", 1 U	buc	1
6.	Bara de alimentare cu 6 prize 230V, cu indicator prezenta tensiune si protectie la supratensiuni, 19"	buc	1
7.	UPS 1600VA, 230V (se va amplasa pe raft)	buc	1
8.	Distribuitor semnal TV cu o intrare si 4 iesiri	buc	2
9.	Material marunt	ans.	1
10.	Cutie metalica rack 19"	buc	1

Întocmit,  
ing. Alexandra Bătea





Beneficiar:	ASOCIAȚIA GRUPUL DE ACȚIUNE LOCALĂ TIMIȘUL DE CENTRU	Proiectant de specialitate:	S.C. ELDD S.R.L.
Investitia:	CONSTRUIRE CENTRU MULTIFUNCȚIONAL SÂNMIIHAU ROMÂN	Proiectant:	ing. Alexandra Băres



## BREVIAR DE CALCUL DE RISC

### 1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate  $R_A, R_B, R_C, R_U, R_V$  și  $R_W$
- calcularea riscului total  $R_1, R_2$  și  $R_3$
- identificarea riscului acceptabil  $R_T$ ;
- compararea riscului total  $R$  cu valoarea acceptabilă  $R_T$ .

#### Riscul acceptabil $R_T$

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică.

Valori reprezentative ale riscului acceptabil  $R_T$ , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$RT (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente $R_1$	$10^{-5}$
Pierdere a unui serviciu public $R_2$	$10^{-3}$
Pierdere a unui element de patrimoniu cultural $R_3$	$10^{-3}$

Dacă  $R \leq R_T$ , nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară)  
Dacă  $R > R_T$ , trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce  $R \leq R_T$  pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

#### Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_i$$

unde

$R_D$  este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

$R_i$  este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_i = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc  $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W$  și  $R_Z$  poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

$N_x$  este numărul de evenimente periculoase pe an ;

$P_x$  probabilitatea de avariere a unei structuri ;

$L_x$  pierderea rezultantă.

#### Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$



### Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_u = (N_i + N_{Da}) \times P_u \times L_u \quad (6.25)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_v = (N_i + N_{Da}) \times P_v \times L_v \quad (6.26)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_w = (N_i + N_{Da}) \times P_w \times L_w \quad (6.27)$$

### Evaluarea volumului pierderilor $L_x$ într-o structură

$$L_A = L_u = r_s \times L_t$$

$$L_B = L_v = r_p \times r_t \times h_z \times L_t$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

### Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

$R_1$ : risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_u + R_v + R_w^{(1)} + R_z^{(1)} \quad (6.1)$$

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

$R_2$ : risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_v + R_w + R_z \quad (6.2)$$

$R_3$ : risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_v$$

### Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_u + R_v$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_v + R_w + R_z$$

$$R_3 = R_B + R_v$$

### Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,
- din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,
- nu există ecrane tridimensionale,
- pot fi definite următoarele zone principale
- $Z_1$  (în exteriorul clădirii)
- $Z_2$  (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul  $R_1$  pentru zona  $Z_1$  poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona  $Z_2$

**Date și caracteristici importante:**

DENSITATEA TRASNETELOR	zona unde se afla constructia: <b>Timisoara</b>			$N_g =$ <input type="text" value="3.76"/>
STRUCTURA	lungime L(m) <input type="text" value="32"/>	latime l(m) <input type="text" value="22"/>	inaltime h(m) <input type="text" value="6"/>	turn/horn H(m) <input type="text"/>
LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte mai inalte sau de copaci			$C_d =$ <input type="text" value="0.25"/>
TIP DE PERICOL SPECIAL	nici un pericol special			$h_z =$ <input type="text" value="1"/>
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_f =$ <input type="text" value="0.001"/>
TIP DE STRUCTURA	constuctii civile, hoteluri			$L_{t1} =$ <input type="text" value="0.1"/>
SERVICII	nu este			$L_{t2} =$ <input type="text" value="0"/>
PARATRASNET	<input type="text"/>	nu este necesar		$P_b =$ <input type="text" value="1"/>
PROTECTIE SUPRATENSIUNE	<input type="text"/>	nu este necesar		$P_{SPD} =$ <input type="text" value="1"/>
<b>Calculul marimilor corespunzatoare</b>				
Suprafete de expunere echivalente	<b>cladire:</b> $A_{d1} =$ <input type="text" value="3665.846"/>	<b>turn/horn:</b> $A_{d2} =$ <input type="text" value="0"/>	<b>structura:</b> $A_d =$ <input type="text" value="3665.846"/>	<b>linie:</b> $A_l =$ <input type="text" value="6600"/>
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		<b>pe structura:</b> $N_d =$ <input type="text" value="0.003446"/>	<b>pe linie:</b> $N_l =$ <input type="text" value="0.006204"/>	
Probabilitatea de daune fizice		<b>pentru structura:</b> $P_b =$ <input type="text" value="1"/>	<b>pentru linie:</b> $P_c =$ <input type="text" value="1"/>	
Riscul acceptabil RT	$R_{t1} =$ <input type="text" value="1e-5"/> $R_{t2} =$ <input type="text" value="1e-3"/> $R_{t3} =$ <input type="text" value="1e-3"/>	Riscuri rezultate		$R_1 =$ <input type="text" value="9.70e-7"/> $R_2 =$ <input type="text" value="0.00"/> $R_3 =$ <input type="text" value="9.70e-7"/>
<b>Rezultatul evaluarii riscurilor</b>				
$R_1$ : pierdere de vieti omenesti:		<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>		
$R_2$ : pierdere a unui serviciu public:		<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>		
$R_3$ : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:		<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>		

**Rezultă că  $R \leq RT$ , soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:**  
- protejarea clădirii cu un SPT de clasă nu este necesar  
- și instalarea unui SPD cu NPT nu este necesar în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

**SPT** - sistem de protecție împotriva trăsnetului  
**SPD** - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți  
**NPT** - nivel de protecție împotriva trăsnetului



# Performance of grid-connected PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

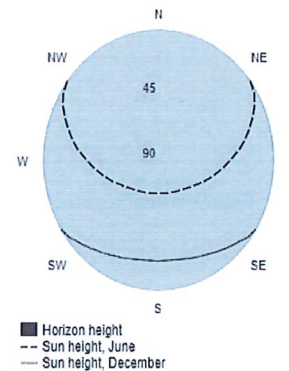
## Provided inputs:

Latitude/Longitude: 45.707,21.093  
Horizon: Calculated  
Database used: PVGIS-SARAH3  
PV technology: Crystalline silicon  
PV installed: 4.1 kWp  
System loss: 1 %

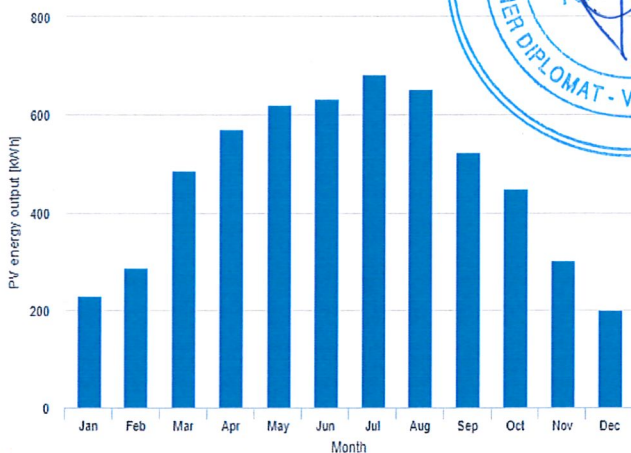
## Simulation outputs

Slope angle: 36 (opt) °  
Azimuth angle: -23 °  
Yearly PV energy production: 5633.7 kWh  
Yearly in-plane irradiation: 1591.11 kWh/m<sup>2</sup>  
Year-to-year variability: 234.73 kWh  
Changes in output due to:  
Angle of incidence: -2.78 %  
Spectral effects: 1.23 %  
Temperature and low irradiance: -11.37 %  
Total loss: -13.64 %

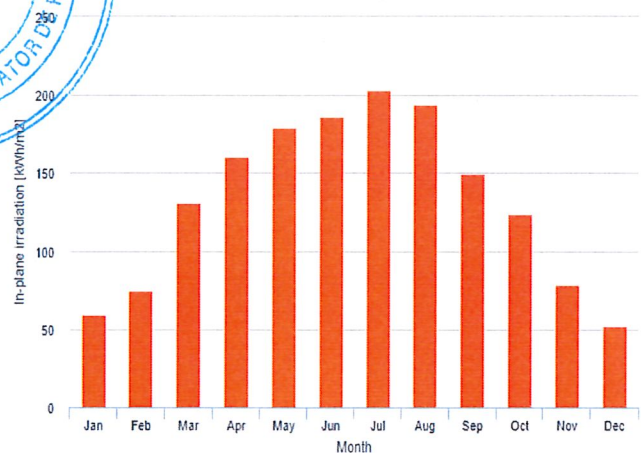
## Outline of horizon at chosen location:



## Monthly energy output from fix-angle PV system:



## Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



## Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	230.1	58.9	52.7
February	287.3	75.1	87.3
March	486.2	131.0	84.1
April	570.0	160.2	70.2
May	621.3	178.9	58.8
June	632.4	185.9	58.3
July	681.6	203.1	43.5
August	651.8	193.7	58.1
September	522.6	149.7	64.1
October	449.5	123.6	58.4
November	300.4	79.0	48.2
December	200.5	52.0	47.3

E\_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m<sup>2</sup>].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].