

Numele și prenumele verficatorului atestat:  
ing. OPREA CLAUDIU IOAN  
Tel:0743-025.892  
Verificator de proiecte atestat M.D.L.P.A., nr. 10909 – Ie, nivelul 1

Nr. 35-2/07.11.2023  
Conform registrului de evidență

## REFERAT

privind verificarea de calitate la cerințele A, B, C, D, E, F, G, conf. cu Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată, cu modificările ulterioare, a proiectului:

### ” LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA”

Specialitatea : Instalații electrice - Ie  
Verificare s-a realizat pentru faza : PT

#### 1. Date de identificare:

- 1.1.proiectant general: SC GOODWILL STUDIO SRL, loc. Cluj-Napoca, str. Plopilor, nr. 63, jud. Cluj;
- 1.2.proiectant de specialitate: : SC NCC PROIECT INSTAL SRL, loc Iași, str. Constantin Gane, nr. 11E, jud. Iași,
- Proiectant: dr. ing. Sosoi Gavril, Autorizație ANRE 202111243 din 19.04.2021
- 1.3.beneficiar: Comuna Barsa;
- 1.4. amplasament: loc. Barsa, str. Principala nr. 197, com. Barsa, jud. Arad;
- 1.5. data prezentării proiectului pentru verificare: 07.11.2023;

#### 2. Caracteristici principale ale proiectului și ale construcției:

##### 2.1.Proiectul tratează lucrări de instalații electrice:

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va realiza din rețeaua de distribuție existentă în zonă (LEA 0,4kV), prin branșamente trifazat existent (3N~;50Hz; 230/400V) cu BMTP la capăt, amplasat la limita de proprietate. Soluția de alimentare fiind stabilită de către furnizorul local de energie electrica prin avizul de racordare.

Alimentarea consumatorilor se va face de la tabloul electric general de general (TEG, unde TEG este alimentat de la rețeaua de joasa tensiune aflata in zona, prin cablu de cupru armat tip CYABY-F 3x16 mmp + 1x10 mmp si protejate in tuburi de protectie din PVC De50 mm.

TEG:

- Putere instalată propusa:  $P_i = 52,399$  kW.
- Putere absorbiă propusa:  $P_i = 41,92$  kW.

Caracteristica sistemului electric în punctul de delimitare cu furnizorul sunt TN-S. Alimentarea cu energie electrica a instalatiilor interioare se realizeaza din tabloul electric general propus (TEG). Din TEG se vor alimenta instalatia de iluminat si prize, dar si echipamentele aferente instalatiilor termice si sanitare

Instalația electrică este compusa din:

- a) Instalație de paratrăsnet pentru protecția la supratensiuni atmosferice directe;
- b) Sistem de protecție la spratensiuni atmosferice transmise prin rețea și de comutație;
- c) Sistemul de iluminat de securitate si de siguranta: pentru interventie, evacuare, impotriva panicii;
- d) Sistemul electric de iluminat normal, circuitele de prize si echipamente;

- e) Sistemul de protecție la suprasolicitări termice determinate de curenți de suprasarcină și scurtcircuit;
- f) Sistem de legare la pământ.

2.2. Funcția principală: **clădire de învățământ – școală gimnazială** – instalații electrice pentru obiectivul: "LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA" situată în loc. Barsa, str. Principala nr. 197, com. Barsa, jud. Arad.

2.3. Categoria de importanță (conform HG 766/1997): C

2.4. Clasa de importanță (conform P100/2006): III

2.5. Grad de rezistență la foc (conform P118/1999): II

2.6. Risc de incendiu (conform P118/1999): -

### **3. Documente ce se prezintă la verificare :**

3.1. Tema de proiectare: -

3.2. Certificat de urbanism: nr.: -

3.3. Expertiză tehnică: -

3.4. Autorizație de construire: -

3.5. Avize obținute: -

3.6. Proiect nr. 215/2022, faza PT – 3 exemplare.

3.7. Memoriu în care se prezintă soluția adoptată pentru respectarea cerinței verificate: Da

3.8. Planșele desenate în care se prezintă soluția constructivă: Da

Plan racord electric și priza de pământ	sc. 1:500	IE.00
Plan parter instalatii electrice. iluminat, prize si echipamente	sc. 1:100	IE.01
Plan etaj instalatii electrice. iluminat, prize si echipamente	sc. 1:100	IE.02
Plan invelitoare instalatii electrice protectie la trasnet si amplasare panouri fotovoltaice	sc. 1:100	IE.03
Instalatii electrice schema monofilara tablou electrice TEG si TED	sc. -	IE.04
Instalatii electrice schema tip instalatie fotovoltaica	sc. -	IE.05
Plan parter instalatii electrice curenti slabi desfumare casa de scara	sc. 1:100	ECS.01
Plan etaj instalatii electrice curenti slabi desfumare casa de scara	sc. 1:100	ECS.02

3.9. Note de calcul în care se fundamentează soluția propusă: Da

3.10. Alte documente: -.

### **4. Concluzii asupra verificării:**

Verificatorul nu răspunde pentru eventualele modificări ce ar putea apărea pe parcursul execuției prin Dispoziții de șantier (DS) și care nu i-au fost aduse la cunoștință. Orice modificare adusă documentației verificate, fără acceptul verificatorului, atrage nulitatea verificării și exonerarea de răspundere a verificatorului.

Instalațiile electrice pentru iluminatul de siguranță și restul instalațiilor electrice se vor realiza conform prevederilor normativului I 7 – 2011.

Proiectul se va completa cu expertiza tehnică asupra instalațiilor existente care se păstrează (dacă este cazul), aceasta se va face prin grija investitorului de către proiectant

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului/normelor legale.

Am primit în 3 exemplare.  
Investitor/proiectant:

Am predat în 3 exemplare  
Verificator tehnic atestat.  
ing. Oprea Claudiu Ioan  
Verificator de proiecte atestat M.D.L.P.A.,  
nr. 10909 – Ie, nivel 1





# LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA

## INSTALAȚII ELECTRICE

DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	"LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA "
AMPLASAMENTUL	str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad
BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA
PROIECTANT GENERAL	S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.
PROIECTANT SPECIALITATEA INSTALAȚII	N.C.C PROIECT INSTAL SRL
NR. PROIECT	215/2022
FAZA DE PROIECTARE	D.T.A.C + P.Th.

PROIECTANT GENERAL:

S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.

ŞEF PROIECT:

arh. Bianca DAVID

.....

PROIECTANT SPECIALITATE: N.C.C PROIECT INSTAL SRL

INSTALAȚII ELECTRICE:

dr. ing. Sosoi Gavril

ing. Nechifor Cristian Cezar



A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal dotted line. The signature is stylized and appears to be the name of the signatory.

## BORDEROU PIESE SCRISE – INSTALAȚII ELECTRICE

1. MEMORIU TEHNIC INSTALAȚII ELECTRICE
2. BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII ELECTRICE
3. CAIET DE SARCINI LUCRĂRI DE INSTALAȚII ELECTRICE
4. PROGRAM PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII EXECUȚIEI LUCRĂRII OR PE SANTIER  
CATEGORIA DE LUCRĂRI: INSTALAȚII ELECTRICE



## BORDEROU PIESE DESENAȚE – INSTALAȚII ELECTRICE

IE.00	PLAN RACORD ELECTRIC SI PRIZA DE PAMANT	Sc. 1:500
IE.01	PLAN PARTER INSTALATII ELECTRICE. ILUMINAT, PRIZE SI ECHIPAMENTE	Sc. 1:100
IE.02	PLAN ETAJ INSTALATII ELECTRICE. ILUMINAT, PRIZE SI ECHIPAMENTE	Sc. 1:100
IE.03	PLAN INVELITOARE INSTALATII ELECTRICE PROTECTIE LA TRASNET SI AMPLASARE PANOURI FOTOVOLTAICE	Sc. 1:100
IE.04	INSTALATII ELECTRICE SCHEMA MONOFILARA TABLOURI ELECTRICE TEG SI TED	Sc. -/-
IE.05	INSTALATII ELECTRICE SCHEMA TIP INSTALATIE FOTOVOLTAICA	Sc. -/-
ECS.01	PLAN PARTER INSTALATII ELECTRICE CURENTI SLABI DESFUMARE CASA DE SCARA	Sc. 1:100
ECS.02	PLAN ETAJ INSTALATII ELECTRICE CURENTI SLABI DESFUMARE CASA DE SCARA	Sc. 1:100

Intocmit,  
dr. ing. Sosoi Gavril



MEMORIU TEHNIC  
INSTALAȚII ELECTRICE



**1. INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII**

1.1	DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	"LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA "
1.2	AMPLASAMENTUL	str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad
1.3	BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA
1.4	PROIECTANT GENERAL	S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.
1.5	PROIECTANT SPECIALITATEA INSTALAȚII	N.C.C PROIECT INSTAL SRL
1.6	NR. PROIECT	215/2022
1.7	FAZA DE PROIECTARE	P.T.

**1. Caracteristicile generale electrice**

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va realiza din rețeaua de distribuție existentă în zonă (LEA 0,4kV), prin branșamente trifazat existent (3N~;50Hz; 230/400V) cu BMTP la capăt, amplasat la limita de proprietate. Soluția de alimentare fiind stabilită de către furnizorul local de energie electrica prin avizul de racordare.

Alimentarea consumatorilor se va face de la tabloul electric general de general (TEG, unde TEG este alimentat de la rețeaua de joasa tensiune aflata in zona, prin cablu de cupru armat tip CYABY/ CYABY-F 3x16 mmp + 1x10 mmp si protejate in tuburi de protectie din PVC De50 mm.

TEG:

*Putere instalată propusa:  $P_i = 52,399 \text{ kW}$ .*

*Putere absorbiă propusa:  $P_i = 41,92 \text{ kW}$ .*

*Tensiunea de utilizare  $U_n = 3 \times 380 \text{ V.c.a.} / 1 \times 220 \text{ V.c.a}$*

*Frecvența rețelei de alimentare  $F_u = 50 \pm 0,2 \text{ Hz}$ .*

*Factor de putere  $\cos \varphi = 0,8$  (neutral).*

Caracteristica sistemului electric în punctul de delimitare cu furnizorul sunt TN-S.

Alimentarea cu energie electrica a instalatiilor interioare se realizeaza din tabloul electric general propus (TEG).

Din TEG se vor alimenta instalatia de iluminat si prize, dar si echipamentele aferente instalatiilor termice si sanitare.

Elementele aferente tablourilor electrice se vor monta în tablouri ce vor corespunde în totalitate normelor SR EN 60439-1:2001. Echiparea acestora se va face conform schemei monofilare.

Receptorii electrice din instalația electrică ai consumatorului nu vor produce perturbații în rețeaua furnizorului.

*Tipuri de instalații funcționale:*

- sistemul electric de iluminat artificial normal, de siguranța/ securitate și prize;
- sistem de legare la pământ;
- instalații de legare la pământ de exploatare, destinate legării la pământ a unor elemente făcând parte din circuitele curenților normali de lucru (punctul neutru al sursei de alimentare);
- sistemul de protecție la suprasolicități termice determinate de curenți de suprasarcină și scurtcircuit;

**2. Caracteristicile imobilului**

Clasa de importanță a clădirii: III

Categoria de importanță: C – normală

Gradul de rezistența la foc: II



### 3. Caracteristici electrice

TEG

Putere instalată propusă:  $P_i = 52,399 \text{ kW}$ .

Putere absorbită propusă:  $P_i = 41,92 \text{ kW}$ .

Tensiunea de utilizare  $U_n = 3 \times 380 \text{ V.c.a.} / 1 \times 220 \text{ V.c.a}$

Frecvența rețelei de alimentare  $F_u = 50 \pm 0,2 \text{ Hz}$ .

Factor de putere  $\cos \varphi = 0,8$  (neutral).

$K_u = 0,8$

### 4. Dotari si solutii tehnice care asigura cerintele de calitate prevăzute de lege cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare

Documentația întocmită, asigură îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate în conformitate cu Legea 10/95, modificată și completată prin Legea nr.177, 2015, în conformitate cu cerințele esențiale, specifice categoriei de importanță a obiectivului, respectiv:

- a) rezistență mecanică și stabilitate;
- b) securitate la incendiu;
- c) igienă, sănătate și mediu înconjurător;
- d) siguranță și accesibilitate în exploatare;
- e) protecție împotriva zgomotului;
- f) economie de energie și izolare termică;
- g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale.

#### A). REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE

Instalațiile electrice s-au conceput și se vor realiza cu echipamente adecvate Categoriilor și claselor de influențe externe și cu certificat de conformitate, conform Legii 608/ 2001.

Tablourile electrice se vor amplasa în spații și poziții care, pe de o parte nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte le vor proteja împotriva acțiunii agenților chimici sau de mediu, așa cum rezultă din planșe.

Traseele circuitelor și coloanelor electrice, pe de o parte, nu vor afecta structura de rezistență a clădirii, iar pe de altă parte, nu vor determina solicitarea lor la tasarea diferențială a construcției sau terenului, așa cum rezultă din planșe.

#### B) SECURITATE LA INCENDIU

Pentru asigurarea acestei cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-au prevăzut următoarele dotări :

##### 1. SISTEM DE PROTECȚIE LA INCENDIU

Conform normativului P118/3 – 2018 Normativ pentru securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a - Instalatii de detectare, semnalizare și avertizare incendiu, imobilul **nu se încadrează** pentru instalatie de tip IDSAI.

Conform normelor în vigoare a fost prevăzut desfumare pentru casele de scara, detectia fumului se realizeaza prin intermediul detectoarelor de fum conventionale legate la centrala de desfumare. Desfumarea caselor de scara se va realiza in momentul in care detectoarele de fum detecteaza prezenta fumului, iar prin intermediul centralei de desfumare vor fi comandate motoarele amplasate la ferestre și uși. Comanda motoarelor se realizeaza și manual cu butoane amplasate în apropierea caselor de scara.

**2. Criteriul de performanță: evitarea riscului de izbucnire a unui incendiu s-au producere a unei explozii, a impus prevederea următoarelor dotări și măsuri:**

##### 2.1 Instalație de paratrăsnet pentru protecția la supratensiuni atmosferice directe

În conformitate cu prevederile NP 17, cap. 6, a rezultat necesitatea realizării:

- instalației de paratrăsnet exterioară IPTE;

IPTE va fi realizată cu PDA corespunzător nivelului de protecție rezultat din calcule.

Pentru protejarea clădirii împotriva descărcărilor electrice din atmosferă, se va monta PDA conform planselor. Dispozitivul de captare va fi montat pe catarg la o înălțime de 4 m amplasat pe invelitoare racordat la o priză de pământ propusă prin conductoare de coborare tip platband din OIZn



25x4 mm. Acesta priza va fi formata din platband de OlZn 40x4 mm de 6,0 m lungime și îngropate la 50 cm de la nivelul solului. La capetele acestor bare vor avea electrozi verticali OLZn  $\Phi 21/2''$ ,  $l = 3,0$  m. Priza de pamant este comună cu instalația de paratrăsnet, astfel rezistența prizei poate fi cel mult 1 ohm.

Imobilul va fi prevăzut cu o bară principală de legare la pământ amplasată astfel:

- BPPE – amplasată lângă TEG;

La BPPE vor fi conectate toate barele de egalizare a potențialelor și conductoarele electrice active, prin intermediul eclatoarelor adecvate. Încadrarea construcției în volumul protejat și elementele componente ale IPT exterioară și interioară se prezintă în planșele.

Coborârea vor fi la o distanță minimă de cel puțin 1 m față de alte obiecte metalice din apropiere. Conductorul de coborâre va fi instalat astfel încât distanța spre pământ să fie cea mai scurtă posibil, evitând ca el să urce sau să formeze unghiuri închise. Conductorul de coborâre trebuie să fie protejat cu ajutorul unei țevi de protecție până la o înălțime de 2 m de la sol. Este interzisă utilizarea cablurilor coaxiale izolate drept conductoare de coborâre.

Se vor monta patru piese de separație la o înălțime de 2 m de la sol.

Montarea paratrăsnetelor cu dispozitive de amorsare se va face de către o firmă specializată.

## **2.2. Sistem de protecție la supratensiuni atmosferice transmise prin rețea și de comutație**

Se va realiza cu aparate de protecție la supratensiuni, astfel:

- SPD1+2 - instalate înainte de întrerupătorul general din TEG.

- SPD2 – instalate în tablourile electrice descendente.

SPD alese trebuie să fie verificate la supratensiunile temporare datorate defecțiilor din rețeaua electrică de joasă tensiune în conformitate cu recomandările din SR CHI 60364-4-44.

Conectarea SPD în circuitul de protejat se va face astfel încât să rezulte conductoare cât mai scurte (în mod obișnuit sub 0,5m, având în vedere faptul că lungimea legăturii determină reducerea eficienței sistemului de protecție).

## **2.3. Adaptarea în stalației electrice la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție**

Pentru ca, componentele instalațiilor electrice să nu determine risc de incendiu, acestea nu se vor monta pe suporturi combustibile.

Pentru cazurile în care acest deziderat nu se poate asigura s-au luat următoarele măsuri:

- strat de tencuială;

- cabluri cu rezistență mărită la propagarea focului;

- cabluri cu execuție grea.

## **2.4. Sistemul de iluminat de securitate și de siguranță**

În conformitate cu reglementările specifice referitoare la proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, precum și NP I7/2011 – art. 7.23.2, SR EN 1838 și SR 12294, iluminatul de siguranță este prevăzut astfel:

### **a) Iluminat de securitate pentru intervenție, conform art. 7.23.6 – NP I7/2011;**

S-a propus corp de iluminat tip lampa emergentă LED 1x4W, 230V/50Hz, montate la suprafața tavanului pentru iluminat de securitate pentru intervenție, având acumulator cu autonomie minim 3h, amplasate în apropierea tablourilor electrice și în spațiul tehnic.

Iluminatul de siguranță pentru intervenție este prevăzut cu comandă automată de punere în funcțiune după căderea iluminatului normal. Timpul de funcționare este cel puțin 60 minute, conform I7-2011, Tabelul 7.23.1.

### **b) Iluminat de securitate pentru evacuare, conform art. 7.23.7 – NP I7/2011;**

Iluminatul de securitate pentru evacuare se prevede pentru:

- Clădirile civile și încăperile cu mai mult de 50 persoane;

- Toaletele cu suprafața mai mare de 8 mp și cele destinate persoanelor cu dizabilități;

Este prevăzut pe traseul de urmat în caz de pericol.



Corpurile de iluminat pentru evacuare sunt amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat pe traseul de urmat în caz de pericol, lângă fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență, în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire, la schimbări de direcție, lângă scări astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct, lângă orice schimbare de nivel și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță. Timpul de funcționare este cel puțin 60 minute, conform I7-2011, Tabelul 7.23.1.

*c) iluminat de securitate împotriva panicii, conform art. 7.23.9 – NP I7/2011;*

Se prevede pentru

- încăperi cu suprafața mai mare de 60 mp;

Iluminatul de securitate împotriva panicii s-a realizat prin intermediul corpurilor de iluminat cu acumulatori incluși alimentați din circuit separat față de iluminatul normal. Comanda corpurilor de iluminat se realizează manual cu întrerupătoare din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii, dar și automat prin intermediul acumulatorilor incluși, atunci când alimentarea de la sursa de bază este întreruptă. Timpul de funcționare este 60 minute conform I7-2011, Tabelul 7.23.1.

#### **2.4. Alimentarea receptoarelor cu rol de securitate la incendiu**

Receptoarele cu rol de securitate la incendiu (centrala desfumare și motoare acționare ferestre și uși) se vor alimenta din sursa de bază dar și din sursa de rezervă. Alimentarea din sursa de rezervă se va realiza cu sursa tip UPS ce va intra în funcțiune automat la dispariția tensiunii de la sursa de bază.

**2.5. Pentru limitarea incendiilor de origine internă a instalațiilor electrice s-a asigurat protecția automată la scurtcircuit pentru fiecare circuit și coloană, cu aparate de protecție cu capacitate de rupere adecvată**

Capacitatea de rupere a întrerupătoarelor automate, va fi superioară valorii curenților de scurtcircuit maximi pe care va trebui să-i deconecteze, rezultat din notele de calcul.

### **C). IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU ÎNCONJURĂTOR;**

Pentru asigurarea acestei cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-au prevăzut următoarele dotări :

#### **1. Sistem de iluminat normal interior**

Nivelele de iluminare s-au adoptat în funcție de natura activității ce se desfășoară în fiecare încăpătură, recomandate în NP 061. Dimensionarea sistemelor de iluminat aferente fiecărei încăpături s-a efectuat în concordanță cu prevederile NP 061. S-a efectuat studiu luminotehnic prin intermediul unui soft de calcul.

Nivelul minim de iluminare recomandat conform NP061:

- Holuri intrare: 100 lx
- Zone de circulație, coridoare: 100 lx
- Depozite, magazii 100 lx
- toalete: 200 lx
- Sală de clasă : 300 lx
- Zona tablei școlare: 500 lx
- Birouri: 500 lx.

Pentru spațiile în care s-a impus redarea corectă a culorilor se vor folosi surse cu indice de culoare adecvat.

Toate corpurile de iluminat se vor conecta la nulul de protecție.

Comanda iluminatului se va face local, de la intrarea în spațiile respective.

S-a propus echiparea cu următoarele tipuri de corpuri de iluminat, prize și aparataj de comutație:

- corpuri de iluminat cu LED.



- Corp de iluminat tip IESIRE / EXIT, tip LED 1x3W, echipat cu kit de emergenta, avand autonomie 2 h, pentru iluminat artificial de securitate pentru evacuare;

- Corp de iluminat tip lampa emergenta permanenta, tip LED, 4W, echipat cu kit de emergenta, avand autonomie minima 2 h, pentru iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului;

- Corp de iluminat in constructie normala avand dispersor clar, tub LED 20W , 230V/50Hz, montat la suprafata tavanului pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP40;

- Corp de iluminat in constructie etansa cu protectie la umezeala si praf, tip proiector cu senzor de miscare inclus, LED 30W, 230V/50 Hz, montat la suprafata peretelui pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP 65;

- Corp de iluminat cu tub T5-LED, 4x14 W, tip dispersor dublu reflector oglindat pentru iluminat artificial normal

- Corp de iluminat in constructie etansa echipat cu senzor de prezenta, plafoniera LED 30W, 230V/50Hz, montat la suprafata tavanului pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP40;

- Corp de iluminat in constructie normala, tip aplica perete , LED 20W, 230V/50 Hz, montat la suprafata peretelui pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP 40;- comutator în construcție normală, 240V/10A;

- Corp de iluminat cu tub LED 1x18W avand dispersor etans, 230V/50Hz, montat la suprafata tavanului pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP 65;

- Corp de iluminat cu tub LED 2x9W avand dispersor etans, 230V/50Hz, montat la suprafata tavanului pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP 65;

- întrerupător, comutator în construcție normală 240V/10A;

- conductor de cupru pentru energie tip N2HX;

- cablu de cupru pentru energie armat tip CYABY-F;

Se propune montarea tuturor circuitelor din imobil în tuburi de protecție rigide din PVC pozate sub tencuială sau în planșeul respectiv pardoseala clădirii.

Înălțimea de montaj a întrerupătoarelor se va realiza minim la 1,5 m de la pardoseală.

**Nota: Corpurile de iluminat propuse pot fi înlocuite cu acordul beneficiarului respectand calorile puterile instalate coform proiect.**

## **2. Instalatia electrica pentru circuitele de prize sau echipamente**

Instalația electrica de prize este împărțită pe circuite monofazate cu maxim 8 prize pe circuit, grupate astfel încât puterea instalată pe circuit să nu depășească 2kW, conform I7/2011. Circuitele pentru prizele de uz general se realizează cu cablu 3x2,5 mmp, protejate in tub de protectie montat incastrat in elementele de constructie. Prizele propuse vor fi cu contact de nul de protecție (simple sau duble) si vor fi montate ingropat in doze de protectie. Conform normativului I7/2011 se vor amplasa prize la o distanta minima de peste 2,0m de la nivelul pardoselii finite in incaperile unde copiii vor avea acces. Inaltimea de montaj a prizelor in restul incaperile la inaltime de minim 0,3 m fata de pardoseala finita in incaperile unde copiii nu vor avea acces. În tablourile electrice de distribuție, pentru protecția circuitelor de priză sunt prevăzute întreruptoare automate cu Ir dimensionat în conformitate cu necesitățile fiecărui circuit (de regulă 16A) și protecție diferențială 30mA. Pe porțiunile in care traseul circuitelor electrice de priza intra in contact cu elemente combustibile se utilizeaza in mod obligatoriu tub de protectie metalic.

Prizele se vor monta la o înălțime minimă de peste 2,0 m de la pardoseală (in salile de clasa) conform specificatiilor din planse dar si la o alta inaltime in incaperile unde nu au acces elevii.

Tipuri de prize utilizate:

- prize bipolare ST cu capac de protecție, duble, monofazate, în construcție normală, 240V/16A;

- prize bipolare ST cu protecție pentru copii, simpla, monofazate, în construcție normală, 240V/16A;

Echipamentele se vor alimenta prin circuite separate fata de cele de prize, se va urmari utilizarea sectiunii minime admise conform proiect sau conform indicatiilor producatorului.

Circuitele de alimentare a receptoarelor cu rol de securitate la incendiu se vor alimenta inaintea intreruptorului general.



Circuitele se vor distribui pe cele trei faze pentru echilibrarea încărcării acestora.

**Nota: Prizele propuse pot fi înlocuite cu acordul beneficiarului respectând valorile puterilor instalate conform proiect.**

#### **D). SIGURANȚĂ ȘI ACCESIBILITATE ÎN EXPLOATARE**

Pentru asigurarea acestei cerințe, corespunzător categoriei de importanță a clădirii și în conformitate cu reglementările tehnice, s-au prevăzut următoarele dotări:

**1. Sistem de protecție la șoc electric**, bazat pe întreruperea alimentării, corespunzător rețelei TN, deoarece sursa este cu punctul neutru distribuit, până la originea instalației electrice de utilizare a consumatorului. În conformitate cu cerințele NP-I7, se realizează sistem de legare la pământ:

Pentru creșterea siguranței sistemului de protecție la șoc electric se vor aplica și următoarele măsuri suplimentare, conform NP-I7 :

- a) legarea repetată la priza de pământ a conductorului neutru de protecție PEN/PE . Aceste legături se efectuează în fiecare tablou electric, în care această operație este posibilă;
- b) din punctul în care nu se mai poate realiza legarea la pământ, conductorul PE se execută din cupru.

Deoarece s-a considerat, pe de o parte, că numai prin legarea la neutru nu este sigură acționarea aparatelor de protecție ale rețelei (PACD), iar pe de altă parte există echipamente cu funcționare continuă nesupravegheată, s-a adoptat ca mijloc complementar protecția automată cu DDR.

În conformitate cu cerințele NP-I7/2011 se impun următoarele:

- a) toate masele instalației electrice trebuie legate, prin conductoare de protecție (PE) la neutrul alimentării, legat la pământ;
- b) în fiecare tablou electric se va realiza o baretă PE la care se vor lega:
  - conductorul PE distribuit al sursei;
  - conductoarele PE pentru fiecare circuit sau coloană descendentă;
  - conductorul PE pentru legarea carcasei metalice, a tabloului respectiv, la PE;
  - conductorul pentru legarea repetată la pământ a PE distribuit (doar la TG – tabloul electric general);

**2. Pentru limitarea zonei afectate de un eventual defect s-a realizat Sistemul de protecție la suprasolicitări termice determinate de curenți de suprasarcină și scurtcircuit.** Acesta s-a realizat cu întrerupătoare automate, dimensionate conform NP-I7 și pentru care se asigură și acționare selectivă.

Conductoarele circuitelor și coloanelor schemei electrice, se vor poza în tuburi. Aceste caracteristici sunt prezentate pe planuri și pe schemele electrice.

Capacitate de rupere a întrerupătoarelor automate, va fi superioară valorii curenților de scurtcircuit maxim pe care va trebui să-i deconecteze, rezultat din notele de calcul.

În instalație se va utiliza nului de lucru NL și nului de protecție PE. Pentru nului de protecție al circuitelor electrice monofazate se va utiliza obligatoriu conductor de cupru de tip N2HX 2,5mm<sup>2</sup>.

Pentru circuitele de prize și circuitele de iluminat s-a prevăzut protecția împotriva curenților reziduali de defect cu dispozitive de protecție diferențială de mare sensibilitate,  $I_{\Delta} = 30\text{mA}$ .

Prin proiect s-a prevăzut echiparea tablourilor electrice cu sigurante automate prevăzute cu dispozitive diferențiale de mare sensibilitate tip G, de 300 mA, 100 mA și 30mA.

Caracteristicile acestora sunt menționate în schemele electrice.

#### **3. Sistem de legare la pământ.**

**Acesta se compune din:**

- bara principala de protecție și echipotenzializare BPPE;
- BPE intermediare ;
- legături ale SPD1+2 si SPD2;
- priză de pământ artificială la baza fundației compusa din electrozi verticali si orizontali.

Valoarea rezistenței prizei de legare la pământ trebuie să fie mai mică de 1 ohm.

Se va executa o priză de pământ perimetrală artificială la baza fundației din electrozi din țevă de OL Zn 21/2", cu lungimea de 3,0 m/electrod, legați între ei cu bandă de oțel lat OL Zn 40x4 mm, dispuși la distanța de 6,0 m între ei.

Distanța dintre priză de pământ și fundația clădirii va fi de minim 2 m.

Elementele componente ale prizei de pământ artificiale trebuie să se afle la cel puțin 2m de orice canalizare metalică sau cabluri electrice din pământ.

## E) PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI

Aparatelor electrice cu care se realizează instalațiile electrice vor fi astfel alese încât nivelul de zgomot echivalent datorat surselor de zgomot din instalațiile electrice să nu depășească cu mai mult de 5 db nivelul de zgomot echivalent din încăperea când aceste instalații nu sunt în funcțiune.

Soluțiile de prindere ale aparatelor electrice pe elementele de construcție să amortizeze zgomotele și vibrațiile.

## F). ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ

În conformitate cu Cerința Esențială Economia de energie, sursele electrice de lumină vor fi, în toate cazurile în care alte cerințe nu le acceptă, cu descărcări în gaze sau vapori metalici.

Reducerea pierderilor de putere s-a realizat prin:

- a- reducerea pierderilor de putere determinate de nesimetria sarcinii s-a realizat prin echilibrarea puterii instalate pe fiecare fază și separarea receptorilor monofazați de iluminat și prize de cei trifazați și alimentarea lor prin scheme separate și grupate pe secții distincte ale tabloului general;
- b- reducerea influenței receptorilor deformativi prin îndepărtarea electrică a acestora,
- c- ameliorarea factorului de putere.

Economia de energie se va realiza prin echiparea corpurilor de iluminat cu lampi de tip LED, utilizarea senzorilor de mișcare în spațiile de circulație comune, respectiv corpuri de iluminat echipate cu senzori de mișcare.

## G) UTILIZARE SUSTENABILĂ A RESURSELOR NATURALE.

În conformitate cu Legea nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, republicată, cu modificările și completările ulterioare s-a propus sistem tip fotovoltaic ce produce energie electrică în sistem "ON GRID" format din 22 panouri fotovoltaice având 400 W fiecare ce va injecta energia produsă în rețeaua de distribuție din zona iar conversia energiei din curent continuu în curent alternativ se va realiza prin intermediul unui invertor/incarcător fotovoltaic



Intocmit,  
Dr. Ing. Gavril Sosoi



## BREVIAR DE CALCUL. INSTALATI ELECTRICE



**1. Instalația de iluminat** s-a dimensionat pe baza de programe specializate (DIALux) care au avut introduse ca date principale de intrare caracteristicile încăperilor (dimensiuni, reflectante) și a nivelurilor de iluminare necesare (notate pe planuri). Nivelurile de iluminare au fost stabilite conform „Normativ pentru proiectarea și execuția sistemelor de iluminat artificial din clădiri”, indicativ NP-061-02.

S-a realizat studiu luminotehnic, astfel ca dimensionarea sistemului de iluminat s-a realizat prin parcurgerea a doi pași esențiali pentru sistemele de iluminat și anume alegerea și dimensionarea corpurilor de iluminat precum și verificarea iluminării într-o încăpere.

Pentru alegerea și dimensionarea corpurilor am enumerat și am detaliat toți factorii de care s-au ținut cont în realizarea proiectului, precum și elementele calculate în determinarea fluxului necesar pentru a asigura iluminatul clădirii:

- Emediu [lx] – nivelul mediu de iluminare ales în funcție de destinația fiecărei încăperi;
- $S_u$  [m<sup>2</sup>] – suprafața utilă a camerei, ce se calculează cu relația:

$$S_u = L \cdot l$$

- $L$  [m] – reprezintă lungimea încăperii;
- $l$  [m] – reprezintă lățimea încăperii;
- $h_t$  [m] – înălțimea totală a încăperii;
- $h_u$  [m] – înălțimea utilă este în funcție de specificul și destinația fiecărei încăperi dar mai ales de obiectele și mobilierul din respectiva încăpere;
- $h_a$  [m] – înălțimea de atârănare a corpului de iluminat și este în funcție de tipul corpului ales;
- $h$  [m] – înălțimea de iluminare care se calculează cu relația:

$$h = h_t - h_a - h_u$$

- $i$  – indicele local care se calculează cu următoarea formulă:

$$i = \frac{L \cdot l}{h \cdot (L + l)}$$

- $\Delta$  - factorul de menținere (gradul de curățenie din încăpere) și are valori de 0,77 sau 0,8.
- $\rho_t$  - factorul de reflexie al tavanului cu următoarele valori, în funcție de culoarea tavanului:
  - 0,8 pentru vopsea albă pe baza de apă, aplicată pe o tencuială netedă;
  - 0,7 pentru vopsea albă pe baza de apă, aplicată pe plăci acustice sau tavane false (rigips);
  - 0,6 pentru vopsea albă pe baza de apă, aplicată pe o tencuială rugoasă;
- $\rho_p$  – factorul de reflexie al pereților cu următoarele valori, în funcție de culoarea pereților:
  - 0,8 pentru vopsea albă pe baza de apă, aplicată pe o tencuială netedă sau faianță cu glazură albă;
  - 0,4-0,6 pentru ferestre obturate (draperii, jaluzele);
  - 0,4 pentru ciment alb, zidărie din cărămizi prefabricate de culoare gri deschis, ciment portland neted;
- $u$  – factorul de utilizare. Valorile sale sunt în funcție de factorii de reflexie ai tavanului și ai pereților, de indicele local precum și de tipul corpurilor de iluminat;
- $\varphi_{nec}$  - fluxul necesar calculat cu următoarea relație:

$$\Phi_{nec} = \frac{E_{med} \cdot S_u}{u \cdot \Delta} \text{ [lm]}$$

- $\varphi_{ins}$  - fluxul instalat este egal cu produsul dintre numărul de corpuri din acea cameră și fluxul unui corp. Fluxul instalat trebuie să fie mai mare decât fluxul necesar calculat;

- $\varphi^l$  – fluxul unei lampi, iar valorile acestui flux depind de tipul și puterea respectivei lampi;
- $\varphi^{corp}$  – fluxul unui corp este dat de produsul dintre numărul de lampi al respectivului corp și fluxul unei lampi;

$$\varphi^{corp} = nc \cdot \varphi^l$$

- $nc$  – numărul de corpuri într-o încăpere și se obține cu următoarea formula:

$$nc = \frac{\varphi^{nec}}{\varphi^{corp}}$$

- $P_{inst}$  – puterea instalată reprezintă puterea maximă instalată într-o încăpere și este egală cu suma puterilor tuturor lampilor din acea încăpere;

Pentru verificarea iluminării într-o încăpere se realizează o verificare a nivelului de iluminare proiectat. Suprafața utilă a încăperii se împarte în mai multe puncte în care se va calcula nivelul de iluminare maxim astfel: știind numărul de corpuri de iluminat  $nc$ , rezultă un număr de puncte  $np$ .

Se măsoară și se trasează dreapta ( $d$ ) de la mijlocul corpului de iluminat până la fiecare punct în care se dorește calcularea nivelului de iluminare. Se măsoară unghiul  $\beta$  format de normala corpului și dreapta ( $d$ ).

Unghiul  $\alpha$  este format dintre dreapta de înălțime  $h$  a corpului de iluminat și dreapta ce unește mijlocul corpului de iluminat și punctul în care se calculează nivelul de iluminare în vedere laterală,  $\alpha$  se calculează cu relația:

$$\alpha = \arctg\left(\frac{d}{h}\right)$$

Din catalogul firmei producătoare se folosesc datele fotometrice pentru corpul de iluminat ales și curba de distribuție a intensității luminoase. Se vor determina coordonatele polare  $I_{\alpha T}$  și  $I_{\alpha L}$  prin citirea acestora pe curba de distribuție a intensității luminoase știind unghiul  $\alpha$ .

Spre exemplu, pentru determinarea nivelului de iluminare într-un punct (1,1) de la un singur corp de iluminat se folosește formula :

$$l(1,1)_1 = \frac{I_{\alpha\beta} \times \cos^3 \alpha \times \phi_c}{h^2 \times 0,8 \times 1000}$$

unde:

$$I_{\alpha\beta} = \frac{I_{\alpha}^T \times (90 - \beta) + I_{\alpha}^L}{90}$$

Pentru a afla nivelul de iluminat total în punctul (1,1) se folosește formula:

$$l(1,1) = \sum_{n=1}^{nc} l(1,1)_n$$



## 2. Dimensionarea prizei de pământ

Priza de pamant dimensionată este comună cu instalația de paratrăsnet, astfel rezistența prizei poate fi cel mult 1 ohm.

Dimensionarea prizei de pământ s-a efectuat conform I7 - 2011, pentru următoarele date de calcul:

- rezistivitatea de calcul a solului:  $\rho = 85 \Omega\text{m}$ ;
- lungimea electrodului:  $l = 3,0 \text{ m}$ ;
- diametrul exterior al electrodului:  $d = 0,076 \text{ m}$  (țeavă OL Zn 2 1/2");
- distanța de la partea superioară a electrodului până la suprafața solului:  $q = 0,8\text{m}$ ;
- distanța dintre electrozi:  $(n \times L) = 6,0 \text{ m}$ ;
- numărul de electrozi ales:  $n = 45 \text{ buc}$ ;
- adâncimea de la jumătatea electrodului la suprafața terenului:  $t = q + l/2 = 2,5 \text{ m}$ ;
- lungimea prizei orizontale (OL Zn 40 x 4 mm):  $l' = 529 \text{ m}$ .

Aplicând relația de calcul, rezultă rezistența de dispersie a prizei simple verticale (rezistența de dispersie a unui electrod):

$$r_{ph} = 0,366 \frac{\rho}{l} \left( \log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4t+l}{4t-l} \right) = 30,21 \Omega$$

Coefficientul de utilizare este:  $u1 = 0,50$

Rezistența de dispersie a prizei multiple verticale va fi:

$$R_{p1} = \frac{r_{ph}}{u \times n} = 0,89 \Omega$$

Rezistența de dispersie aferentă benzii de OL Zn 40 x 4 mm ( $b = 0,04 \text{ m}$ ) va fi:

$$r_{pq} = 0,366 \times \frac{\rho}{l'} \times \log \frac{2l^2}{bq} = 0,13 \Omega$$

Calculul rezistenței de dispersie a prizei complexe se face cu formula:

$$R_p = \frac{R_v \times R_o}{R_v + R_o} = \mathbf{0,69 \Omega < 1,0 \Omega}$$

Concluzie: Se va realiza o priza de pamant artificiala si de fundatie cu electrozi verticali si orizontali cu o rezistenta minima de 1 Ohm.

## 3. Dimensionarea coloanelor

Dimensionarea instalațiilor electrice de joasă tensiune presupune:

- determinarea puterii absorbite și de calcul pentru circuite și coloane;
- determinarea curentului de calcul al circuitelor și coloanelor electrice, curent ce stă la baza întregului calcul;
- determinarea curentului de scurtcircuit în diferite puncte ale instalației;
- alegerea secțiunii conductelor sau cablurilor electrice pentru condițiile concrete de utilizare (regim permanent sau intermitent) și de montare (în tuburi de protecție, în aer, în sol etc.);
- alegerea tuburilor de protecție pentru conductele electrice ale circuitelor și coloanelor;
- alegerea caracteristicilor aparatelor de acționare, de protecție și de măsură.

### 3.1. Determinarea puterii instalate și a puterii simultane de calcul pentru coloane la TE

3.1.1. Pentru dimensionarea circuitului de alimentare a unor receptoare trebuie determinată puterea electrică absorbită de la rețea de acestea, iar pentru dimensionarea coloanei de alimentare a unui tablou trebuie determinată puterea electrică absorbită de diferitele grupuri de receptoare, respectiv de circuitele acestora alimentate din tablou.

3.1.2. Puterea absorbită se determină cu relația:

$$P_a = P_i \times k_u$$

$P_i$  – puterea instalată

ku – conform tabel 3.5 din NP I7-2011.

ku = 0,75

ku – este valoarea raportului dintre puterea reală și puterea instalată a unui consumator.

3.1.3. Calculul curentului nominal Ic pentru coloane la TE

$$I_c = \frac{P_s}{U_l * \cos \varphi * \sqrt{3}}$$

Unde:

Ps – puterea simultană de calcul în tabloul electric aferent coloanei;

Ul – tensiunea de linie;

cosφ =0,80

Curentul Nominal al coloanei generale se calculează

$$I_n = C_s \sum_{K=1}^m I_{n_K} \cos \varphi_K$$

unde:

Cs – coeficientul de simultaneitate a întregii instalații de forță

K - coloană oarecare

m - numărul de coloane

cosφ –factorul de putere

### 3.2. Determinarea secțiunii conductoarelor active

Conform Normativului I7/2011 și în funcție de curentul nominal rezultat din anexe se va alege secțiunea conductoarelor active .

### 3.3. Alegerea aparatelor de protecție și comutare

Alegerea fuzibilului se prevede la ieșirea din tabloul principal conf. I7/2011.

Condiții de alegere:

$$I_F \geq I_C \quad \text{unde:}$$

IF - reprezintă valoarea maximă a IF prevăzută pe un circuit al tabloului.

### 3.4. Verificarea la pierderea de tensiune

Aceasta se face în cele două cazuri: simetric și nesimetric.

Când tabloul electric este similar unui receptor simetric avem:

$$\Delta U \% = \frac{100}{\gamma} * \frac{1}{U_l^2} * \frac{P_i * L}{S_F}$$

Când tabloul electric este similar unui receptor nesimetric avem:

$$\Delta U \% = \frac{2 * 100}{\gamma} * \frac{1}{U_l^2} * \frac{P_i * L}{S_F}$$



$P_{ik}$  - puterea instalată pentru tronson  $k$  (W);

$l_k$  - lungimea unui tronson oarecare  $k$  (m);

$S_{Fk}$  - secțiunea conductorului de fază pentru tronsonul  $k$  (mm<sup>2</sup>);

$U_L$  - tensiunea de linie (V);

$\gamma$  - conductivitatea materialului conductorului, 57 m/Wmm<sup>2</sup> la Cu și 34 m/Wmm<sup>2</sup> la Al;

Pierdere de tensiune maximă admisă pentru circuitul de iluminat:

- A. Instalații electrice alimentate direct, printr-un bransament de joasă tensiune din rețeaua publică, pentru:

- iluminat : < 3% ,

- alte utilizari: < 5%.

- B. Instalații electrice alimentate dintr-un post de transformare

- iluminat : < 6% ,

- alte utilizari: < 8%.

Intensitățile curenților maximi admisibili în regim permanent s-au calculat conform Normativului I7/2011.



Intocmit de  
Dr. Ing. Gavril Sosoi

A circular professional stamp in blue ink. The outer ring contains the text "IAS S.A." at the top and "ROMANIA" at the bottom. The inner circle contains "PROIECT." in the center. A signature is written across the stamp.

## CAIET DE SARCINI. INSTALATII ELECTRICE



### **1. Date generale**

Tipuri de instalații funcționale:

- sistemul de alimentare cu energie electrică: racord electric (conform contract);
- sistemul electric de iluminat artificial normal și prize;
- instalații de forță și automatizare: se va alimenta cu energie electrică;
- instalații de legare la pământ de protecție împotriva electrocutărilor (șocului electric);
- instalații de legare la pământ de exploatare, destinate legării la pământ a unor elemente făcând parte din circuitele curenților normali de lucru (punctul neutru al sursei de alimentare);

### **2. Echipamente, aparate și materiale electrice**

#### **2.1. Generalități**

La proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice trebuie să se respecte prevederile Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006 și ale Hotărârii Guvernului nr. 1146/2006, astfel încât echipamentele electrice de muncă care se procură și / sau se utilizează, trebuie să îndeplinească:

a) prevederile tuturor reglementărilor tehnice române care transpun legislația comunitară aplicabilă sau

b) cerințele minime prevăzute în anexa 1 (pct. 3.3), în cazurile în care nu se aplică sau se aplică parțial reglementări tehnice române care transpun legislația comunitară.

Echipamentele electrice vor fi însoțite de declarația de conformitate și vor avea aplicat marcajul de conformitate CE potrivit dispozițiilor Hotărârii Guvernului nr. 457/2003 cu modificările și completările ulterioare sau vor poseda performanțe echivalente cu cele menționate și vor fi comercializate legal într-un Stat Membru al Uniunii Europene sau Turcia ori vor fi fabricate legal într-un stat EFTA, parte la acordul privind Spațiul Economic European, corespunzător proiectului.

Forma constructivă, dimensiunile de gabarit, acoperirile de protecție și marcarea echipamentelor, aparatelor și materialelor electrice trebuie să fie conforme cu documentația furnizorului și vor trebui să corespundă condițiilor generale de funcționare menționate în proiectul tehnic.

Față de variantele de echipare prevăzute în proiectul tehnic executantul, de comun acord cu beneficiarul, va putea monta numai echipamente omologate, care îndeplinesc aceleași funcțiuni și au aceleași caracteristici tehnice.

#### **2.2. Tablouri electrice de distribuție**

Tablourile electrice vor fi executate în construcție închisă cu grad minim de protecție IP 201.

Tablourile electrice vor avea câte un circuit trifazat de alimentare, circuite monofazate de iluminat și prize, distribuite pe cele trei faze pentru echilibrarea încărcării acestora.

Echiparea tablourilor electrice se va face cu:

- TP;
- întrerupător general pe circuitul de alimentare;
- întrerupătoare automate pe circuitele de iluminat și prize - protecție la supracurenți;
- întrerupătoare manuale cu protecție magnetică și termică;
- dispozitive de protecție diferențiale de mare sensibilitate tip G, de 500 mA, 300 mA, 100 mA, 50 mA 30mA și 10mA, corelate conform schemelor monofilare și care vor realiza protecție la supracurenți și protecție împotriva curenților reziduali de defect;
- dispozitive de protecție la supratensiuni de tip SPD, conform schemelor monofilare.

#### **2.3. Conductoare electrice**

Se vor utiliza:

- conductor cu rezistența marită la propagarea flăcării de tip N2HX;



- cablu de cupru armat tip CYABY;

Culoarea izolației va fi în conformitate cu normele în vigoare (din Normativul I7/2011). Stabilirea secțiunilor s-a făcut pe baza tabelelor Normativul I7/2011 privind:

- secțiuni minime admise pentru conductoare;
- curenți maximi admisibili în conductoare izolate montate în tub de protecție.

#### 2.4. Tuburi de protecție

Conductoarele electrice se vor monta în tuburi de protecție rigide din PVC pozate sub tencuială / pe pat metalic (la interior) și îngropate (rețele exterioare) și care vor avea codul de fabricație 23211230X212.

Pe trasee centralizatoare, cablurile vor fi montate pe jgheaburi de cabluri în cadrul plafoanelor false. Pe verticală coloanele se vor proteja în țevi metalice sau se vor monta în ghene, fixate pe jgheaburi metalice cu capac.

#### 2.5. Întrerupătoare și comutatoare

Se vor utiliza următoarele tipuri de întrerupătoare și comutatoare, montaj ST:

- întrerupătoare în construcție normlă, cu doze modulare, 240V/10A;
- comutator în construcție normlă, 240V/10A;

#### 2.6. Prize

Se vor utiliza următoarele tipuri de prize, montaj ST:

- prize ST, duble, monofazate, în construcție normală, 240V/16A;

#### 2.7. Corpuri de iluminat

Prin proiect se propune montarea unor corpuri de iluminat funcție de tipul și locul de montaj, fiind conform planurilor.

Se vor utiliza următoarele tipuri de corpuri de iluminat:

- Corp de iluminat tip IESIRE / EXIT, tip LED 1x3W, echipat cu kit de emergenta, avand autonomie 2 h, pentru iluminat artificial de securitate pentru evacuare;
- Corpuri de iluminat tip lampa emergenta permanenta echipat cu acumulator/ kit de emergenta pentru iluminatul de siguranta pentru continuarea lucrului respectiv iluminatul de securitate pentru intervenție și împotriva panicii ;
- Corp de iluminat LED, 1x36 W, tip panou 60x60 cm montaj in tavan fals;
- Corp de iluminat in constructie etansa, plafoniera LED 30W echipat cu senzor de miscare inclus, 230V/50Hz, montat in tavan fals pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP65;
- Corp de iluminat in constructie etansa, plafoniera LED 30W, 230V/50Hz, montat la suprafata tavanului pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP56;
- Corp de iluminat in constructie etansa cu protectie la umezeala si praf, tip proiector cu senzor de miscare inclus, LED 30W, 230V/50 Hz, montat la suprafata peretelui pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP 65;
- Corp de iluminat tip aplica perete cu senzor de miscare inclus, LED 30W, 230V/50 Hz, montat la suprafata peretelui pentru iluminat artificial normal, grad de protectie IP 40;

#### 2.9. Sistem de protecție la șoc electric

Pentru protecția la șoc electric se va aplica întreruperea automată a alimentării, în condițiile specifice măsurii tehnice principale legarea la conductorul neutru.

Pentru creșterea siguranței sistemului de protecție la șoc electric se vor aplica și următoarele măsuri suplimentare, conform NP-I7 :

a) legarea repetată la priza de pământ a conductorului neutru de protecție PEN/PE . Aceste legături se efectuează în fiecare tablou electric, în care această operație este posibilă;

b) din punctul în care nu se mai poate realiza legarea la pământ, conductorul PE se execută din cupru.

c) în fiecare tablou electric se va realiza o baretă PE la care se vor lega:

- conductorul PE distribuit al sursei;
- conductoarele PE pentru fiecare circuit sau coloană descendentă;
- conductorul PE pentru legarea carcasei metalice, a tabloului respectiv, la PE;
- conductorul pentru legarea repetată la pământ a PE distribuit (doar la TG – tabloul electric general);

d) legarea la pământ, prin intermediul barelor principale de legare la pământ, se va face la priza de pământ artificială propusă.

Două categorii de elemente metalice se vor interconecta în rețeaua de echipotențializare și anume:

- carcasele – se vor lega cu conductoare de echipotențializare PE;
- elementele metalice (țevi metalice ale diferitelor utilități, armătura metalică a structurii, etc.)
- se vor lega cu legături de echipotențializare (care pot fi și suplimentare).

### **2.10. Instalația de protecție împotriva trăsnetului**

Stabilirea prevederii unei instalații de protecție împotriva trăsnetului s-a făcut pe baza metodologiei din NP I7/2011 (Normativul NP I-20 a fost introdus în NP I7/2011) și a rezultat că imobilul nu necesită instalație de paratrăsnet exterioară.

În conformitate cu prevederile NP I7, cap. 6, a rezultat necesitatea realizării:

- instalației de paratrăsnet exterioară IPTE;

IPTE va fi realizată cu PDA corespunzător nivelului de protecție rezultat din calcule.

Pentru protejarea clădirii împotriva descărcărilor electrice din atmosferă, se va monta un PDA nivel IV (întărit) și raza de protecție 45 m. Dispozitivul de captare va fi montat pe catarg la o înălțime de 4 m amplasat pe învelitoare racordat la o priza de pământ propusă prin patru conductoare de coborâre tip platband din OIZn 25x4 mm. Acesta priza va fi formată din platband de OIZn 40x4 mm de 6,0 m lungime și îngropate la 50 cm de la nivelul solului. La capetele acestor bare vor avea electrozi verticali OLZn  $\Phi 21/2''$ ,  $l = 3,0$  m. Priza de pământ este comună cu instalația de paratrăsnet, astfel rezistența prizei poate fi cel mult 1 ohm.

### **2.11. Priza de pământ**

La această priză se va lega, conform schemei din planșe:

- bara principală de protecție și echipotențializare BPPE;
- bara secundară de protecție și echipotențializare BPE;
- PE din tabloul general (legare repetată la pământ);
- SPD-urile;
- Corpurile de iluminat exterior.

*Valoarea rezistenței prizei de legare la pământ trebuie să fie mai mică de 1 ohm.*

Se va executa o priză de pământ artificială din electrozi din țevă de OL Zn 2 1/2'', cu lungimea de 3,0 m/electrod, legați între ei cu platbanda OL Zn 40x4 mm, dispuși la distanța de 6,0 m între ei.

Distanța dintre priza de pământ și fundația clădirii va fi de minim 2 m.

*Elementele componente ale prizei de pământ artificiale trebuie să se afle la cel puțin 2 m de orice canalizare metalică sau cabluri electrice din pământ.*

### **3. Verificări, teste la aparate electrice**

Aparatele și echipamentele electrice (bunurile livrate) trebuie să fie noi și fără defecte. Fabricantul va prezenta documentele care să ateste data de producere a bunurilor livrate.



Bunurile livrate trebuie să corespundă cerințelor de calitate contractuale privind codurile, standardele și specificațiile și să îndeplinească cerințele testelor de calitate efectuate de fabricant în vederea obținerii aprobării de livrare.

CertIFICATELE DE TESTARE ÎN FABRICĂ vor include :

- seria și tipul aparatelor testate;
- test de simulare a funcționării;
- verificarea și simularea conexiunilor electrice;
- teste de măsurare.

Calitatea aparatelor și echipamentelor va fi atestată prin certificatul de calitate și prin buletinele de încercări emise de furnizor.

Documentele care vor însoți livrările de echipamente sunt în principal următoarele:

- certificatele de calitate;
- buletinele de încercări;
- cartea tehnică a produsului.

#### **4. Cerințe tehnice de montaj**

##### **a) Operațiuni pregătitoare**

1. Studiarea atentă a proiectului de instalații electrice.
2. Studiarea planurilor coordonatoare de goluri necesare pentru trecerea tuburilor de protecție a instalațiilor electrice, ce se vor practica prin mijloace mecanizate prin:
  - elementele de beton existente;
  - elementele de zidărie din caramida sau b.c.a. Sunt strict interzise executarea de către instalatori a strapungerilor sau a golurilor prin structura de rezistență a clădirii; se admite efectuarea lor numai în baza unui acord scris al proiectantului structurii de rezistență.
3. Aprovizionarea și depozitarea materialelor necesare la magazia șantierului.
4. Pregătirea locului de muncă.
5. Stabilirea, împreună cu executantul, a golurilor din elementele de beton simplu și armat în vederea evitării unor deteriorări ale armaturilor și a betonului.
6. Intocmirea graficului de execuție a lucrărilor.
7. Organizarea echipei de lucru pe șantier și dotarea acesteia cu sculele necesare, conform anexei.
8. Verificarea aparatelor și echipamentelor aduse pe șantier. Transportul și depozitarea acestora se va face cu respectarea exigențelor specifice.
9. Executarea instalațiilor electrice provizorii, în conformitate cu normele în vigoare privind:
  - distribuția și alimentarea cu energie electrică a receptorilor staționari și mobili din cadrul șantierului;
  - protecția împotriva electrocutărilor prin atingere directă în caz de defect.
10. Execuția instalațiilor electrice.
11. Verificarea execuției instalațiilor electrice.

##### **b) Condiții climatice de execuție**

1. Temperaturile optime de lucru pentru debitarea și montarea tuburilor din PVC atât pe șantier, cât și în atelier, vor fi cuprinse în intervalul +10°C.....+30°C.
2. Nu este recomandată prelucrarea mecanică a tuburilor ce au fost depozitate la temperaturi mai mici de +5°C. În aceste condiții materialele vor trebui menținute cel puțin 24 ore în încăperi cu temperaturile menționate la punctul b.1.
3. Prelucrările prin deformare la cald, lipirea, montajul pe șantier se vor putea efectua pe șantier și la temperaturi sub +5°C, acordând în acest caz mai multă atenție decât la temperaturile normale de lucru.
4. Pe șantier, în timpul execuției lucrărilor se va avea grijă ca tuburile din PVC să nu se afle timp îndelungat sub acțiunea razelor solare.

##### **c) Etape succesive de execuție a lucrărilor**

1. Trasarea și poziționarea circuitelor pe orizontală și verticală.

2. Pozarea tuburilor pe plansee si protejarea lor cu mortar de ciment.
3. Executarea santurilor in ziduri.
4. Executarea strapungerilor
5. Confectionarea si montarea diblurilor (executia de forari mecanice).
6. Montarea consolelor acolo unde este cazul (poduri de cable)
7. Montarea tuburilor prin scoabe, ipsos, etc.
8. Montarea dozelor la nivelul corespunzator fiecarui circuit.
9. Realizarea imbinarilor intre tuburi, mufe, curbe, etc.
10. Fixarea in doze.
11. Verificarea vizuala a izolatiei conductelor electrice.
12. Introducerea conductelor în tuburi si tevi.
13. Executarea legaturilor in doze prin matisare sau cleme, inclusiv cositorirea si izolarea lor.
14. Pregatirea pentru montaj a aparatelor.
15. Marcarea golurilor pentru dozele de aparat, montarea diblurilor de fixare, montarea dozelor de aparat.
16. Instalarea aparatelor in doze sau pe dibluri, in functie de tip – ingropat sau aparent.
17. Executarea legaturilor la circuite.
18. Trasarea pozitiilor corpurilor de iluminat.
19. Montarea diblurilor, a carligelor etc. pentru fixarea corpurilor de iluminat.
20. Asamblarea si montarea lampilor.
21. Executarea racordurilor electrice la circuitele corespunzatoare.
22. Trasarea pozitiilor tablourilor electrice.
23. Montarea tablourilor electrice.
24. Racordarea circuitelor la tablouri.
25. Racordarea tablourilor la instalatia de protectie interioara.
26. Verificarea si punerea sub tensiune.
27. Executarea probelor de functionare.
28. Racordarea instalatiei de protectie interioara la priza de pamant.
29. Verificarea prizei de pamant in conditii de functionare.

#### **d) Tehnologii de executie a instalatiilor electrice**

La executarea instalatiilor electrice din cladire se vor utiliza numai materiale, aparataj, echipamente, scule si utilaje omologate si atestate de organele abilitate pentru aceasta.

##### **d.1. Tuburi de protectie**

###### *d.1.1. Materiale:*

- rigide din PVC;
- mufe si curbe din PVC;
- racorduri olandeze pentru imbinare prin lipire;
- adeziv Codez 100;
- solvent diclor etan.

###### **d.1.2. Prescriptii de montaj:**

- toate tuburile din încaperi, coloane, casa scarilor, se vor monta ingropat in tencuiala pe ziduri beton, caramida sau b.c.a.;
- traseele peste placi se vor monta aparent si proteja prin acoperire cu mortar de ciment;
- traseele orizontale vor fi amplasate deasupra conductelor de apa, iar cele verticale la cel putin 50cm fata de orice sursa de caldura;
- alegerea diametrelor se va face functie de sectiunea, numarul si tipul conductorilor electrici protejati in tub;
- imbinarea tuburilor se va face utilizand elemente si piese uzinate;
- la schimbari de directie se vor utiliza curbe prefabricate sau elemente uzinate cu raza minima de curbura de minim 4 diametre (diametrul exterior);
- pentru ramificatii si reductii se vor utiliza numai doze si reductii uzinate;



- la trecerea prin golurile din pereti sau plansee se va folosi procedeul tub in tub; la trecerea prin rosturi de dilatație se va utiliza tubul exterior metalic;
- trecerea tevelor prin pereti sau planseele subsolului se va face prin etansare împotriva infiltrațiilor de apa;
- montarea tuburilor se va face astfel încât să nu permită patrunderea apei, iar colectarea condensatului în interior să nu fie permisă.

## **d.2. Conductori electrici**

### **d.2.1. Materiale:**

Se vor utiliza numai conductori de cupru și respectiv cabluri electrice cu conductori de cupru, cu izolație din PVC de tip N2HX, și CYABY-F, pentru instalații fixe la tensiuni nominale de până la 750 V.

Secțiunile conductorilor electrici vor fi cele prevăzute în proiecte, iar secțiunile minime admise, nu vor fi mai mici decât cele prevăzute în Normativul I 7/2011.

Conductoarele electrice trebuie să fie continue, să prezinte o secțiune constantă. Izolația aplicată conductorilor trebuie să fie aderentă și să poată fi îndepărtată fără deteriorarea conductorului. Suprafața izolației trebuie să fie uniformă, fără îngroșări, incluziuni de aer și corpuri străine.

Măsurarea rezistenței de izolație a conductorilor electrici se va face cu megaohmetru, la tensiunea la care funcționează instalația, dar cel puțin 500V. Măsurarea se face pe rând, atât la conductorii circuitelor cât și a coloanelor electrice, determinându-se:

- rezistența la izolație a conductorului de fază față de pământ;
- rezistența de izolație a conductorilor între ei.

Valoarea rezistenței de izolație nu trebuie să fie mai mică de 500.000 ohmi. Pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc conductorii, aceștia se vor marca prin culori, după cum urmează:

- verde-galben, pentru conductoare de protecție;
- albastru deschis pentru conductoare de nul de lucru;
- alb sau cenușiu deschis pentru conductoare mediane sau neutre;
- alte culori (roșu, albastru, maro) pentru conductorul de fază;
- pentru receptia și distribuția semnalelor radio și tv (dacă este cazul) se va folosi cablu coaxial 75 ohmi, montat în tuburi de protecție tip IPY.

### **d.2.2. Prescripții de montaj:**

- conductorii vor fi introdusi în tuburi cu diametre corespunzătoare tipului, secțiunii și numărului de conductoare prevăzute în proiect;
- tragerea conductorilor prin tuburi se va face numai la temperaturi ale mediului ambiant cuprinse în domeniul  $-5^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$  și numai după ce tencuiala ce acoperă tuburile s-a uscat;
- legarea conductorilor pentru realizarea de îmbinări și derivații se va face numai în doze (alese în funcție de diametrul tubului), utilizând cleme de legatură (cu surub) tridirectionale pentru conductorii din aluminiu și prin rasucire și cositorire pentru conductorii de cupru; legăturile prin rasucire și matisare trebuie să aibă minimum 2 cm și se cositoresc;
- îmbinările vor fi protejate prin acoperire cu banda izolatoare;
- se interzice executarea de legături sau îmbinări în interiorul tuburilor de protecție;
- legarea conductorilor la aparate, tablouri de distribuție etc., se va face prin suruburi, utilizându-se legarea directă pentru secțiuni ale conductoarelor sub 10mm<sup>2</sup> și papuci sau cleme spațiale, la secțiuni mai mari sau egale cu 10mm<sup>2</sup>.
- pozarea cablurilor se va face numai după ce toate construcțiile metalice aferente au fost montate, vopsite și legate la pământ.
- cablurile se vor marca cu etichete de identificare la capete, intersecții, la trecerea dintr-o construcție în alta; cablurile montate în pământ se vor marca pe traseu din 10 în 10m; adâncimea de pozare va fi de min 0,7m de la nivelul solului, la intrări în construcții sau intersecții se admite și adâncimea de 0,5m;



- traseele cablurilor vor fi orizontale sau verticale, exceptii se admit doar in cazul in care nu este posibil acest lucru. Fixarea cablurilor se va face cu elemente de fixare sigure, conform normativului I7/2011; cablurile vor fi fixate prin cleme si in cazul pozarii acestora pe pod de cable.

#### **d.3.Montarea aparatelor de comanda si a prizelor in doza de aparat**

Aparatele electrice trebuie să prezinte o perfectă siguranță împotriva dispersiei arcului electric la acționare. Părțile aflate sub tensiune nu vor fi accesibile în timpul funcționării. Maneta, pârghiile de comandă, butoanele și organele de acționare, trebuie să fie din material izolant.

Aparatele trebuie să aibă carcasele sau plăcile frontale integre, fără spărturi sau fisuri. Garniturile de etanșare ale aparatelor ce urmează a se monta în medii umede, să nu lipsească. Mecanismul de funcționare trebuie să asigure contact sigur la închidere și întrerupere fermă la deschidere.

Fixarea intreruptoarelor, comutatoarelor si prizelor in dozele de aparat, se va realiza utilizand scule obisnuite pentru electrician. Se executa legaturile la borne, avand grija de corectitudinea executiei; se concentreaza conductele electrice si se introduce ansamblul in doza, dupa care se fixeaza in peretii dozei prin strangerea suruburilor de la ghearele de fixare.

#### **d.4.Corpuri de iluminat normal si de evacuare**

Alegerea corpurilor de iluminat s-a făcut cu respectarea gradului de protecție cerut de destinația și locul de amplasare al fiecăruia.

Prescripții generale de montaj:

- trasarea cu sablonul și executia gaurilor de montaj cu masina de gaurit rotopercutanta;
- fixarea diblurilor de plastic;
- demontarea partiala a corpului de iluminat pentru a facilita fixarea corpului in functie de gaurile proprii de fixare, dupa care se insurubeaza pe dibluri;
- se introduc conductoarele electrice in interiorul corpului de iluminat prin locasul special prevazut si se racordeaza la bornele de legatura ale acestuia;
- se remonteaza elementele constitutive ale corpului de iluminat;
- se monteaza becul sau tubul fluorescent si se completeaza cu accesoriile corpului, dupa caz;
- dispozitivele de suspendare a corpurilor de iluminat se vor alege astfel incat sa suporte fara deformari o greutate egala cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar minim 10 kg; se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct de conducte –apa, incalzire, etc.

#### **d.5.Tablouri electrice de distributie**

##### **d.5.1.Specificatie de tablouri electrice:**

Tablourile electrice au specificate prin proiect, tipul acestora, precum și echiparea lor (aparataj, număr și tip de circuite, etc.).

La tablourile electrice se vor utiliza numai siguranțe calibrate.

Distanța de izolare în aer între părțile sub tensiune neizolate ale tabloului, trebuie să fie de cel puțin 50 mm până la elementele de construcție.

Aparatele de protecție, de comandă, separare, elemente de conectare, circuitele de intrare și plecările din tablourile de distribuție se etichetează clar și vizibil, astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații, verificări. La siguranțe se notează pe etichete și curenții nominali ai fuzibilelor. Înainte de racordarea circuitelor la tablouri se vor verifica integritatea în ansamblu, montarea tuturor aparatelor și echipamentelor și existența și integritatea etichetelor, circuitelor interioare și a aparatelor. Verificarea legăturilor interioare se va face cu tensiune redusă 24V, tablourile nefiind racordate la rețea. De asemenea se vor verifica strângerea legăturilor electrice, fixarea aparatelor, rigiditatea barelor, rezistența de izolație între circuite și masa, legatura de protecție prin punerea la pământ. În cazul în care nu sunt îndeplinite toate condițiile impuse, se remediază defectele și se fac din nou verificările necesare.

##### **d.5.2.Prescripții de montaj:**

- tablourile electrice se vor monta cu dibluri în pereti, în nișe existente sau aparent; după caz, nișele vor fi reajustate pentru noile condiții; poziția de montaj a tablourilor electrice va fi verticală,



acestea trebuind sa fie bine fixate pentru a nu fi supuse vibratiilor sau deplasarilor in caz de loviri accidentale, scurtcircuite sau cutremur

- inaltimea de montaj va asigura un Hparapet = 2,0m.

#### **d.6.Instalatii de protectie impotriva electrocutarii**

##### **d.6.1.Instalatia de legare la nulul de protectie**

Toate prizele cu contact de protectie, precum si corpurile de iluminat vor fi prevazute cu un conductor de nul de protectie din cupru de tipul N2XH. Conductorul de nul de protectie va fi montat in acelasi tub cu conductoarele de lucru si va fi racordat la nulul de protectie al tabloului electric de unde este alimentat circuitul respectiv.

##### **d.6.2.Tolerante de executie si de montaj**

- se admit abateri dimensionale si calitative ale materialelor, aparatelor si echipamentelor in limitele admise de standardele si normele interne de fabricatie respective, in vigoare la data executiei;

- nu se admit abateri privind calitatea realizarii lucrarilor de protectie impotriva electrocutarii prin atingerea partilor metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune, precum si in cea ce priveste nerealizarea calitativa a lucrarilor necesare la instalatiile electrice pentru protectia impotriva incendiilor (obturari de goluri, etansari,etc.).

### **5. Cerințe pentru probe și verificări**

Verificarea instalației electrice se va face conform prevederilor Normativul I7, în două etape: verificare preliminară în timpul execuției și verificare definitivă după executarea instalației.

Verificarea preliminară cuprinde:

- verificarea continuității electrice a conductoarelor înainte de montaj;
- verificarea calității tuburilor de protecție;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitivă cuprinde:

- verificări prin examinare vizuală;
- verificări prin încercări

Verificările prin examinări vizuale vor avea în vedere:

- modul în care s-au aplicat măsurile de protecție împotriva atingerilor directe;
- alegerea și reglajul dispozitivelor de protecție conform datelor din proiect;
- alegerea și montarea materialelor, aparatelor și echipamentelor conform proiectului, privind parametrii tehnici de funcționare și acțiunea influențelor externe;

- realizarea corectă a conexiunilor;

- amplasarea materialelor și echipamentelor electrice astfel încât să fie accesibile pentru verificări și reparații și să nu prezinte pericol pentru persoane și instalații în timpul funcționării.

Verificările prin încercări vor avea în vedere:

- continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotențiale;
- rezistența de izolație a conductoarelor;
- protecția prin deconectarea automată a alimentării;
- încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică (ex. tablourile electrice).

La verificarea instalațiilor electrice ale construcțiilor se vor respecta și prevederile din Normativul privind verificarea lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente - indicativ C56 și Ghidul criteriilor de performanță pentru instalații electrice.

Punerea sub tensiune a unei instalații electrice la consumator se poate face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentul PE932.

### **6. Cerințe de securitate și sănătate a muncii și de prevenire a incendiilor**

Contractorul este responsabil de stabilirea măsurilor de securitate și sănătate a muncii și de prevenire a incendiilor la depozitarea, manipularea și montajul echipamentelor, aparatelor și materialelor electrice și la verificarea instalației electrice.

Măsurile de securitate și sănătate a muncii vor avea în vedere aplicarea legislației în domeniul protecției muncii și PSI în vigoare.

Principalele accidente avute în vedere sunt:

- electrocutări sau arsuri prin atingere directă: protecția împotriva atingerii nedorite a unui element aflat normal sub tensiune;

- electrocutări sau arsuri prin atingere indirectă: atingerea unui element (carcasă sau element de susținere) intrat accidental sub tensiune datorită unui defect de izolație, ruperi și căderi de conductoare, etc.;

- alte pericole avute în vedere.

Măsurile de securitate și sănătate a muncii împotriva atingerilor directe vor cuprinde:

- îngrădiri fixe;

- îngrădiri provizorii și echipamente în carcase închise;

- respectarea distanțelor de protecție și de lucru;

- folosirea mijloacelor individuale de protecție a muncii.

Măsurile de securitate și sănătate a muncii împotriva atingerilor indirecte vor cuprinde:

- legarea la nulul de protecție;

- montarea dispozitivelor de protecție diferențială, conf. art.4.1.29 din Normativul I.7.-2002;

- prevederea de aparataj în clase de protecție adecvate mediului de utilizare.

## **7. Standarde, normative și prescripții generale care se vor respecta la execuția de ansamblu**

• I.7. – 2011 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

• P118/2013 Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului;

• Ord. MI 163-2007 – Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor

• PE 106/1995 - Normativ pentru construcția liniilor electrice de joasă tensiune

• NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice

• NTE 006/06/00 - Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurtcircuit în rețele electrice cu tensiunea sub 1kv

• SR 234/08 - Normativ pentru proiectarea și executarea bransamentelor electrice pentru clădiri civile

• C 56-2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor

• CEI 60 364-4-444-96 - Instalații electrice în construcții. Protecția la supratensiuni

• CEI 60364-6-61-98 - Instalații electrice în construcții. Verificări

• NP-061 2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri

• NP-062 2002 - Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal

• SR EN 60529:1995 - Grade de protecție asigurate prin carcasare (Cod.IP)

• SR EN 62305-3:2006 - Protecția structurilor împotriva trăsnetului. Partea 1: principii generale

• SR HD 60364-4-443:2007 - Instalații electrice în construcții. Partea 4. Protecție pentru asigurarea securității. Cap.44 Protecția la supratensiuni, Secțiunea 443: Protecția împotriva supratensiunilor de origine atmosferică sau de comutație

• SR EN 60079-10:2004 - Aparatură electrică pentru atmosfere explozive gazoase. Partea 10: Clasificarea ariilor periculoase

• SR EN 50014:1995 - Aparatură electrică pentru atmosfere potențial explozive. Prescripții generale



- SR HD 60364-7-704:2007 - Instalatii electrice in constructii. Partea 7: Prescriptii pentru instalatii si amplasamente speciale. Sectiunea 704: Instalatii de santier.
- NTE 007 - 2008 - Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice.
- Lege nr. 10 /1995 - privind calitatea in constructii.
- Legea nr. 608/2001- privind evaluarea conformitatii produselor.



*Autocmit,*  
**Dr. Ing. Gavril Sosoi**



**PROGRAM PENTRU CONTROLUL LUCRĂRILOR PE ȘANTIER**  
**INSTALAȚII ELECTRICE**

DENUMIREA OBIECTIVULUI DE INVESTIȚII	"LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ "
AMPLASAMENTUL	str. Principala nr. 197, Loc. Barsa, Jud. Arad
BENEFICIARUL INVESTIȚIEI	Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ
PROIECTANT GENERAL	S.C. GOODWILL STUDIO S.R.L.
PROIECTANT SPECIALITATEA INSTALAȚII	N.C.C PROIECT INSTAL SRL
NR. PROIECT	215/2022
FAZA DE PROIECTARE	D.T.A.C + P.Th.



În conformitate cu Legea nr.10/1995 și cu normativele tehnice în vigoare se stabilesc de comun acord obligativitatea constructorului de a anunța proiectantul în cazul în care întâlnește situațiile specificate mai departe sau altele, diferite de cele specificate în proiect, precum și la următoarele faze, pentru încheierea de procese verbale.

Nr. Crt	Denumirea lucrării care se verifică, recepționează sau controlează și pentru care se întocmesc documente	Document Cod formular	Responsabilitate	Ritmitate
1	Predarea primirea frontului de lucru. Se va întocmi fișa de măsurători			
2	Trasarea lucrărilor			x
3	Verificarea calității materialelor puse în operă La verificare se vor prezenta: -Certificate de calitate pt. prefabricate, materiale și alte elemente aduse la obiect;	P.V.R.	B+E  E	x
4	Verificarea calității tuturor operațiilor ce devin ascunse (tuburi, cable)	P.V.L.A	B+E+P	x
5	Verificare echipamentelor electrice	P.V.R.	B+E+P	
6	Verificarea funcționării instalației	P.V.R.	B+E+P	0
7	FAZA DETERMINANTĂ - Verificarea instalației de împământare (valoarea rezistenței de dispersie)	P.V.F.D.	B+E+P	0
8	Recepția preliminară	P.V.R.	B+E+P	
9	Recepția la terminarea lucrării	P.V.R.	B+E+P	0

- x - ori de câte ori este cazul  
o - o singură dată la finele lucrării

**Proiectant:**  
N.C.C PROIECT INSTAL SRL



**Beneficiar:**

**Executant:**



## FORMULAR F4

BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA

OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA"

OBIECT: INSTALTII ELECTRICE

### LISTA DE UTILAJE SI ECHIPAMENTE TEHNOLOGICE PENTRU INSTALATII IN CONSTRUCTII

Nr. crt.	Denumirea	UM.	Cantitatea	Fisa tehnica atasata
0	1	2	3	4
1.	Dispozitiv de captare trasnet	buc	1	Nr.1
2.	Panou fotovoltaic	buc.	22	Nr.2
3.	Invertor trifazat 10 kW	buc.	1	Nr.3

Intocmit,

N.C.C. PROIECT-INSTAL S.R.L.

## FORMULAR F5

BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSĂ

OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSĂ"

OBIECT: INSTALTII ELECTRICE

### FIȘA TEHNICĂ NR.1

UTILAJ, ECHIPAMENT TEHNOLOGIC :Dispozitiv de captare trasnet

Nr. Crt.	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1.	<b>Parametri tehnici si functionali</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dispozitiv electronic de amorsare;</li><li>- Eficienta (<math>\Delta t</math>) : 40<math>\mu</math>s</li><li>- Deviatie standard (<math>\sigma</math>) <math>\sigma_{PDA} &lt; 0.55 \sigma_{PTS}</math></li><li>- Test de curent de impuls (10/350<math>\mu</math>s) <math>I_{imp}</math> 100 kA</li><li>- Test de curent maxim <math>I_{max}</math> 207 kA</li><li>- Masa 3 kg</li><li>- Functionare total autonoma pentru toate tipurile posibile de lovituri de trasnet;</li><li>- Tija centrala din cupru cromat, continuitate electrica permanenta de la varf la pamant;</li><li>- Material marunt- cf. Necesarului, functie de tehnologia producatorului;</li><li>- Otel inoxidabil;</li><li>- Montare pe catarg din teava OI-Zn, filet M20</li></ul>		
2.	<b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b> Normal ISO 9001, Legea 10		
3.	<b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b> Predarea se face cu aviz de expeditie, insotit de proces verbal de montaj, certificat de garantie si instructiuni de folosire		
4.	<b>Conditii de garanție și post-garanție</b> Durata de garantie: 2 ani Service gratuit in perioada de garantie si contra cost post-garantie.		
5.	<b>Alte conditii cu caracter tehnic</b> Certificat conformitate CE, cartea tehnica cu instructiuni de montare si exploatare		

Intocmit,  
N.C.C. PROIECT-INSTAL S.R.L.

PRECIZARE: Proiectantul raspunde de corectitudinea completarii coloanelor 0 si 1; in cazul in care contractantul de lucrari are ca obiect atat proiectarea cat si executia uneia sau mai multor lucrari de constructii, responsabilitatea completarii coloanelor 0 si 1 revine ofertantului.



## FORMULAR F5

BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA

OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA"

OBIECT: INSTALTII ELECTRICE

### FIȘA TEHNICĂ NR.2

UTILAJ, ECHIPAMENT TEHNOLOGIC : Panou fotovoltaic

Nr. Crt.	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1.	<b>Parametri tehnici si functionali</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Putere maxima evaluate: 405 Wp</li><li>• Putere maxima producer energie: 306.9 Wp</li><li>• Dimensiune: 1754x1096x30 mm</li><li>• Masa: 21 kg</li><li>• Eficienta panou: 21.1</li><li>• Sectiune minima cablu solar: 4 mmp</li><li>• Curent scurt circuit 12.40 A</li><li>• Curent la putere maxima de functionare: 11.70 A</li><li>• Tensiune la putere maxima de funtionare: 34.64 V</li><li>• Temperatura de functionare: -40oC....+80oC</li><li>• Tensiune maxima de lucru in c.a. 1500 V.</li></ul>		
2.	<b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b> Normal ISO 9001, Legea 10		
3.	<b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b> Predarea se face cu aviz de expeditie, insotit de proces verbal de montaj, certificat de garantie si instructiuni de folosire		
4.	<b>Condiții de garanție și post-garanție</b> Durata de garantie: 2 ani Service gratuit in perioada de garantie si contra cost post-garantie.		
5.	<b>Alte condiții cu caracter tehnic</b> Certificat conformitate CE, cartea tehnica cu instructiuni de montare si exploatare		

Intocmit,

N.C.C. PROIECT-INSTAL S.R.L.

PRECIZARE: Proiectantul raspunde de corectitudinea completarii coloanelor 0 si 1;In cazul in care contractantul de lucrari are ca obiect atat proiectarea cat si executia uneia sau mai multor lucrari de constructii, responsabilitatea completarii coloanelor 0 si 1 revine ofertantului.

## FORMULAR F5

BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA

OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA"

OBIECT: INSTALTII ELECTRICE

### FIȘA TEHNICĂ NR.3

UTILAJ, ECHIPAMENT TEHNOLOGIC :Invertor trifazat 10kW

Nr. Crt.	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1.	<b>Parametri tehnici si functionali</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eficienta maxima 98,60%</li><li>• Eficienta europeana 98,10%</li><li>• Putere fotovoltaica maxima recomandata 10.000 Wp</li><li>• Tensiune maxima de intrare 1100V</li><li>• Gama de tensiune de lucru 140V-980V</li><li>• Tensiune de pornire 200V</li></ul>		
2.	<b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b> Normal ISO 9001, Legea 10		
3.	<b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b> Predarea se face cu aviz de expeditie, insotit de proces verbal de montaj, certificat de garantie si instructiuni de folosire		
4.	<b>Condiții de garanție și post-garanție</b> Durata de garantie: conform producator/ furnizor Service gratuit in perioada de garantie si contra cost post-garantie.		
5.	<b>Alte condiții cu caracter tehnic</b> Certificat conformitate CE, cartea tehnica cu instructiuni de montare si exploatare		

Intocmit,

**N.C.C. PROIECT-INSTAL S.R.L.**

PRECIZARE: Proiectantul raspunde de corectitudinea completarii coloanelor 0 si 1;In cazul in care contractantul de lucrari are ca obiect atat proiectarea cat si executia uneia sau mai multor lucrari de constructii, responsabilitatea completarii coloanelor 0 si 1 revine ofertantului.



BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA  
 OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA  
 OBIECT : Echipamente INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI SLABI

FORMULARUL F4

LISTĂ

cu cantități de utilaje și echipamente tehnologice, inclusiv dotări  
 ECHIPAMENTE INSTALAȚIE Detectie si semnalizare incendiu

Nr.	Denumire	U.M.	Canti- tate	Prețul unitar mii Lei/U.M.	Valoare (exclusiv TVA) (4x5)	Furnizorul (denumire, adresă, telefon, fax)	Fisă tehnică atasată
0	1	2	3	4	5	6	7
1.	Centrala desfumare incendiu	buc.	2				F.T. 1
2.	Motor deschidere /inchidere desfumare	buc.	7				F.T. 2
3.	Detector conventional de fum	buc.	4				F.T.3
4.	Sursa de 24 V cc/3A	buc.	1				F.T.4
5.	UPS 3100 VA	buc.	1				F.T.5
TOTAL		Mii lei:					
		Euro*):					

Proiectant,

BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA  
 OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA  
 OBIECT : Echipamente INSTALAȚII ELECTRICE CURENȚI SLABI

FORMULARUL F5

FISA TEHNICA Nr. 1

Utilajul, echipamentul tehnologic, dotari: Centrala semnalizare incendiu

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producator
0	1	2	3
1	Caracteristici tehnice: Centrală pentru acționarea ferestrelor de evacuare a fumului - 4 grupe 8A pe grupa; • alimentare 230V AC/50 Hz • putere de ieșire 240W; • curent nominal 8A; • tensiune de ieșire 24V DC; • temperatura de operare (-5°C) până la (40°C); • greutatea cu baterii 11 kg; • capacitatea bateriilor 2x12V/3,4Ah		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. Conf . CERTIFICAT CONFORMITATE		
4	Condiții de garanție și postgaranție. -certificat garantie; Proces verbal de punere in functiune la parametrii proiectati (beneficiar + furnizor)		
5	Alte condiții cu caracter tehnic:		

Proiectant:

*PRECIZĂRI: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1, în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 2 și 3 revine ofertantului.*



FISA TEHNICA Nr. 2

Utilajul, echipamentul tehnologic, dotari: **Motor deschidere /inchidere desfumare**

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producator
0	1	2	3
1	<p>Caracteristici tehnice:</p> <p>Motor deschidere geam desfumare;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forta 800N;</li> <li>• Alimentare : 24V c.c.;</li> <li>• Cursa : 180 – 230 – 350 – 550 – 750 – 1000 mm;</li> <li>• Consum 1.35 A;</li> <li>• Viteza deschidere 12 mm/s;</li> <li>• temperatură de funcționare – 5°C + 50°C;</li> <li>• Clasa protectie : IP55</li> <li>• Posibilitate conectare in paralel pentru 2 sau mai multe actuatoare;</li> <li>• Dimensiune : de la 571,6 la 1391,6×68,7×137,4 mm;</li> <li>• Certificari: EN 12101-2;</li> </ul>		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. SR-EN 54		
4	Condiții de garanție și postgaranție. -certificat garantie; Proces verbal de punere in functiune la parametrii proiectati (beneficiar + furnizor)		
5	Alte condiții cu caracter tehnic:		

Proiectant:

*PRECIZĂRI: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1, în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 2 și 3 revine ofertantului.*

FISA TEHNICA Nr. 3

Utilajul, echipamentul tehnologic, dotari: **Detector conventional de fum**

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producator
0	1	2	3
1	Caracteristici tehnice: Tip: Detector conventional de fum Tensiune alimentare: 15-30VDC Consum in mod de lucru: 120 ?A Consum in alarma: 8-25mA Clasa sensibilitate: cf. EN54-7 Aria protejata: diametru de 15m (176mp) Inaltime max montaj: pana la 11 m Clasa de protectie: IP43		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. SR-EN 54		
4	Condiții de garanție și postgaranție. -certificat garantie; Proces verbal de punere in functiune la parametrii proiectati (beneficiar + furnizor)		
5	Alte condiții cu caracter tehnic:		

Proiectant:

*PRECIZĂRI: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1, în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 2 și 3 revine ofertantului.*



FISA TEHNICA Nr. 4

Utilajul, echipamentul tehnologic, dotari: SURSA 24 V

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producator
0	1	2	3
1	Sursă de tensiune 24 V cc / 5 A certificata EN 54-4 / EN 12101-10 & VdS Tensiune de iesire nominala 27,1 V cc, 2 iesiri de tensiune cu protectie individuala, curent maxim la iesire 3 A instantaneu / 2 A continuu, semnalizare vizuala locala cu LED-uri a starii, iesiri libere de potential pentru defect retea alimentare si defect acumulatori, consum propriu 35 mA Cutie metalica cu cheie, spațiu pentru 2 acumulatori 17/18 Ah, masa fara acumulatori 6,4 kg - cu acumulatori 17/18 Ah ~18 kg, dimensiuni (WxHxD) (mm) 395x356x96, temperatură -25°C ~ 55°C; IP 44;		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare		
3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. SR EN 54		
4	Condiții de garanție și postgaranție. -certificat garantie; Proces verbal de punere in functiune la parametrii proiectati (beneficiar + furnizor)		
5	Alte condiții cu caracter tehnic:		

Proiectant:

*PRECIZĂRI: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1, în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 2 și 3 revine ofertantului.*

FISA TEHNICA Nr. 5

Utilajul, echipamentul tehnologic, dotari: UPS 3100 VA

Nr. crt.	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Producator
0	1	2	3
1	Voltaj de intrare 145V - 290V Regulator automat de tensiune (AVR) Pornire inteligenta in mod DC (Functie de pornire la rece - pornire prin apasare pe buton chiar daca UPS-ul nu este conectat la retea) Pornire automata cand tensiunea de la retea revine dupa o pana de curent. Control inteligent prin microprocesor Incarcare acumulatori in OFF-Mode Reincarcare automata Putere 1800W Display LCD Tensiune intrare 140V - 290V AC Frecventa intrare 45Hz - 65Hz Stabilizare de iesire AC in mod baterie 220V ± 9% AC Timp transfer ≤ 9ms Unda sinusoidala Simulata Numar si tip acumulator 4 x 12V - 9,6Ah Autonomie (consum 120W) 135 min Timp reincarcare 7 - 15 ore Protectii Suprasarcina / Supratensiune / Supraincercare / Descarcare Electrica / Scurt-circuit Conectori iesire 3 x Schuko Alarma sonora Da Temperatura functionare 0 - 40 °C Umiditate functionare 0 - 90% Nivel zgomot mai mic de 40db Dimensiuni ( L x l x î ) 395 x 145 x 210 m		
2	Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare		



BENEFICIAR : Unitatea Administrativ Teritoriala UAT - BARSA

OBIECTIV : " LUCRARI DE EFICIENTIZARE ENERGETICA LA SCOALA GIMAZIALA BARSA

OBIECT : Echipamente INSTALAȚII ELECTRICE CURENTI SLABI

3	Condiții privind conformitatea cu standardele relevante. SR EN 54		
4	Condiții de garanție și postgaranție. -certificat garanție; Proces verbal de punere in functiune la parametrii proiectati (beneficiar + furnizor)		
5	Alte condiții cu caracter tehnic:		

Proiectant:

*PRECIZĂRI: Proiectantul răspunde de corectitudinea completării coloanelor 0 și 1, în cazul în care contractul de lucrări are ca obiect atât proiectarea, cât și execuția uneia sau mai multor lucrări de construcții, responsabilitatea completării coloanelor 2 și 3 revine ofertantului.*