

**ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL  
LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL  
PRAHOVA**

*JUDEȚUL PRAHOVA, ORAȘUL MIZIL, STRADA MIHAI BRAVU, NR. 119,  
NUMĂR CADASTRAL 20565*

**DOCUMENTATIE TEHNICA**

**FAZA P.T.+D.E.**

**INSTALATII ELECTRICE**

**VOL. III**

**2024**

**ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti

E-mail: [office@arhitem.ro](mailto:office@arhitem.ro), web: [www.arhitem.ro](http://www.arhitem.ro)

Tel: 0722 553 894; 0770 22 99 29

**A. FOAIE DE CAPAT**

Denumirea lucrării:	<b>IMBUNATATIREA CALITATII PROCESULUI EDUCATIONAL LA SCOALA GIMNAZIALA NR. 1 ORAS MIZIL, JUDETUL PRAHOVA</b>
Amplasament:	<b>Judetul Prahova, Orasul Mizil, Strada Mihai Bravu, nr. 119, număr cadastral 20565</b>
Proiectant general:	<b>ARHI-TEM-STUDIO S.R.L.</b>
Proiectant de specialitate:	 <b>EUROPROIECT UNIVERS S.R.L.</b>
Beneficiar:	<b>ORASUL MIZIL</b>
Data:	<b>APRILIE 2024</b>
Faza:	<b>P.T.+D.E.</b>

## REFERAT

Privind verificarea de calitate la cerințele **A,B,C,D,E,F,G** pentru specialitatea **le**  
a proiectului **ÎMBUNĂTĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA**  
**GIMNAZIALĂ nr. 1, ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA**  
faza **P.Th.+D.E.** ce face obiectul contractului

### 1. Date de identificare:

- Proiectant general: **S.C. ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**
- Proiectant de specialitate: **S.C. EUROPROIECT UNIVERS S.R.L.**
- Beneficiar: **ORAȘUL MIZIL**
- Amplasament: **STRADA MIHAI BRAVU, nr. 119, N.C. 20565, ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA**
- Data prezentării pentru verificare: **25.11.2024**

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

Proiectul tratează: instalația de alimentare cu energie electrică (în aval de punctul de delimitare cu rețeaua furnizorului), instalația de iluminat normal, instalația de iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului, iluminatul de siguranță local, iluminatul de securitate pentru evacuare, iluminatul de securitate împotriva panicii, iluminatul de securitate pentru intervenții în zonele de risc, instalația de prize, instalația de putere, instalația de protecție împotriva șocurilor electrice și legare la pământ, instalația de protecție împotriva loviturilor de trăsnet și instalația de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu aferente Școlii Generale nr. 1, construcție cu regim de înălțime P+2E. Pentru distribuția electrică s-au utilizat cabluri de energie 0,6/1 kV, având material conductor cupru, izolație din polietilenă reticulată (XLPE) cu întârziere la propagarea flăcării la pozarea în mănunchi, cu degajare scăzută de fum și fără halogeni, tip N2XH, în timp ce circuitele de alimentare pentru serviciile de securitate care sunt necesare să funcționeze în caz de incendiu, se vor executa cu cabluri rezistente la foc și sisteme de pozare care să-și păstreze caracteristicile de protecție la foc și mecanice corespunzătoare cablurilor. Pentru detecția începutului de incendiu s-au prevăzut detectoare de temperatură adresabile, detectoare optice de fum adresabile și detectoare optice de fum adresabile echipate cu indicator optic montate în spațiile delimitate de planșee și tavanele false, iar pentru avertizare dispozitive de alarmare optică și acustică de interior și exterior, cablarea instalației realizându-se cu cabluri de cupru rezistente la foc minimum 30 de minute, tip Je-H(St)H FE180/E30 2x2x0.8 mm și NHXH 3x2,5 mmp FE180/E30 pentru alimentările la tensiunea de 230V. Toate circuitele de alimentare ale prizelor de curent din spațiile destinate elevilor vor fi protejate cu dispozitive de protecție împotriva defectului de arc electric (AFDD). Protecția împotriva șocurilor electrice se va asigura prin racordarea maselor instalației la conductoarele de protecție (PE) din cablurile de alimentare și utilizarea dispozitivelor de protecție la curent diferențial rezidual de 30 mA, iar barele PE ale tablourilor electrice, carcasele echipamentelor de forță și părțile conductoare accesibile se vor lega la priza de pământ a clădirii, priza a cărei rezistență de dispersie nu trebuie să depășească 1 ohm, fiind utilizată în comun de instalația de paratrăsnet și de cea de protecție împotriva șocurilor electrice.

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

- Memoriul elaborat de proiectant în care se prezintă soluțiile adoptate pentru respectarea cerințelor verificate:

#### MEMORIU TEHNIC

- Planșele desenate în care se prezintă soluțiile respective:

#### CONFORM BORDEROULUI DE PLANURI SEMNAT ȘI ȘTAMPILAT

- Note de calcul în care se fundamentează soluția propusă, programul de calcul, listing-ul:

- Alte documente:

#### CAIET DE SARCINI; PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE

**4. Concluzii asupra verificării:** În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform îndrumătorului.

Am primit **3** exemplare  
Investitor / Proiectant

Am predat **3** exemplare  
Verificator tehnic atestat





**B. BORDEROU****PĂRȚI SCRISE**

Nr crt	Descriere	Rev.
1	Foaie de capat	00
2	Borderou	00
3	Memoriu tehnic	00
4	Calet de sarcini	00
5	Program privind controlul calitatii executiei lucrarilor	00

**PĂRȚI DESENAȚE**

Nr. Crt.	Descriere	Nr. planșă	Rev.
1	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII DE ILUMINAT - PLAN PARTER	IE01	00
2	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII DE ILUMINAT - PLAN ETAJ 1	IE02	00
3	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII DE ILUMINAT - PLAN ETAJ 2	IE03	00
4	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII DE CURENTI TARI SI CURENTI SLABI - PLAN PARTER	IE04	00
5	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII DE CURENTI TARI SI CURENTI SLABI - PLAN ETAJ 1	IE05	00
6	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII DE CURENTI TARI SI CURENTI SLABI - PLAN ETAJ 2	IE06	00
7	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII DE CURENTI TARI SI CURENTI SLABI - PLAN TERASA	IE07	00
8	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATIE DE DETECTIE, SEMNALIZARE SI ALARMARE INCENDIU - PLAN PARTER	IE08	00
9	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATIE DE DETECTIE, SEMNALIZARE SI ALARMARE INCENDIU - PLAN ETAJ 1	IE09	00
10	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATIE DE DETECTIE, SEMNALIZARE SI ALARMARE INCENDIU - PLAN ETAJ 2	IE10	00
11	<b>Instalații ELECTRICE</b> TRASEE PAT CABLURI - PLAN PARTER	IE11	00
12	<b>Instalații ELECTRICE</b> TRASEE PAT CABLURI - PLAN ETAJ 1	IE12	00
13	<b>Instalații ELECTRICE</b> TRASEE PAT CABLURI - PLAN ETAJ 2	IE13	00

**ARHI-TEM STUDIO S.R.L.**

CUI: RO38555610; Reg. Com: J29/2771/2017

Str. Vasile Conta, Nr. 6, Et. 1, Sector 2, Bucuresti

E-mail: [office@arhitem.ro](mailto:office@arhitem.ro), web: [www.arhitem.ro](http://www.arhitem.ro)

Tel: 0722 553 894; 0770 22 99 29



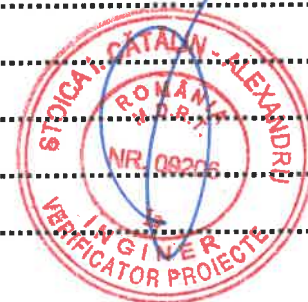
14	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATIE DE PRIZA DE PAMANT - PLAN PARTER	<b>IE14</b>	00
15	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATIE DE PROTECTIE IMPOTRIVA LOVITURILOR DE TRASNET - PLAN INVELITOARE	<b>IE15</b>	00
16	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII ELECTRICE - CAMERA TEHNICA POMPE HIDRANTI	<b>IE16</b>	00
17	<b>Instalații ELECTRICE</b> INSTALATII ELECTRICE - PLAN SITUATIE	<b>IE17</b>	00
18	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA GENERALA DE DISTRIBUTIE	<b>IE18</b>	00
19	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU GENERAL DE DISTRIBUTIE (TGD)	<b>IE19</b>	00
20	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC DE SIGURANTA (TE.SIG)	<b>IE20</b>	00
21	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU DE SIGURANTA POMPE STINGERE INCENDIU (TS.PSI)	<b>IE21</b>	00
22	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU NORMAL CENTRALA TERMICA (TN.CTE)	<b>IE22</b>	00
23	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU NORMAL PARTER (TN.PTR)	<b>IE23</b>	00
24	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU NORMAL ETAJ 1 (TN.E01)	<b>IE24</b>	00
25	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU NORMAL ETAJ 2 (TN.E02)	<b>IE25</b>	00
26	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA MONOFILARA TABLOU NORMAL MAGAZIN (TN.MGZ)	<b>IE26</b>	00
27	<b>Instalații ELECTRICE</b> SCHEMA INSTALATIE DE DETECTIE, SEMNALIZARE SI ALARMARE INCENDIU	<b>IE27</b>	00

Intocmit,  
ing. Adriana-Gabriela Lupu

## CUPRINS

### **PARTI SCRISE**

<b>A. FOAIE DE CAPAT .....</b>	<b>2</b>
<b>B. BORDEROU .....</b>	<b>3</b>
<b>C. MEMORIU TEHNIC.....</b>	<b>6</b>
<b>1. GENERALITATI .....</b>	<b>6</b>
<b>2. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA .....</b>	<b>6</b>
<b>3. INSTALATII INTERIOARE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Generalitati .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Instalatii de iluminat .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3. Instalatii de prize .....</b>	<b>10</b>
<b>3.4. Instalatii de forta .....</b>	<b>11</b>
<b>3.5. INSTALAȚIE DE DETECTIE, SEMNALIZARE SI ALARMARE LA INCENDIU .....</b>	<b>11</b>
<b>3.6. INSTALAȚIE VIDEO CU CIRCUIT INCHIS .....</b>	<b>12</b>
<b>4. PROTECTIA LA DEFECT (ÎMPOTRIVA SOCURILOR ELECTRICE DATORATE ATINGERILOR INDIRECTE) .....</b>	<b>12</b>
<b>5. PROTECTIA LA TRASNET.....</b>	<b>13</b>
<b>6. DIVERSE.....</b>	<b>13</b>
<b>7. MASURI DE PROTECTIA MUNCII.....</b>	<b>13</b>
<b>7.1. MĂSURI SPECIALE .....</b>	<b>14</b>
<b>8. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR.....</b>	<b>14</b>
<b>8.1. MĂSURI COMUNE.....</b>	<b>14</b>
<b>8.2. MĂSURI SPECIALE .....</b>	<b>14</b>
<b>9. STANDARDE SI PRECRIPTII PRIVIND PROIECTAREA SI EXECUTIA INSTALATIILOR ELECTRICE .....</b>	<b>15</b>





## C. MEMORIU TEHNIC

### 1. GENERALITATI

Prezenta lucrare solutioneaza la nivel de proiect tehnic pentru instalatii electrice aferente lucrării **„IMBUNATATIREA CALITATII PROCESULUI EDUCATIONAL LA SCOALA GIMNAZIALA NR. 1 ORAS MIZIL, JUDETUL PRAHOVA”**, amplasata in **Judetul Prahova, Orasul Mizil, Strada Mihai Bravu, nr. 119, număr cadastral 20565.**

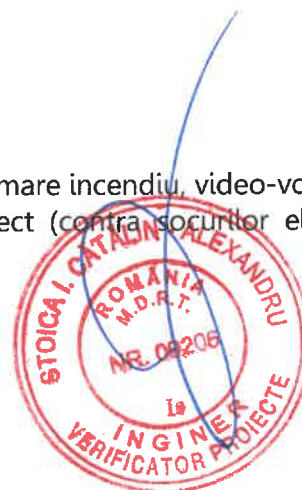
#### Beneficiar: ORASUL MIZIL

Prezentul proiect va rezolva:

- instalatii de alimentare cu energie electrica;
- instalatii de iluminat;
- instalatii de forta;
- instalatii de curenti slabi (detectie, semnalizare si alarmare incendiu, video-voce-date)
- Instalatie de legare la pământ de protecție la defect (contra socurilor electrice datorate atingerilor indirecte)
- Instalatie de protectie la trasnet

La baza lucrării vor sta:

- proiectul de arhitectura și de amplasare în plan
- normativele și standardele de specialitate în vigoare



### 2. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA

Alimentarea cu energie electrica s-a prevazut a se face de la rețeaua electrica de joasa tensiune existenta în zona de la un BMPT.

Solutia de alimentare de la rețeaua publica de energie electrica se va alege in urma studiului facut de sucursala locala a furnizorului de energie electrica in jurisdicia careia se afla clădirea.

Schema de legare la pamant va fi de tip TN-S pentru toate tablourile electrice si a consumatorilor finali din aval de tabloul general TGD. Separarea neutrlui de bara de protectie se va realiza in TGD.

Tensiunea de alimentare este de 400/230V-50Hz, puterea instalata totala fiind estimata la 283,9 kW, iar cea absorbita la 170,3 kW pentru un  $\cos \phi$  mediu=0,80;  $I_c=309$  A.

Pentru alimentarea consumatorilor vitali, alimentarea de rezerva se realizeaza de la grupul electrogen. Alimentarea normala se realizeaza dinaintea intreruptorului de pe intrarea tabloului electric general.

Grupul electrogen a fost prevazut de 100kVA pentru tablourile electrice TS.PSI si TE.SIG, tablouri care sunt echipate cu AAR reversibil.

Pentru amplasarea pompelor de incendiu se propune a se folosi o camera de pompe amplasata la exterior, ingropata. Camera pompelor va fi echipata cu un grup de pompare pentru hidranti interiori si un grup de pompare pentru hidranti exteriori.

Alimentarea acestora se va realiza din tabloul pompelor de incendiu, TS.PSI, care are doua surse de alimentare:

- una „normala” – dinaintea intreruptorului de pe intrarea TGD
- una de rezerva – din grupul electrogen, amplasat in exterior pe o platforma betonata, acesta trebuind sa intre in functiune in maxim 15 s.

Alimentarea tabloului TE.SIG, are doua surse de alimentare:

- una „normala” – dinaintea intreruptorului de pe intrarea TGD



- una de rezerva – din grupul electrogen, amplasat in exterior pe o platforma betonata, acesta trebuind sa intre in functiune in maxim 15 s.

Contorizarea energiei active consumate se realizeaza in BMPT.

### Panouri fotovoltaice

Imobilul va fi echipat cu un sistem de panouri fotovoltaice, cu o putere totala de 20 kW, avand in componenta urmatoarele:

- 40 panouri fotovoltaice monocristaline, 450Wp/panou
- 1 invertere de 20kW pentru alimentarea consumatorilor direct din panourile fotovoltaice
- Cablu solar cu protectie UV;
- Sistem de montaj inclinabil pentru terasa;
- Set conectori MC4 pentru cablu;
- Doza etansa de conexiune pentru cabluri;
- Infrastructura de acoperis (profile de aluminiu, suportii de inot pentru acoperis, suruburi, piulite, cleme de capat si de mijloc, etc);

## 3. INSTALATII INTERIOARE

### 3.1. Generalitati

Instalațiile electrice se vor executa cu cabluri electrice de cupru de tip N2XH, de diferite sectiuni protejate in interiorul tuburilor din PVC halogen free, conform normativului I7/2011 din care inseram un extras, anexa 5.2.7, unde se stabileste tipul de materiale de utilizat pentru instalatiile electrice in cazul cladirilor pentru invatamant.

MONITORUL OFICIAL AL ROMÂNIEI, PARTEA I, Nr. 802 bis/14.XI.2011

33:

### Anexa 5.2-7

Cod	Influente externe	Caracteristici necesare pentru alegerea si montarea echipamentelor	Referinta
<b>BD</b>	<i>Conditii de evacuare în caz de urgenta</i>		
<b>BD1</b>	(Neaglomerat/ evacuare usoara)	Densitate scazuta de ocupanti, conditii de evacuare usoara. Cladire de locuit cu înaltime normala;	
<b>BD2</b>	Neaglomerat /evacuare dificila)	Densitate scazuta de ocupanti, conditii de evacuare dificila. Cladiri înalte cladiri de cult, cultura, sport si administrative; <sup>a</sup> (1)	(1) Materiale cu întârziere la propagarea flacarii
<b>BD3</b>	(Aglomerat /evacuare usoara)	Densitate mare de ocupanti, conditii de evacuare usoara. Cladiri publice (teatre, cinematografe, magazine mari etc), sali aglomerate, cladiri de învatamânt; (2)	(2) Materiale cu întârziere la propagarea flacarii cu emisie redusa de fum si fara halogeni
<b>BD4</b>	(Aglomerat/ /evacuare dificila)	Densitate mare de ocupanti, conditii de evacuare dificile. Cladiri înalte si foarte înalte d destinate publicului (hoteluri etc.), precum si cladiri de sanatate. (2)	(2)Materiale cu întârziere la propagarea flacarii cu emisie redusa de fum si fara halogeni

Am marcat pe fond gri categoria de cladire in care se incadreaza scoala.

Se va acorda o atentie deosebita la amplasarea aparatajului de comutatie, a aparatelor de iluminat, a prizelor, coordonându-se cu celelalte instalatii.

Dozele de derivatie si conexiuni vor fi din PVC halogen free.

Materialele și echipamentele utilizate pentru instalațiile electrice vor respecta precizările din normativul 17 cu completările ulterioare și vor fi cu întârziere la propagarea flăcării, cu emisie redusă de fum și fără halogeni.

Distribuția circuitelor electrice de curenți slabi nu se va face în doze comune cu cele ale instalației electrice de lumina și priza și se va păstra o distanță minimă de 300 mm între circuitele de curenți slabi și cele de curenți tari.

### 3.2. Instalatii de iluminat

Iluminatul interior se realizeaza cu corpuri de iluminat cu module LED in functie de destinatia incaperii si de solicitarile beneficiarului.

Alegerea corpurilor de iluminat trebuie sa tina cont de modul de montaj al acestora (de plafon sau de perete) si de categoria in care se incadreaza spatiile din punct de vedere al mediului, astfel incat sa se realizeze o acoperire globala a conditiilor impuse.

Numărul și poziția corpurilor de iluminat au fost stabilite în vederea asigurării nivelului minim de iluminare de menținut necesar în fiecare încăpere în funcție de destinația ei.

Tabelul cu valori recomandate pentru proiectarea sistemelor de iluminat în unitățile de învățământ este conform Ordinului 205/2023 pentru modificarea și completarea reglementării tehnice "Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, indicativ NP 061/2002", ai anume:

Tipuri de destinații, activități sau sarcini vizuale	Iluminare medie menținută $E_m$ (lx)	Indice global limita de evaluare a orbirii $UGR_L$ (-)	Indice de redare a culorilor $R_a$ (-)	Înălțime plan util $H_u$ (m)	Observații
Holuri de intrare	200	22	80	0,00	
Săli de baie, toalete	200	25	80	0,00	
Sali de clasa	500	19	80	0,70	
Tablă	500	19	80		Pe tablă A se evita reflexiile de voal
Laboratoare	500	19	80	0,70	
Locuri pentru	500	19	80	0,70	
Cancelarii	300	19	80	0,70	
Zone de circulație, coridoare	150	25	80	0,00	A se prevedea zone de tranziție la intrări și ieșiri și a se evita schimbări bruște ale nivelului de iluminare

Circuitele de iluminat se vor proteja cu intreruptoare automate magneto-termice de 10 A cu intreruperea fazei cat si a nulului, cu protectie diferentiala sensibila 30 mA. Comanda de aprindere se va da cu comutatoare (intreruptoare) montate la 1,5 m deasupra pardoselii cu valoarea de 10 A, montate ingropat langa usile de acces in incaperi.

Dozele centralizatoare, de tip ingropat, halogen free, comune pentru circuitele de iluminat si cele de prize vor avea minim 12 intrari/iesiri (circa 200x100x35 mm), minim IP20. Dozele de derivatie

halogen free, vor fi in constructie IP 54, cu minim 6 intrari/iesiri, montate aparent pentru subsol, camera tehnica si exterior.

Circuitele de iluminat se vor realiza utilizand cablu N2XH 3x1,5 mmp. Traseele se vor realiza ingropat in tencuiala, in tub PVC halogen free diametru 16 mm.

Se va pastra obligatoriu o distanta de minim 300 mm fata de orice element al instalatiei de curenti slabi.

### **3.2.1. Iluminatul de siguranta**

Acest sistem a fost proiectat in conformitate cu normativele in vigoare si anume:

**17/2011** – Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor.

**SR EN 60598-1** - Corpuri de iluminat: Cerinte generale si teste

**SR EN 60598-2-22** - Corpuri de iluminat: Conditii speciale. Corpuri de iluminat pentru iluminatul de siguranta

**SR EN 1838:2014** - Aplicatii ale iluminatului. Iluminat de urgenta

**SR EN 50171:2003** - Sisteme de alimentare cu energie electrica de la o sursa centrala

**SR EN 50172:2004** - Sisteme pentru iluminatul de securitate

**SR EN ISO 7010:2012** - Simboluri grafice. Culori de securitate si semne de securitate. Semne de securitate inregistrate

**SR EN 61347-2-7:2012** - Aparataj pentru lampi. Partea 2-7: Prescriptii particulare pentru aparataj electronic alimentat cu baterie, pentru iluminat de siguranta (autonom)

**SR EN 62034:2012** - Sistem automat de incercari pentru iluminat de siguranta alimentat cu baterii

**Iluminatul de siguranta de evacuare** va fi in concordanta cu standardul SR EN 50172, asigurand un iluminat uniform pe toata suprafata, valoarea iluminarii orizontale trebuie sa fie mai mare de 0,5 lx. In conformitate cu art. 4.2.1 din standardului SR EN 1838, pentru caile de evacuare cu latimea sub 2 m, valorile iluminarii pe pardoseala, de-a lungul liniei centrale a unei cai de evacuare, trebuie sa fie mai mari de 1 lux iar banda centrala, constand din cel putin jumatate din latimea caii, trebuie sa fie iluminata cu minimum 0,5 lux. Caile de evacuare mai largi pot fi tratate ca mai multe benzi de 2 m latime fiecare, sau pot fi prevazute cu iluminat impotriva panicii. Iluminatul de evacuare trebuie sa asigure 50% din valoarea iluminarii necesare in maxim 5 s si 100% din intreaga valoare in maximum 60 s.

Pe pe holuri si la usile de acces se realizeaza un **iluminat de siguranta pentru evacuare** cu luminoblocuri de tip permanent, in constructie etansa IP42, cu baterii de acumulatori incluse Ni-Cd, autonomie minim 3 h si sursa LED.

Pentru **iluminatul de siguranta de circulatie**, corpurile de iluminat amplasate pe holuri (coridoare) sunt prevazute cu kituri de emergenta de minim 3 h.

Corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie amplasate astfel incat sa se asigure un nivel de iluminare adecvat (conform reglementarilor specifice referitoare la proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri) langa fiecare usa de iesire si in locurile unde este necesar sa fie semnalizat un pericol potential sau amplasamentul unui echipament de siguranta, dupa cum urmeaza:

- langa scări, astfel incat fiecare treapta sa fie iluminata direct;
- langa orice alta schimbare de nivel;
- la fiecare usa de iesire destinata a fi folosita in caz de urgenta;
- la panourile/indicatoarele de semnalizare de securitate;
- la fiecare schimbare de directie;
- in exteriorul si langa fiecare iesire din cladire;
- langa fiecare post de prim ajutor;
- langa fiecare echipament de interventie impotriva incendiului (stingatoare) si fiecare punct de alarma (declansatoare manuale de alarma in caz de incendiu), panouri repetoare de semnalizare si sau comanda in caz de incendiu;

De-a lungul cailor de evacuare, distanta dintre corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie



să fie de maxim 15 m.

Se va asigura :

- o circulație fara panica a persoanelor în clădire în caz de cadere a iluminatului normal,
- o evacuare sigură și ușoară a persoanelor către exterior.

De asemenea se va prevedea **iluminat de siguranță de continuarea lucrului** în camera în care este amplasat echipamentul de control și semnalizare. O parte din corpurile de iluminat din această încăpere vor fi prevăzute cu kit de urgență cu autonomie de 3 h.

În cazul **iluminatului de siguranță împotriva panicii**, necesar în spațiile stabilite de normativul I7/2011, și conform standardului SR EN 1838:2003 capitolul 4.3, la nivelul pardoselii, pe suprafața centrală neocupată, care exclude o bandă perimetrală de 0,5 m, valoarea iluminării orizontale trebuie să fie mai mare de 0,5 lx. Iluminatul împotriva panicii trebuie să asigure 50% din valoarea iluminării necesare în maxim 5 s și 100% din întreaga valoare în maximum 60 s.

Iluminatul de siguranță împotriva panicii se prevede cu comanda automată de punere în funcțiune după caderea iluminatului normal. El se prevede și cu comenzi manuale din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii. Scoaterea din funcțiune a iluminatului de siguranță împotriva panicii se face numai dintr-un singur punct accesibil personalului însărcinat cu aceasta.

Pentru realizarea acestui tip de iluminat de siguranță a fost prevăzut ca în spațiile respective o parte din corpurile de iluminat să fie prevăzute cu kituri de urgență cu autonomie de minim 3 h. Acestea se alimentează din circuitele de iluminat normal cu conductoare H07Z-K pozate în tuburi PVC halogen free.

Corpurile de iluminat pentru evacuare, pentru intervenție, de continuare a lucrului și pentru circulație vor satisface prescripțiile aplicabile conform SR-EN 60598-2-22:2004.

Vor fi marcate cu **luminoblocuri inscripționate corespunzător hidranților de incendiu și stingătoarele de incendiu**. Acestea vor fi prevăzute cu corpuri de iluminat de tip permanent, în construcție etansă IP42, cu baterii de acumulatori incluse Ni-Cd, autonomie minim 3 h și LED, inscripționate corespunzător.

Circuitele de alimentare ale iluminatului de siguranță vor fi diferite, inclusiv dozele de derivatie și conexiuni, față de cele pentru iluminatul normal. Ele se alimentează din circuite de iluminat normal din tablourile electrice de nivel.

Va fi realizat suplimentar un iluminat de siguranță antipanica în salile de clasă: o parte din corpurile de iluminat din aceste spații au fost prevăzute cu kit de urgență cu autonomie de min. 3 h.

### 3.3. Instalatii de prize

Poziția și numărul de prize se vor stabili în funcție de spațiul existent și cererile de utilizare, precum și la indicația beneficiarului. Prizele vor fi de tip ST, monofazate de 16 A cu contact de protecție. Circuitele de prize sunt alimentate utilizând cablu de tip N2XH 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Acesta va fi protejat în tub halogen free cu diametru 20 mm, montat îngropat în tencuială. Circuitele de prize se protejează în tabloul electric cu întreruptoare automate magneto-termice cu protecție diferențială sensibilă 30mA. Aceste prize se vor poziționa în apartamente la 0,4 m deasupra pardoselii finite. Prizele din bucatărie se vor monta la 1,2 m deasupra pardoselii și nu mai aproape de 1 m de marginea chiuvetei. Prizele din apropierea chiuvetei vor fi de tip cu capac de protecție având un grad de protecție IP54.

Pentru alimentarea unitatilor de ventilație-climatizare de tip split se vor monta prize de tip ST, monofazate de 16 A cu contact de protecție, alimentarea lor făcându-se din tablourile electrice din circuite special destinate, cu cablu CYYF 3x2,5 mm<sup>2</sup>, montate în tub PVC halogen free diametru 20 mm, montat îngropat în tencuială.

În spațiile tehnice prizele vor fi de tip etans IP54 cu montare aparentă.

Dozele centralizatoare, de tip îngropat, comune pentru circuitele de iluminat și cele de prize vor avea minim 12 intrări/ieșiri (circa 200x100x35 mm), minim IP20. Dozele de derivatie vor fi în construcție IP 20, cu minim 6 intrări/ieșiri, montate îngropat.

Se va pastra obligatoriu o distanta de minim 300 mm fata de orice element al instalatiei de curenti slabi.

### 3.4. Instalatii de forta

Racordurile electrice de forta sunt dispuse pe circuite diferite în functie de gradul de importanta (pe circuite vitale si pe circuite alimentate normal).

Toate echipamentele de forta sunt achizitionate cu panou propriu de automatizare si control, astfel încât în sarcina proiectantului de instalatii electrice este doar alimentarea pe partea de forta a echipamentelor. Legaturile între unitatile interioare si cele exterioare ale diverselor echipamente se vor realiza de catre furnizorul de echipamente.

În zona accesului principal, s-a prevazut instalatie de degivrare pentru cele doua rampe dedicate persoanelor cu dizabilitati. Termostatul asigura comutarea pornit-oprit a alimentarii cablurilor electrice incalzitoare.

Alimentarea echipamentelor de siguranta la foc se realizeaza în cablu rezistent la foc NHXH E90/FE180. Se realizeaza actionarea automata a diverselor echipamente cu rol de siguranta la foc prin intermediul centralei de detectie si semnalizare incendiu în cazul unui semnal de la senzorii de fum / temperatura sau manual de la butoanele de incendiu.

În caz de incendiu, toate echipamentele care nu au rol de protectie împotriva incendiului vor fi deconectate automat.

Numarul cablurilor precum si sectiunea lor este adaptata puterii consumatorului. În mod analog sunt alese si aparatele din tablourile electrice.

Pornirea pompelor de incendiu se va face automat (dublata de pornire manuala prin butoane de comanda amplasate atât în incaperă pompelor cat si manual de la butoanele pozitionate în subsol

Oprirea se va face manual numai prin comanda manuala din statia de pompe incendiu, conform art. 7.22.8. din I 7 -2011.

### 3.5. Instalatie de detectie, semnalizare si alarmare la incendiu

Cladirea va fi prevazuta cu un sistem de detectie si semnalizare incendiu cu acoperire totala.

Sistemul de detectie si alarmare la incendiu are în componenta urmatoarele echipamente:

E.C.S.=centrala de detectie si alarmare la incendiu adresabila, amplasata în incaperă special destinata de la parter (aceasta trebuie sa fie conform prevederilor art. 3.9.2.6. din Normativul P 118/3-2015: „Echipamentul de control si semnalizare (E.C.S.) va fi amplasat într-un spatiu care va fi separat fata de spatiile invecinate prin elemente de constructii incombustibile clasa de reactie la foc A1 sau A2-s1, do cu rezistenta la foc minimum REI 60' pentru plansee si minimum EI 60' pentru pereti având golul de acces protejat cu usa rezistenta la foc EI 30'-c echipata cu dispozitiv de autoînchidere sau închidere automata în caz de incendiu” );

- detectoare de fum adresabile;  
- butoane manuale adresabile - amplasate pe caile de evacuare din cladire. Butoanele vor fi amplasate astfel încat distanta maxima de parcurs din orice punct al cladirii pana la cel mai apropiat

- buton sa nu depaseasca 20 m;

- module intrari/iesiri – monitorizeaza sau comanda echipamente situate în camp (sirene, clapete antifoc, senzori de curgere, etc);

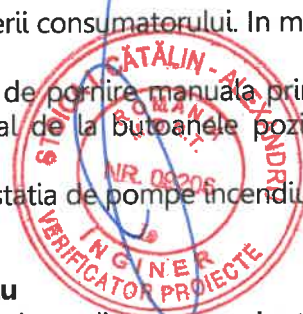
- sirene interioare - amplasate în asa fel încat semnalizarea produsa sa fie audibila în spatiile în care sunt instalate;

- sirene exterioare;

- module de protectie la scurtcircuit al buclor E.C.S.

Centrala de detectie va fi de tip adresabil, iar conexiunile se vor executa cu cablu JEH(st)H E30 2x2x0,8 mm, cu rezistenta sporita la flacara. Traseele de cablu se vor realiza aparent folosind elemente de prindere (cleme, cuie) rezistente la foc 30 minute.

Se vor folosi metode de reducere a alarmelor false prin memorarea intermediara a semnalizării.



Temporizarea pentru care se va lua in considerare al doilea semnal de incendiu care va declansa alarma nu va fi mai mare de 120 secunde.

Centrala de detectie si semnalizare incendiu:

- va monitoriza starea grupului de pompare hidranti si va da comanda de pornire a acestora
- va monitoriza senzorul de nivel a rezervorului intangibil de apa pentru incendiu
- va monitoriza si comanda intreruptorul de pe intrarea tabloului general (TGD). Dupa confirmarea alarmei, va da comanda automata prin blocul de relee atasat, de deconectare a tabloului electric TGD.

Instalatia va avea in componenta urmatoarele bucle:

- 1 bucla dedicata nivel parter
- 1 bucla dedicata nivel etaj 1
- 1 bucla dedicata nivel etaj 2

Alimentarea cu energie electrică a instalațiilor de semnalizare a incendiilor se realizează de la două surse independente (bază și rezervă). Energia electrică furnizată de echipamentul de alimentare trebuie să fie suficientă pentru satisfacerea cerințelor de alimentare ale sistemului.

Sursa principală de energie pentru sistem trebuie să fie rețeaua publică de alimentare. Sursa principală trebuie să fie conectată cu sistemul printr-un cablu dedicat și protejat, să aibă dispozitive de protecție dedicate care trebuie să fie etichetate și accesibile numai de către personal autorizat, să fie independentă de orice dispozitiv general de separare a clădirii. E.C.S. se va alimenta dinaintea intreruptorului de pe intrarea tabloului general al clădirii.

Sursa de rezervă trebuie să preia în mod automat alimentarea instalației de semnalizare, atunci când sursa de bază cade sau nu mai asigură tensiunea nominală de funcționare.

Capacitatea sursei de rezervă trebuie să fie suficientă pentru ca sistemul să funcționeze normal pe timpul întreruperii sursei principale și să permită luarea măsurilor de restabilire a sursei principale.

Comutarea de pe o sursă pe alta nu trebuie să conducă la modificări în starea instalațiilor (alarme false, pierderi de informații, inițierea comenzii de acționare a dispozitivelor de protecție etc.).

Se va asigura alimentarea de rezerva a sistemului de detectie si semnalizare incendiu prin amplasarea în interiorul acesteia de acumuloare 12V c.c..

### **3.6. Instalație video cu circuit închis**

Proiectul pentru instalatia de securitate-video se va proiecta si executa de o firma autorizata.

## **4. PROTECTIA LA DEFECT (ÎMPOTRIVA SOCURILOR ELECTRICE DATORATE ATINGERILOR INDIRECTE)**

Cladirea va fi prevăzută cu instalatie de protectie la defect (contra socurilor electice datorate atingerilor indirecte).

Priza de legare la pământ de protecție la defect este o priza naturală realizată din platbanda OL-Zb 40x4 mmp înglobată pe întreg conturul fundatiei clădirii odata cu turnarea acesteia, platbanda montată la partea inferioară a fundatiei si sudata de elementele metalice ale constructiei, respectiv fundatii, grinzi de fundare si armaturile lor. Se vor monta prin piese de prindere metalice pe armaturile fetei dinspre interiorul constructiei a fundatiei. Acestea vor fi conectate intre ele, prin banda metalica zincata OLZn 40x4 mm.

Mijlocul principal de protectie este legarea la nulul de protectie.

Conductorul de nul de protectie se va conecta la bornele special prevăzute în tabloul electric. Toate tablourile electrice vor fi legate la priza de pământ. Conectarea conductorului de protectie verde-galben se va face numai prin sistem borna-papuc-piulita cu masuri contra desurubarii.

Legarea la pamant reprezinta masura suplimentara de protectie.

S-au prevazut dispozitive de deconectare la defect faza+nul si dispozitive de protectie diferentiala cu sensibilitatea coordonata.



Tablourile electrice vor fi conectate la priza de pământ prin intermediul unei platbande de oțel zincat de 25x4 mm sau a pieselor cu conductor flexibil de cupru 25 mmp special destinați. În timpul execuției se va urmări în permanentă continuitatea între elementele componente ale instalației de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere și priza de pământ. Pentru asigurarea continuității se impune utilizarea sudurii pe minim 10 cm petrecere pentru îmbinarea tuturor elementelor metalice ce alcătuiesc instalația de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere și protejarea locurilor de sudură ce sunt supuse coroziunii.

## **5. PROTECTIA LA TRASNET**

Aceasta se va realiza utilizând o instalație de protecție cu dispozitiv de amorsare, montată pe clădire, și care va acoperi integral clădirea (cu raza de protecție de minim 57m).

Conductoarele de coborâre de la paratrăsnet la priza de pământ, în număr de minim 2, se vor realiza din conductor AL D=10mm, pozate aparent pe clădire, iar conexiunile la priza de pământ se vor face prin intermediul pieselor de separație, montate în cutii de protecție la 0,5 m de sol. Coborârile se vor executa dintr-o singură bucată.

Rezistența de dispersie pe ansamblu trebuie să fie mai mică de 1 Ohm. Priza de pământ a clădirii este comună instalației de protecție la defect (împotriva socurilor electrice datorate atingerilor indirecte) și instalației de protecție la trăsnete.

Protecția împotriva trăsnetelor se va realiza în conformitate cu normativul I7/2011.

## **6. DIVERSE**

Înainte de punerea sub tensiune a instalației electrice se va verifica dacă toate circuitele și legăturile electrice au fost executate conform planurilor, precum și integritatea izolației conductoarelor și buna funcționare a tuturor aparatelor electrice ce urmează a fi montate în instalația electrică. Este interzisă montarea de aparate electrice sau conductoare ce au suferit deteriorări pe durata transportului, și care nu mai corespund din punct de vedere al siguranței în funcționare. Pe timpul desfășurării lucrărilor de construcții-montaj se vor respecta prevederile republicane privind protecția muncii precum și cele PSI.

Proiectul va fi verificat conform Legii Calității la următoarele exigențe de calitate: A, B, C, D, E, F.

Orice modificare la prezenta documentație solicitată de beneficiar sau de constructor se va face numai cu acordul proiectantului.

Proiectul va fi verificat de verificator de specialitate autorizat MLPTL.

## **7. MASURI DE PROTECTIA MUNCII**

La executarea lucrărilor de instalații electrice prevăzute în prezenta documentație se vor respecta prevederile:

- Legea securității și sănătății muncii 319/2006.
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu ordinul MLPAT nr. 9/N/15.03.1993-editia 1995.
- Regulament privind sudarea (cap 32) - art. 1456-1467 (reguli generale), art. 1467-1514 (sudură electrică), art. 1515-1568 (sudură autogenă), precum și orice alte măsuri de protecție a muncii pe care le considera necesare în timpul activității de montaj a instalațiilor.

Lucrările de construcții-montaj care nu afectează instalațiile electrice aflate sub tensiune se vor executa conform proiectului de execuție și a dispozițiilor și aprobărilor primite din partea conducerii unității, antreprizei de construcții-montaj, cu respectarea strictă a normelor de protecție a muncii și fiselor tehnologice.

Lucrările în instalațiile electrice aflate în exploatare și în apropierea acestora se vor executa:

- 1. cu scoaterea de sub tensiune** a instalațiilor la care urmează a se lucra, a instalațiilor învecinate sau a părților instalațiilor învecinate neangradite, ca se găsesc la o distanță mai mică decât distanța de vecinătate

**2. fara scoaterea de sub tensiune**, in cazul lucrarilor precizate in anexa 5 si cap. 3.3 din Normele specifice.

Efectuarea lucrarilor cu scoaterea de sub tensiune a instalatiilor eset necesara si atunci cand distantele limita de apropiere sunt respectate dar natura lucrarilor impune aducerea instalatiilor in starea "legat la pamant".

La executarea lucrarilor cu scoaterea de su tensiune a instalatiilor se vor respecta cu strictete masurile tehnice si organizatorice de protectie a muncii

Racordarea instalatiilor noi, executate la instalatiile aflate in exploatare, se realizeaza intotdeauna cu scoaterea de sub tensiune a instalatiilor si numai cu aprobarea sefului unitatii de exploatare.

Lucrarile care se executa cu scoaterea de sub tensiune a instalatiilor se vor realiza pe baza unui program de lucrari.

Membrii echipei sunt obligati sa intretina in stare buna de functionare mijloacele de protectie, dispozitivele si sculele de lucru.

### **7.1. Măsurile speciale**

Beneficiarul și constructorul vor întocmi instructiuni proprii, speciale și specifice tuturor locurilor de muncă ce consideră că au un caracter deosebit, sau pentru care normele existente nu dau prescripții suficiente, care să conducă la securitatea investiției și a personalului (NRPM art.6).

## **8. MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR**

### **8.1. Măsurile comune**

Pentru prevenirea izbucnirii și dezvoltării incendiilor în timpul executării și exploatării echipamentelor și instalațiilor electrice se vor respecta prevederile din normativele republicane și departamentale de prevenire și stingere a incendiilor

Traseele de cabluri expuse la foc trebuie protejate. Se va aplica un strat compact și opac de protecție intumescentă pe toate părțile expuse la foc ale îmbrăcăminții cablurilor. Se va pulveriza în toate spațiile și găurile existente, astfel încât să se asigure ca materialul a pătruns și acolo. Gолurile din jurul străpungerilor executate pentru circuitele electrice în pereți sau planșee se vor etanșa cu dopuri sau blocuri de spumă flexibilă din material intumescent. Spațiile mici rămase libere după astuparea cu spumă flexibilă se vor obtura cu mastic din același material.

Beneficiarul va lua măsuri ca dotările cu mijloace PSI și instalațiile de prevenire și stingere a incendiilor să fie în perfectă stare de funcționare.

În cazul în care beneficiarul sau constructorul consideră că măsurile luate prin proiect nu sunt suficiente, vor cere odată cu observațiile ce trebuiesc făcute la proiect să se introducă în proiect măsurile suplimentare de prevenire și stingere a incendiilor, pe care le consideră necesare.

Obligația și răspunderea pentru realizarea deplină a măsurilor de prevenire și stingere a incendiilor, a instructajului și pregătirii personalului, potrivit atribuțiilor ce le revin, o au cei ce conduc, organizează și controlează execuția.

### **8.2. Măsurile speciale**

În cazul în care normativele și instrucțiunile departamentale nu cuprind prevederi pentru unele locuri de muncă, sau dacă prevederile existente nu pot fi aplicate în condițiile specifice, comisia tehnică PSI a beneficiarului va dispune sarcinile și măsurile necesare specifice, aplicarea lor se va face după ce au fost aprobate de conducerea societății.

În mod expres, la executarea lucrărilor, pentru lucrul cu foc deschis se va cere avizul beneficiarului, întocmind permisul de lucru cu foc deschis.

**9. STANDARDE SI PRECRIPTII PRIVIND PROIECTAREA SI EXECUTIA INSTALATIILOR ELECTRICE**

Instalatiile electrice trebuie executate in conformitate cu prezentul proiect - partea scrisa si partea desenata - si in conformitate cu urmatoarele standarde, normative si prescriptii:

I7-2011	Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor
P 118/2013	Normativ pentru siguranta la foc a constructiilor
P 118/3-2015	Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor, Partea a-III-a & Instalatii de detectare, semnalizare, avertizare
NTE 007/2008	Normativ pentru proiectarea si executarea retelor de cabluri electrice;
NP-061-02	Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de iluminat artificial in cladiri
C 56/2002	Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
SR EN 61140:2016	Protectie impotriva socurilor electrice. Aspecte comune in instalatii si echipamente electrice.
SR EN 60529	Grade normale de protectie asigurate prin carcase
Legea nr. 307/2006	Apararea impotriva incendiilor
	Norme generale de aparare impotriva incendiilor aprobate de Ordinul MAI 163/2007
	Legea sanatatii si securitatii muncii nr 319/2006
H.G. 1425/2006	H.G. pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii 319/2006
H.G. 1146/2006	H.G. privind cerintele minime de securitate si sanatate, pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentului individual de protectie a locului de munca
SR EN 61439-1:2012	Ansambluri de aparataj de joasa tensiune. Partea 1: Reguli generale
HG nr. 272/1994	Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii
SR EN 62305:2011	Protectia structurilor impotriva trasnetului

Intocmit,  
Ing. Adriana-Gabriela Lupu







## **D. CAIET DE SARCINI**

### **1. DATE GENERALE**

#### **1.1. GENERALITĂȚI**

Caietul de sarcini se referă la :

- lucrările de execuție a instalațiilor electrice interioare de joasă tensiune
- echipamente și materiale principale:
  - grup electrogen;
  - tablouri electrice;
  - materiale (aparate, cabluri, conductoare, poduri de cabluri, etc.).
- montajul și execuția instalațiilor electrice pe șantier;
- probe și verificări pentru punerea în funcțiune.

### **2. REGLEMENTARI TEHNICE DE REFERINTA**

#### **2.1. Standarde.**

- STAS 12604/4-1989 si STAS 12604/5-1990. Protectia impotriva electrocutarii: prescriptii de proiectare si executie.
- SR EN 61140 :2001 – Protectia impotriva socurilor electrice.Aspecte generale.
- STAS 2612 -1987. Protectia impotriva electrocutarii - limite admisibile
- STAS 11054 -1978. Aparate electrice. Clase de protectie contra electrocutarii
- STAS 8778/1,2 -1985. Cabluri de energie cu izolatie si mantă din PVC.
- CEI 947/1. Aparataj de joasa tensiune
- EN 60529. Grade normale de protectie asigurate prin carcasare
- SR 6646/1,2,3 Iluminat artificial
- CEI 598-2-22 si STAS 8114/2-1 Corpuri de iluminat
- STAS 6990. Tuburi de protectie pentru instalatii electrice
- STAS 6865. Conductoare cu izolatie din PVC, pentru instalatii electrice fixe
- STAS 7290. Lampi electrice cu descarcari in gaze
- CEI 446. Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice

#### **2.2. Norme si normative.**

Documentatia a fost intocmita in conformitate cu normele si normativele europene precum si urmatoarele reglementari in vigoare in Romania:

- Legea nr. 10/1995, modificata prin Legea nr. 177/2015, privind calitatea in constructii;
- Legea nr. 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor;
- Legea nr. 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor;
- Legea nr. 319/2006 privind securitatea si sanatatea in munca, inclusiv Hotararea Guvernului Romaniei nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 319/2006;
- Legea nr. 13/2007 privind energia electrica;
- Legea nr. 137/1995 privind protectia mediului;
- Legea nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor si protectia persoanelor;
- Legea nr/ 608/2001, cu modificarile ulterioare privind evaluarea conformitatii produselor;
- Ordinul nr. 691/1459/288 din 2007 al MDLPL, MEF si MIRA pentru aprobarea Normelor metodologice privind performanta energetica a cladirilor;
- HGR nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor reglementari privind calitatea in constructii;
- Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin H.G.R. nr. 272/1994;
- Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora,



- aprobat prin H.G.R. nr. 273/1994;
- Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor, indicativ I7-2011;
  - Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenti slabi aferente cladirilor civile si de productie, indicativ I 18/1-01;
  - Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor Partea a III-a – Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu, Indicativ P118/3-2015;
  - Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri, indicativ NP-061-02;
  - Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare, indicativ NP-068-02;
  - Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public, aprobat prin HG nr. 867/2003;
  - Norme de prevenire si stingere a incendiilor pentru ramura energiei electrice, indicativ NTE 001/03/00;
  - Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice, indicativ NTE 007/08/00;
  - Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice, indicativ NTE 002/03/00;
  - Normativ privind limitarea regimului nesimetric si deformant in retelele electrice, indicativ PE 143/94;
  - Intreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant, indicativ 1RE-lp30-04;
  - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, indicativ C 56-02;
  - Norme generale de aparare impotriva incendiilor, aprobate prin Ordin MAI nr. 163/28.02.2007;
  - Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P 118-99;
  - Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C300-1994;
  - Normativ pentru protectia antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industriale, indicativ P100/1-2006;
  - Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatiile electrice din cladiri, indicativ GT-059-03;
  - SR HD 60364-4-41:2007 Instalatii electrice de joasa tensiune. Partea 4: Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul 43: Protectia impotriva socurilor electrice
  - SR HD 60364-5-4-54 Instalatii electrice de joasa tensiune. Partea 5-54: Alegerea si montarea echipamentelor electrice. Sisteme de legare la pamant, conductoare de protectie si conductoare de echipotentializare.
  - SREN 61140:2002+A1:2007 Protectie impotriva socurilor electrice. aspecte comune in instalatii si echipamente electrice.
  - SR CEI 364-1...7 – Instalatii electrice ale cladirilor;
  - SR EN 60439-1 – Ansambluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune

### **3. DOCUMENTE CE SE CER EXECUTANTULUI**

La începerea și pe timpul execuției lucrărilor de instalații electrice, executantul va pune la dispozitia organelor de control și/sau beneficiarului următoarele documente:

- capacitatea și atestatele personalului calificat pentru execuția lucrărilor de instalații electrice;
- lista cu dotările tehnice pentru execuția lucrărilor, testarea lucrărilor executate și echipamentele necesare pentru protecția muncii, necesare pe timpul execuției;
- proiectul de execuție, verificat de persoane atestate MLPAT;



- certificate de calitate pentru materiale și buletine de încercări și analize, dacă este cazul;
  - specificațiile tehnice ale aparatelor și echipamentelor electrice utilizate;
  - procese verbale pentru lucrări ascunse (coloane și racorduri exterioare, prize de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, etc.)
  - procesele verbale și instructajele pe care executantul le-a întocmit, pentru respectarea măsurilor de protecția muncii și focului, în special cele aferente instalațiilor electrice.
- La terminarea lucrărilor, executantul va preda beneficiarului:
- proiectul de execuție aprobat, cu modificările intervenite în cursul execuției, necesar pentru întocmirea de către acesta a cărții tehnice a construcției;
  - buletinele de verificare și încercare a instalațiilor și în special a celor de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, inclusiv a circuitelor.
  - rezultatul probei de 72 ore, pentru ansamblul instalației
  - observații și constatări efectuate pe parcursul lucrărilor de execuție, care pot constitui repere în activitatea de exploatare a beneficiarului
  - documentațiile tehnice (planuri, scheme, specificații, etc.) ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, etc.), care au fost montate, inclusiv instrucțiunile de montaj și utilizare, care au fost primite de la furnizorii acestora;
  - certificatele de garanție ale materialelor și echipamentelor introduse în instalațiile executate.

#### **4. PRELEVARI, PROBE ȘI ÎNCERCĂRI**

##### **4.1. Verificări pe parcursul executării lucrărilor**

Toate aparatele, echipamentele și materialele vor fi verificate, după transport, pentru a corespunde caracteristicilor prevăzute în proiect și calităților garantate de furnizori.

Executantul nu poate face înlocuiri de materiale și echipamente fără acordul proiectantului.

Verificarea se va face:

- scriptic, prin confruntarea datelor și caracteristicilor de calitate și dimensionale (menționate în certificatele de calitate, buletinele de omologare, etichetele care însoțesc aparatele), cu acelea prevăzute în proiect;
- vizual, prin examinarea stării materialelor, aparatelor și echipamentelor;
- prin măsurători și încercări prin sondaj, la aparatele locale și cele din tablourile electrice, privind dimensiunile și funcționarea.

Materialele, aparatele și echipamentele necorespunzătoare vor fi respinse.

Încercările aparatelor se vor efectua la manevre repetate, la curenții de suprasarcină și scurtcircuit și eventual la anduranță.

În mod deosebit se vor efectua încercări de scurt circuit la tablourile electrice și se va urmări modul de respectare a selectivității protecțiilor.

Înainte de montare, la conductoare și cabluri se va verifica continuitatea electrică pe fiecare colac.

Înainte de începerea montajului instalațiilor electrice, se va verifica în mod special:

- locul de amplasare al aparatelor și tablourilor electrice, traseele alese pentru circuite interioare și modul de coexistență al acestora cu celelalte categorii de construcții și instalații;
- respectarea distanțelor de protecție și apropiere față de restul instalațiilor;
- modul de protecție al circuitelor electrice interioare.

##### **4.2. Verificări de efectuat pe faze de lucrări**

Se va verifica vizual respectarea prevederilor cu privire la sistemul de marcare a conductelor, în vederea ușoarei identificări (prin etichete, culori), marcaje ce trebuie să fie în conformitate cu prescripțiile tehnice în vigoare.

Se verifică vizual prin sondaj (la cel puțin 15% din numărul total) legăturile electrice ale conductelor instalațiilor electrice, dacă au fost executate conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

Se va măsura rezistența de izolație între conducte și între conducte și pământ.

Instalația de protecție prin legarea la pământ sau la nul se va verifica pe măsura executării instalației, după montarea receptoarelor, astfel:

- se montează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea electrică a acestuia;
- se montează piesa de separație între conductorul de protecție și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a ansamblului;
- se leagă, la conductorul principal de protecție, elementele metalice ale instalației electrice, conform proiectului și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături.

La instalarea tabloului electric și a echipamentelor se vor controla vizual și prin măsurători, următoarele:

- modul și calitatea fixării lor pe suporturi;
- înălțimile de montaj admise și distanțele până la elementele construcției conform prescripțiilor tehnice în vigoare;
- modul și calitatea execuției legăturilor electrice;
- existența aparatelor de comutare și protecție prevăzute în proiect;
- existența etichetelor și a inscripțiilor de identificare și marcare prevăzute în proiect.

#### **4.3. Verificări de efectuat la recepția preliminară**

Existența dispozitivelor de protecție contra supracurenților și echiparea, respectiv reglarea corectă a dispozitivelor de protecție (siguranțe calibrate).

- cu alimentarea electrică întreruptă se va verifica:

- să nu existe elemente neizolate sub tensiune în interiorul tabloului;
- fixarea sigură a legăturilor electrice la bare și conducte electrice;
- valoarea corectă a fuzibilelor;
- dacă încercarea izolației cablurilor a fost satisfăcătoare.

- cu instalația sub tensiune se va verifica dacă tensiunea prescrisă este disponibilă pe toate fazele.

Funcționarea corectă a instalațiilor de iluminat (existența condensatoarelor).

Funcționarea eficientă a instalațiilor de protecție prin legare la pământ.

Verificările și probele se vor face în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune și vor fi conform normativ I7 și C56, cu respectarea la verificarea sistemelor de protecție împotriva electrocutărilor a normativului PE 116 și STAS 12604/4 și 5.

Punerea sub tensiune a unei instalații la consumator nu se poate face decât conform Regulamentului pentru furnizarea și utilizarea energiei electrice (HG 170), după verificarea ei de către furnizor, conform prevederilor acestui regulament.

## **5. MATERIALE ȘI PRODUSE**

### **5.1. CARACTERISTICI FIZICO-MECANICE / CALITATIVE GRUP ELECTROGEN**

*Cerinte minime de dotare si functionare*

a).- Sa furnizeze energie de calitate din punct de vedere tensiune si frecventa, pentru a asigura functionarea optima a aparatelor si echipamentelor electrice.

Generatorul va asigura tensiunea 400/230V si frecventa 50Hz.

b).- Sa asigure puterea maxima caracteristica in regim de functionare permanenta.

c).- Motorul va fi de tip industrial - regim greu, si va fi dotat cu regulator de turatie, sistem electric de pornire, in curent continuu (12V sau 24 Vc.c.), dispozitiv de oprire, traductori de presiune ulei si temperatura apa.

d).- Echipamente auxiliare

- radiator si ventilator protejate si care vor asigura racirea motorului pentru temperaturi

exterioare pana la +50°C.

- sa permita conectarea radiatorului la o tubulatura de ventilatie pentru sistemul de evacuare

- sistemul de evacuare gaze esapament sa fie dotat cu conducte si toba rezidentiala (atenuare sporita de zgomot).

- grupul motor-generator va fi montat pe sasiu din otel si va fi dotat cu ploturi anti-vibratii intre motor si generator si intre ansamblul grup motor-generator si sasiu.

- rezervor de combustibil incorporat care sa asigure autonomie de functionare la sarcina maxima timp de 8 ore

e).- Panoul de comanda, montat pe grup sau in afara grupului, va fi prevazut cu urmatorul aparataj minimal:

- voltmetru, ampermetru, frecventmetru (retea), turometru, contor orar, indicatoare de temperatura, presiune ulei si voltmetru baterie

- dispozitive de comanda (comutator pozitie star-stop-automat, buton preincalzire, buton oprire in caz de avarie, selector de faze pentru voltmetru retea, potentiometru pentru reglaj turatie, potentiometru pentru reglaj frecventa/turatie)

- dispozitiv de oprire automata a motorului in situatie de avarie sau parametrii functionali incorecti (temperatura ridicata apa racire, presiune scazuta ulei, supraturatie, start ratat, etc.)

d).- disjunctur tripolar montat pe grup in cutie de tabla, protejat la vibratii cu acces la cablurile de forta

#### *Cerinte de instalare*

a).- Sasiul grupului se va monta pe o fundatie de beton armat cu dimensiunea in plan (L+10cm) x (l+10cm), in care L si l sunt dimensiunile in plan ale grupului, si grosimea de 20cm.

Intre sasiu si dala de beton se vor monta tamponane de cauciuc sau un covor de cauciuc in strat de minim 2cm

b).- Fundatia de beton va fi asezata pe un suport izolat de restul structurii constructiei si va asigura greutatea si stabilitatea grupului.

c).- Sasiul va fi fixat rigid de dala de beton prin suruburi, care vor asigura o buna solidarizare a ansamblului.

Se vor verifica toate conexiunile elastice ale ansamblului pentru a reduce la minim transmiterea de vibratii la ploturile elastice ale conexiunii sasiu-fundatie.

d).- Aerul de combustie va fi curat si proaspat si va fi preluat pe cat posibil direct din exterior.

e).- priza de admisie aer va fi amplasata in partea opusa a galeriei de evacuare, pentru o racire normala a radiatorului si ansamblului motor-generator

f).- Suprafetele prizelor de aer (admisie si evacuare) vor fi de minim 1,5 ori mai mare decat suprafata radiatorului.

g).- Prizele de aer vor fi prevazute cu:

- jaluzele contra intemperiiilor

- plasa de sarma cu ochiuri de 1cm, contra animalelor mici

- sistem de atenuare zgomot constituit din panouri de insonorizare montate pe tubulatura de admisie si evacuare

h).- Sistemul de esapare a gazelor arse va fi asigurat cu o conducta de esapament si un amortizor de zgomot montat in exterior.

i).- Conducta exterioara de esapament va fi amplasata intr-o zona separata de priza de aspiratie aer pentru combustie, pentru a impiedica patrunderea aerului nociv in camera grupului

j).- Conductele interioare de esapament si amortizorul de zgomot vor fi montate distantat fata de materiale inflamabile si combustibile, aparate si echipamente electrice, conducte de alimentare cu combustibil.

k).- Traseul conductei de evacuare gaze arse va fi pe cat posibil rectiliniu si direct spre exterior, admitandu-se coturi cu raza cel putin egala cu 1,5 diametrul conductei.

Lungimea traseului conductei de evacuare optima nu trebuie sa depaseasca 3m.

l).- In camera grupurilor se vor instala doua extinctoare, buton avertizare incendiu si detector



automat de incendiu (fum+temperatura).

m).- Cablajul electric va fi flexibil la nivelul motorului.

Cablurile de alimentare, masura si comanda vor fi amplasate in canal special de cabluri si aparent pe pereti. Nu este permisa montarea cablurilor in canalele cu conducte de combustibil.

n).- Se va verifica echilibrarea fazelor din circuitele de distributie. In cazul de dezechilibru se vor face transferari de receptoare monofazate intre faze.

o).- Se va asigura legarea la pamant a echipamentelor prin racorduri elastice intre centura interioara a camerei si sasiu.

Se va verifica existenta si continuitatea legaturilor elastice intre sasiu si celelalte echipamente electrice din componenta grupului.

Aparatele cu tensiuni de 230V de pe grup si exterior vor fi racordate la nulul de protectie prin conductoarele din circuitele respective.

### **TABLOURI ELECTRICE**

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini condițiile minime generale de exigenta, printre care:

- tensiunea nominală - 1 kV
- protecție climatică - N
- grad de protecție la praf și umiditate IP31 pentru cele instalate
- ambient local (-15°C ... +40°C)
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect
- acces frontal

Carcasa tablourilor trebuie să fie executată din materiale incombustibile C<sub>0</sub> sau greu combustibile C<sub>1</sub> și C<sub>2</sub>.

Construcția tablourilor va permite racordarea cablurilor și tuburilor de protecție, în zonele de acces (panoul superior și/sau inferior), prin asigurarea de presetupe corespunzătoare și spațiu suficient în interior pentru desfășurarea conductoarelor.

Conductoarele interioare nu trebuie să fie supuse la solicitări în exploatare (deschidere ușă acces, desfacere panouri protecție).

Tablourile electrice trebuie să fie astfel construite încât să respecte schema electrică și gradul de protecție al instalației.

Tablourile vor fi prevăzute cu ușă frontală, asigurată cu sistem special de încuiere, care să permită numai accesul personalului specializat.

Conexiunile interioare tablourilor se vor executa cu conductoare izolate de cupru.

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie să fie montată lângă bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv și marcată prin semnul de protecție.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întrerupătoare generale a caror poziție de conectare - deconectare va fi vizibilă.

Echipamentul electric introdus în tablouri trebuie să fie de tipul cu legături față.

În interiorul tabloului, aparatele cu funcțiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil și marca în consecință.

Aparatele, conectorii și conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate și etichetate încât să fie ușor accesibile și de identificat, pentru manevre, verificări și intervenții.

#### **Componente auxiliare.**

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevră;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transportă separat, pentru a fi montate la fața locului;
- piese de rezervă a caror frecvență de înlocuire reclamă acest lucru;
- date tehnice despre aparatajul de măsură, comandă și automatizare din componența tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;

- cartea tehnică a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare și desfășurate, buletinele de încercare, certificatul de calitate, și elemente de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

### **APARATE LOCALE**

Pentru executarea instalațiilor electrice se vor utiliza numai aparate și materiale omologate. Fiecare aparat trebuie să fie prevăzut cu o placuță indicatoare care să cuprindă datele sale tehnice și un indicator de semnalizare.

Aparatele electrice individuale care se instalează în teren, conform proiectului (întrerupătoare, butoane de comandă, prize, corpuri de iluminat, etc.) vor fi însoțite în cazul celor de față, de certificat de calitate și după caz de garanție.

Se vor verifica, la fiecare aparat, tensiunea nominală și ceilalți parametri prevăzuți în mod expres în proiect și în mod special gradul de protecție.

Se vor utiliza ca materiale de protecție, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu-se pe baza prescripțiilor specifice în vigoare.

Aparatele vor corespunde condițiilor de încărcare termică a circuitelor în care sunt instalate și de scurtcircuit al rețelei interioare.

#### **5.2. Lămpi și corpuri de iluminat**

Lămpile utilizate sunt cu surse LED.

*Lămpile LED trebuie să asigure următoarele condiții minime:*

- tensiunea de alimentare 220-240 V
- frecvența 50 Hz
- temperaturile de culoare 3000 °K
- minimum 80 lm/W

#### **5.3. Corpuri de iluminat**

*Corpuri cu lămpi LED*

- carcasa corpului de iluminat - tablă subțire din oțel, emailată la cald,
- izolație și protecție mecanică corespunzătoare locului de montaj
- legături electrice cu conectori (4 conectori pentru fază și neutru) și bornă pentru PE.
- să permită racord conductoare de maximum 2,5 mm<sup>2</sup>
- dispersor conform prevederilor proiectului

*Corpurile pentru iluminatul de siguranță vor avea prevăzut suplimentar:*

- acumulator încorporat pentru autonomie de 1 oră.
- sistem de comandă pentru trecerea automată pe sursa de rezervă în cazul dispariției tensiunii din sistem.

- aparataj pentru testarea trecerii pe sursa de rezervă.
- set colaje pentru diferite situații de utilizare (evacuare în diverse direcții, hidrant incendiu).

#### **5.4. Întrerupătoare și comutatoare**

Întrerupătoarele și comutatoarele vor avea următoarele caracteristici minime:

- curent și tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 10A, 250V.
- grad de protecție la praf și umiditate – IP20 la interior
- întrerupere unică, în cazul circuitelor trifazate
- dispozitiv cu arc atenuator pe fiecare pol
- capacitate de rupere corespunzătoare curentului de circuit din rețea.
- etanșe, cu capac de protecție în cazul celor montate în zone cu risc de stropire.

#### **5.5. Prize de energie**

- curent și tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 16A, 250V.
- etanșe, cu capac de protecție în cazul celor montate în zone cu risc de stropire
- contact de PE, atât la cele unipolare cât și la cele tripolare.
- prizele tripolare vor fi prevăzute cu 5 contacte (L1, L2, L3, N, PE).



## **CONDUCTE ȘI CABLURI ELECTRICE**

Alegerea materialelor se va face în funcție de prevederile proiectului și vor corespunde secțiunilor din schemele electrice.

Cablurile și conductele electrice vor corespunde condițiilor de încărcare termică a circuitelor în care sunt instalate și de scurtcircuit al rețelei interioare.

### **5.6. Conducte electrice**

Conductele de legătură se vor alege astfel, ca să aibă tensiune de izolație corespunzătoare, să fie rezistente la solicitările cauzate de efectul termic și electrodinamic al curentului de scurtcircuit la locul de montare.

Secțiunea conductorului de nul de lucru, în cazul circuitelor monofazate de iluminat introduse în tuburi de protecție va fi egală cu aceea a conductorului de fază.

Conductele electrice se vor monta cu respectarea strictă a codului culorilor și anume:

- verde - galben, pentru conductele de protecție (PE și PEN).
- albastru deschis, pentru conductorul NEUTRU.
- roșu, albastru, maro, pentru conductele de fază (L1, L2, L3).

Conductorul NEUTRU, va avea aceeași secțiune cu cel de fază, în circuitele monofazate și în circuitele trifazate cu secțiuni ale celor de fază până la 16mm<sup>2</sup> cupru și 25mm<sup>2</sup> aluminiu.

### **5.7. Cabluri electrice**

Pentru instalațiile de iluminat, forță și comandă, se utilizează cabluri cu conductoare de cupru, cu izolație și manta de PVC.

În interior și exterior (în zone cu posibilități reduse de expunere la lovituri mecanice), se vor utiliza cabluri nearmate. Pe porțiunile unde există probabilitatea de lovire (ex. sub cota de +2.50m față de pardoseală), cablurile nearmate se vor proteja în țevi de oțel.

Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supra tensiuni și are valorile indicate în standardele și normele interne de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei. În cazul de față, această tensiune se consideră de maximum 1,2 kV.

Secțiunea cablurilor va fi în conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea condițiilor de verificare la căderea de tensiune și încărcarea termică.

Caracteristicile principale ce vor fi respectate de cablurile ce urmează a se instala:

- tensiunea de lucru 1000V
- temperatura de lucru -15°C ... +70°C
- flexibilitate tolerabilă (raza de curbă 6D)
- rezistența la umiditate
- rezistența la șocurile mecanice
- rezistența la agenți chimici.

### **5.8. Tuburi din PVC și PEL**

Tubulatura din material plastic va fi de o grosime uniformă, fără îngroșări, subțieri sau crăpături.

Tuburile de PVC vor fi păstrate uscate și vor fi asigurate împotriva pătrunderii corpurilor străine în interiorul lor.

Tuburile cu diametrul până la 25 mm se vor curba cu arcul de încovoiere de secțiune adecvată. Pentru diametre mai mari tuburile se încălzesc întâi și se utilizează o coardă de cauciuc introdusă în tub pentru încovoiere.

Raza minimă de curbă va fi de 4 diametre.

Tuburile înglobate se montează înainte de închiderea cofrajului, fiind bine fixate.

La grosimi mici și mijlocii ale stratului de tencuială se recomandă montarea în mijlocul stratului.

Tubul izolant etanș lăcuit PEL este constituit din tablă subțire din oțel, sudată pe generatoare, protejat cu un strat de lac negru. Este utilizat în zonele cu risc ridicat de incendiu



(cladiri realizate din lemn).

### **5.9.Paturi de cabluri**

Paturile de cabluri vor fi prevăzute cu capace și vor fi fixate de structura construcției, la intervalele prescrise în recomandările constructorului.

Șuruburile care fixează capacele pe jgheab sau modificările de secțiuni ale jgheabului vor fi astfel aranjate încât să nu afecteze integritatea cablului la fixarea sau la instalarea acestuia în jgheab.

Jgheabul nu va fi instalat cu capac pe partea inferioară decât cel specificat în scris prin proiect.

În locul unde lungimea jgheabului depășește 2 m în cazul montajului vertical, vor fi prevăzute puncte de fixare la distanțe de 2 m pentru a suporta greutatea cablurilor.

Jgheabul va avea asigurată continuitatea electrică prin intermediul legăturilor de cupru de 25x3mm. Conectarea se va face cu ajutorul șuruburilor cositorite (cap îngropat), minimum M6, cu piuliță plată și zincată.

Numărul de cabluri instalate în jgheab va fi astfel ales încât să permită montarea ușoară a acestora și asigurarea unei rezerve pentru instalări ulterioare de maximum 30%.

Cablurile vor fi fixate pe poduri cu bride recomandate de producător și fixate cu ajutorul șuruburilor de alamă, saibe, buloane și șuruburi de lungime adecvată.

## **6.CONDIȚII DE LIVRARE/TRANSPORT/MANIPULARE/DEPOZITARE**

Transportul și depozitarea materialelor se vor efectua în condiții care să asigure integritatea și funcționalitatea lor, luându-se măsuri pentru a nu se deterioara și patrunde apa în ambalaje.

Toate materialele și echipamentele vor fi însoțite de certificate de atestare a calității emise de furnizorii acestora.

Echipamentele și tablourile electrice trebuie să fie prevăzute cu o placuță indicatoare pe care se marchează vizibil cel puțin următoarele date:

- a).- marca de fabrică a întreprinderii producătoare
- b).- modul de identificare al tabloului (tip, denumire).
- c).- seria și data fabricației.
- d).- tensiunea, frecvența, curentul nominal.

Ambalarea tablourilor se face individual în folie de polietilenă.

Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete conținând următoarele date:

- marca de fabrică a întreprinderii furnizoare.
- date de identificare (tip, denumire).
- semnul avertizor pentru produse fragile.

Manipularea se face cu grijă, evitându-se loviturile și zdruncinăturile.

Depozitarea echipamentelor, aparatelor și tablourilor electrice se va face în locuri lipsite de agenți corozivi, respectând instrucțiunile de utilizare. Astfel depozitarea se va face în încăperi cu atmosfera neutră, la o temperatură cuprinsă între 0 și +40°C și umiditate relativă a aerului de max 80% la +20 °C.

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, închiși la exterior, cu lungimi pe cât posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

## **7. CONDIȚII DE EXECUȚIE**

### **7.1.TEHNLOGIE DE REALIZARE**

La amplasarea instalațiilor electrice se va urmări:

- evitarea amplasării în zone în care integritatea lor ar putea fi periclitată sau acestea să pericliteze existența altor instalații sau procese;
- să se asigure acces facil în exploatare, pentru verificări reparații, intervenții.

**Instalații electrice aferente construcțiilor**

Distanțele minime de apropiere și traversare între elementele de instalații electrice și alte instalații și construcții sunt cele reglementate de Normativele PE107 și I7. În cazul nerespectării acestor distanțe, din motive obiective, se vor lua măsuri suplimentare de protecție.

Se va evita amplasarea instalațiilor electrice pe același traseu cu alte instalații care ar pune în pericol coexistența, conducând la daune materiale sau consecințe mai grave.

Legăturile electrice ale conductoarelor, între ele sau la aparate, se execută prin metode și mijloace care să asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistența de trecere minimă, sigure în timp și ușor de verificat.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule speciale și accesorii corespunzătoare.

Legăturile conductoarelor de protecție se execută, de preferință, prin sudare sau lipire și, în mod izolat, prin contacte prin șuruburi și șaibe stelte alămite și bine curățate.

Conexiunile între conductoarele platbandă, în cazul legării la pământ, se execută cu minimum două șuruburi M8 sau M10, iar suprafața de contact va fi de cel puțin 10cm<sup>2</sup>.

În cazul sudurilor, se va realiza un cordon de sudură de minimum 10cm, realizat pe 3 laturi.

Se va evita amplasarea elementelor instalațiilor electrice (tuburi, conducte, etc.) în structura de rezistență a construcțiilor. Se exceptează situațiile prevăzute în proiect, unde s-au luat măsurile corespunzătoare de înglobare a instalațiilor electrice.

Se interzice spargerea de șanturi, goluri, etc., în elementele de beton, dacă nu este prevăzut în proiect, în vederea amplasării instalației electrice, afectând structura de rezistență a construcției.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice se vor lega la conductorul de nul de protecție, sau la instalația de legare la pământ din imediata apropiere.

Prizele dintr-o instalație electrică, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie să fie distincte ca formă sau culoare, și se marchează deosebit cele cu tensiune redusă.

Este obligatorie folosirea prizelor cu contact de protecție în încăperi cu pardoseală bună conducătoare de electricitate.

Aparatele și echipamentele electrice care degajă căldură în serviciu normal de funcționare se amplasează la o distanță de cel puțin 150mm pe orizontală și 300mm pe verticală, față de elemente combustibile.

Aparatele și echipamentele locale se vor amplasa în locuri vizibile și ferite de posibilitatea loviturilor mecanice și acțiunii agenților corozivi.

**8.FAZE DE EXECUȚIE**

Instalațiile electrice se execută în următoarea ordine:

**8.1.Instalații interioare**

- fixarea poziției tablourilor electrice;
- montarea tuburilor de protecție și dozelor de tragere și derivație;
- montarea dozelor de aparate
- trasarea poziției paturilor de cabluri, inclusiv verificarea și adaptarea acestora la numărul de circuite, pentru care este dimensionat;
- montarea conductelor electrice (conductoare și cabluri)
- trasarea instalației interioare de protecție împotriva electrocutărilor;
- fixarea corpurilor de iluminat pe poziția finală;
- montarea aparatelor locale (întrerupătoare, prize, etc.)
- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite
- montarea tablourilor electrice pe amplasament;
- racordarea circuitelor la tablouri cu verificarea fazelor;
- racordarea restului receptorilor cu verificarea fazelor;
- verificarea continuității circuitelor și rezistenței de izolație

- punerea, parțială și eșalonat, sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fără sarcină;
- efectuarea de probe și măsurători la instalațiile de legare la pământ și a continuității electrice a ansamblului instalației, până la piesele de măsurători, amplasate în exteriorul clădirii;
- efectuarea de probe în sarcină, pentru fiecare circuit în parte, progresiv, până la încărcarea maximă a circuitelor și tablourilor;

### **8.2. Lucrări finale**

- depunerea dosarului definitiv la filiala de distribuție locală a SC ENEL SĂ, în vederea racordării la sistem.
- punerea sub tensiune și predarea lucrării către beneficiar.

### **9. TOLERANȚE, LIMITE ADMISIBILE, CONDIȚII DE CALITATE**

La alegerea materialelor și aparatelor aferente instalațiilor electrice se vor avea în vedere:

- cerințele de calitate
- posibilitățile de aprovizionare cu materiale de cea mai bună calitate, cu performanțe optime și fiabilitate ridicată.

Toate materialele, aparatele și echipamentele electrice utilizate vor fi omologate, vor prezenta agrement tehnic, conform prevederilor Legii 10/1995, privind calitatea în construcții.

La alegerea materialelor și aparatelor electrice se va avea în vedere încadrarea acestora în limitele admisibile ale parametrilor electrotehnici, de mediu și protecție

Parametri de funcționare:

- *tensiune nominală și nivel de izolație corespunzătoare cerințelor din specificația proiectului;*
- *curentul nominal sau de calcul să fie încadrat în limita maximă de 0,8 din curentul maxim admisibil al aparatelor și materialelor din circuitele electrice.*
- *puterea nominală să fie în concordanță cu receptoarele din circuitele prevăzute în proiect*
- *factorul de putere al receptoarelor electrice, și în special corpuri de iluminat, să se situeze pe cât posibil spre valoarea de 0,92, pentru evitarea introducerii de instalații de compensare.*

Se vor respecta condițiile de calitate și toleranțe stabilite de normatvele:

- I7 -2011, pentru ansamblul instalațiilor electrice interioare
- PE 107-1993, pentru cablurile electrice

De-asemenea, materialele și aparatele electrice trebuie să corespundă din punct de vedere calitativ standardelor de produs, care stă la baza execuției acestora de către furnizori.

### **10. OPERAȚIUNI AUXILIARE**

#### **MĂSURI DE PROTECȚIE**

##### **Instalații de protecție**

##### *Conductorul de protecție - PE*

Toți receptorii de energie electrică se racordează la conductorul de protecție (PE). Când acesta este inclus în cabluri, secțiunea minimă va fi de 1,5mm<sup>2</sup> iar dacă se utilizează circuite din conductori, secțiunea minimă va fi de 2,5mm<sup>2</sup>.

Până la tabloul general de joasă tensiune din postul de transformare, conductorul de protecție PE de protecție va fi distinct față de NEUTRU. În tabloul general de joasă tensiune din postul de transformare, PE și NEUTRU se vor racorda împreună la centura de împământare.

##### *Legarea suplimentară la pământ*

Ca mijloc suplimentar de protecție, a fost prevăzută o instalație de protecție împotriva electrocutărilor prin legare la pământ. Toate părțile metalice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot să ajungă în mod accidental sub tensiune, se racordează la instalația interioară de legare la pământ. Aceasta se racordează la priza de împământare în două puncte.



*Protecția muncii și protecția contra incendiilor*

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu IPI 65/2007 – Norme de protecția muncii pentru activități în instalații electrice, PE 006 – Instrucțiuni generale de protecția muncii pentru unitățile MEE, PE 009 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor, pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice și C 300 – Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata execuției lucrărilor de construcții și instalații.

Înainte de începerea lucrărilor, executantul va lua legătura cu personalul de exploatare al întreprinderilor care dețin instalații în apropiere și va lua pe baza autorizațiilor de lucru, emise de organele competente, care vor specifica instalațiile din apropiere precum și măsurile de protecția muncii ce trebuie luate.

În situația în care, simultan cu execuția lucrărilor de rețele electrice, se constată deschiderea de alte șantiere, se va lua legătura cu conducerea șantierului respectiv cu care se va încheia o înțelegere scrisă prin care se vor stabili măsurile de protecția muncii ce trebuie luate și respectate în zona respectivă, indicându-se și modul de asigurare a asistenței tehnice de specialitate.

**11. VERIFICĂRI ȘI RECEPȚII****11.1. Prevederi generale**

Instalațiile electrice se dau în exploatare numai după ce s-au executat lucrările principale de organizare și exploatare, și anume:

- verificarea că beneficiarul este dotat cu personal tehnic corespunzător, instruit asupra atribuțiilor ce-i revin și dotat cu echipamentul și aparatura necesară exploatarei;
- întocmirea și afișarea la locurile de muncă a instrucțiunilor de exploatare;
- asigurarea documentațiilor tehnice, care să conțină realitatea execuției;
- asigurarea unui stoc de rezervă minimal de aparataj pentru întreținere;

Punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor electrice se face în conformitate cu precizările din regulamentele de exploatare tehnică al MEE și departamentale.

Verificările, încercările și probele premergătoare punerii în funcțiune, se fac după cum urmează:

- la început, în timpul și la terminarea montajului se fac după caz, probe mecanice și electrice individuale și de ansamblu, care intră în volumul lucrărilor de construcții - montaj;
- în timpul perioadelor de punere în funcțiune și exploatare de probă, se face rodajul în ansamblu și probe tehnologice;
- la începutul perioadei de exploatare continuă, se verifică principalii indicatori tehnici la nivelul proiectului.

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica cu minuțiozitate condițiile tehnice și organizatorice în care urmează să se desfășoare proba, astfel încât să fie exclusă posibilitatea defectării și avariei instalațiilor sau accidentării personalului.

Verificarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000V, c.a. ale construcțiilor, în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune se face în conformitate cu prevederile Normativului privind verificarea lucrărilor de construcții și instalații aferente, indicativ C56.

La verificarea sistemelor de protecție împotriva electrocutărilor trebuie respectate și prevederile STAS 12604/4,5.

Punerea sub tensiune a instalației electrice se poate face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentul ANRE-CRED.

**11.2. Verificări, încercări și probe în perioada de la începutul, din timpul și după terminarea montajului**

Scopul acestor operații este de a se constata calitatea montajului și de a se lua măsurile necesare înlăturării eventualelor diferențe, precum și de a stabili că lucrările de montaj sunt terminate și corect executate, putându-se trece astfel la recepția provizorie a instalațiilor.

Probele se fac de către societatea de construcții-montaj; se verifică, încearcă și probează materialele și echipamentele care vor fi folosite la executarea instalațiilor, și anume:

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului, sau prin verificări de specialitate conform normelor în vigoare și înțelegerii intervenite între cumpărător și furnizor.

- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garanție emise de organele de control ale furnizorului sau prin verificări și probe la furnizor în prezența delegatului cumpărătorului.

În timpul și la terminarea lucrărilor de construcții - montaj se vor face verificările, încercările și probele corectitudinii și calității execuției în conformitate cu normele tehnice în vigoare pentru categoria de instalație respectivă.

Beneficiarul va asigura, cand este necesar, personalul calificat propriu, pentru efectuarea probelor. Coordonarea și raspunderea executării acestor probe revin integral, după caz executantului sau furnizorului.

După terminarea de către executant a lucrărilor de construcții-montaj, inclusiv a încercărilor, verificărilor și probelor aferente perioadei de execuție, se face recepția preliminară a lucrărilor. În acest scop beneficiarul va urmări și convoca din timp comisia de recepție și punere în funcțiune. Sarcina tehnică a acestei comisii este de a stabili dacă instalația poate trece la o perioadă următoare de punere în funcțiune și exploatare de probă, în condițiile de securitate deplină atât pentru instalația respectivă, cât și pentru cele la care se racordează.

La recepția preliminară, executantul și furnizorii vor trebui să probeze prin documente tehnice calitatea corespunzătoare a bazei de materiale, introduse în lucrări și execuția corectă a tuturor lucrărilor ascunse, precum și rezultatele probelor prevăzute a se executa înainte, în timpul și la terminarea lucrărilor.

Dacă instalațiile au fost admise la recepție și lucrările de construcții - montaj sunt terminate, se va încheia un act unic de recepție cu constructorul și montorul, precizându-se obligațiile fiecăruia.

Prin recepționarea provizorie a lucrărilor, executanții rămân numai cu obligația eventualelor completări și remedieri, stabilite prin procesul verbal de recepție provizorie sau ivite ulterior, ca urmare a unor vicii ascunse, respectiv cu raspunderea realizării probelor de garanție.

Instalația trebuie să fie în stare de funcționare înainte de data verificării preliminare. Înainte de aceasta dată, antreprenorul va comunica proiectantului rezultatele tuturor testelor pe care le-a executat. Programul pentru teste va fi comunicat beneficiarului și proiectantului spre aprobare preliminară.

În timpul vizitelor de control ale instalațiilor, în special pentru recepția preliminară, antreprenorul va executa dacă proiectantul îi solicita, orice teste prevăzute în lista de teste propuse.

#### *Perioada de garanție*

Perioada de garanție va fi de un an și va începe la data recepției preliminare. Aceasta garanție trebuie să acopere orice defect al materialelor, manoperei și funcționării. În timpul perioadei de garanție, antreprenorul trebuie să viziteze instalația la fiecare trei luni și va verifica toate echipamentele, purtând responsabilitatea pentru toate costurile necesare, inclusiv de înlocuirea părților defecte.

Antreprenorul nu va avea responsabilitatea cheltuielilor cu reparațiile sau înlocuirea, dacă el poate dovedi că defectul este cauzat de folosirea anormală sau de deficiențe de exploatare. Antreprenorul poate angaja un service pentru întreținere în timpul perioadei de garanție. Sumarul serviciilor prevăzute va fi pregătit de antreprenor și o copie va fi trimisa proprietarului.

#### *Recepția finală*

Aceasta va avea loc atunci cand se termina perioada de garanție prevăzuta în raportul recepției preliminare. Raportul recepției finale nu poate contine nici un comentariu care are legătura cu responsabilitatea antreprenorului.

**11.3. Verificări, încercări și probe în perioada de punere în funcțiune și exploatare de proba.**

Scopul acestor operații este de a verifica și regla funcționarea în ansamblu a instalației în vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, pentru a se trece la proba tehnologică de 72 de ore.

Trecerea la perioada de punere în funcțiune și exploatare de probă a întregii instalații sau a părților funcționale ale acesteia se face pe baza concluziilor comisiei de recepție și de punere în funcțiune.

Responsabilitatea manevrelor și aplicării normelor de protecția muncii revine personalului de exploatare, care va lua măsurile necesare impuse de norme.

În urma efectuării probei finale se încheie procesul verbal de punere în funcțiune, semnat de membrii comisiei, după care se poate începe activitatea de exploatare.

**Verificări, încercări și probe la garanție**

Probele de garanție se fac obișnuit la un interval de 2-3 luni de la trecerea instalațiilor în exploatare, în vederea verificării parametrilor și performanțelor din proiect. Se execută de către organizația de exploatare, singură sau cu ajutorul altor întreprinderi de specialitate și în prezența delegaților executantului și furnizorului de echipamente.

Dacă rezultatele probelor arată că instalația nu realizează parametrii garantați, beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defectelor, daune de la furnizor sau respingerea facturilor.

Dacă probele de garanție sunt încheiate, se efectuează recepția contractuală a echipamentelor și instalațiilor, încheindu-se un proces verbal, prin care se confirmă ca furnizorii și exacutanții și-au îndeplinit cantitativ și calitativ obligațiile asumate. În cazul ca rămân sau apar unele deficiențe nerezolvate în perioada de garanție, se vor prevedea în procesul verbal, modul și termenul de rezolvare, precum și sarcinile părților responsabile.

Dacă la sfârșitul perioadei de garanție nu există litigii, se încheie de către beneficiar cu delegații furnizorilor și executantului un proces verbal de recepție definitivă, în care se trec rezultatele probelor de garanție, și se confirmă că deficiențele consemnate în procesul verbal de recepție provizorie sau în cursul perioadei de garanție au fost remediate.

**12. MĂSURĂTORI ȘI DECONTARE****PROBE, TESTE, VERIFICĂRI ALE LUCRĂRILOR**

Tablourile electrice vor fi acceptate în șantier, după ce au fost verificate vizual și testate, inclusiv cu probe la rece asupra aparatelor și circuitelor.

Instalațiile vor fi predate de constructor către beneficiar și anunțate cu cel puțin 5 zile înaintea de ziua operației de predare-primire. Predarea se va face de către contractantul general cu participarea tuturor subcontractanților și furnizorilor de echipamente și instalații importante.

Tablourile electrice și instalațiile de racord la sistem vor trebui să fie însușite de către organizația locală de control autorizat (Laborator PRAM).

Antreprenorul va oferi instrumentele de măsură necesare pentru controlul valorii medii obținute la instalația de iluminat. Toate măsurătorile se vor executa la 0,85m deasupra nivelului solului. Pentru siguranță, măsurătorile iluminatului se vor executa la nivelul solului.

După terminarea lucrărilor de instalații electrice, vor fi executate următoarele teste:

- căderea de tensiune (conform normativului I 7)
- măsurarea curentului în cazul fazelor diferit încărcate. Va fi acceptată o abatere de 10% între faze
- măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de împământare
- măsurarea rezistenței de izolare a circuitelor

În final, instalația electrică va trebui acceptată de furnizorul local de electricitate.

Intocmit,

Ing. Adriana-Gabriela Lupu





**E. PROGRAM PRIVIND CONTROLUL CALITATII EXECUTIEI LUCRARILOR****IMBUNATATIREA CALITATII PROCESULUI EDUCATIONAL LA SCOALA GIMNAZIALA NR. 1 ORAS MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA**

*Judetul Prahova, Orasul Mizil, Strada Mihai Bravu, nr. 119, număr cadastral 20565*  
**INSTALAȚII ELECTRICE**

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, a Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții (HG. Nr. 766/1998) și Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor, se stabilește prezentul program de control la lucrarea: „**ÎMBUNĂȚĂȚIREA CALITĂȚII PROCESULUI EDUCAȚIONAL LA ȘCOALA GIMNAZIALĂ NR. 1 ORAȘ MIZIL, JUDEȚUL PRAHOVA**”, Adresă: **Judetul Prahova, Orasul Mizil, Strada Mihai Bravu, nr. 119, număr cadastral 20565**. Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 10 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinantă sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Nr. crt.	Denumirea lucrărilor ce se recepționează sau în faza de execuție determinantă pentru rezistența și stabilitatea în construcții	Participanți:				Nr. și dată: -Proces verbal de recepție calitativă (PVRC) -Proces verbal de control al lucrărilor în faze determinante (PVCFD)
		I-B	I	E	P	
0	1	2	3	4	5	6
1	Verificarea continuității și dimensiunilor elementelor prizei de pământ		x	x		PVRC
2	Verificarea corespondenței parametrilor materialelor și echipamentelor aprovizionate cu cele din proiect		x	x		PVRC
3	Măsurarea continuității legăturilor la pământ		x	x	x	PVRC
4	Măsurarea rezistenței de izolație a circuitelor electrice		x	x		PVRC
5	Punerea în funcțiune a instalațiilor în vederea recepției		x	x		PVRC
6	Recepția la terminarea lucrărilor		x	x	x	PVRC

BENEFICIAR

PROIECTANT

EXECUTANT



