

PROIECTANT GENERAL:  
S.C. A-TEAM PROJECT S.R.L.  
COD FISCAL: 47784923  
REG. COM.: J33/530/2023



BENEFICIAR:  
COMUNA

VAMA BUZĂULUI,  
JUDEȚUL BRAȘOV

Nr. Proiect Faza  
1244/ D.S.  
2019-dis

**REABILITARE CORPURI CLĂDIRE**  
**ȘCOALĂ GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI**  
**ȘCOALĂ - VAMA BUZĂULUI**

obiectiv in cadrul proiectului

**DISPOZIȚIE DE ȘANTIER**

INSTALAȚII ELECTRICE  
PIESE SCRISE ȘI PIESE DESENATE

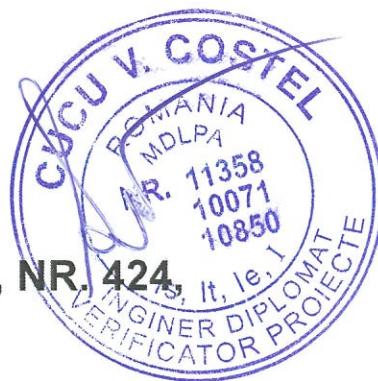
**PROIECT NR.**  
**1244/2019-dis**

**PROIECTANT:**  
**SC A-TEAM PROJECT SRL**



**BENEFICIAR:**  
**U.A.T. VAMA BUZAULUI**

**AMPLASAMENT:**  
**COM. VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA BUZĂULUI, NR. 424,**  
**JUDEȚUL BRAȘOV**





## FOAIE DE TITLU

**TITLU PROIECT:** REABILITARE CORPURI CLĂDIRE  
ȘCOALĂ GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI  
ȘCOALĂ - VAMA BUZĂULUI

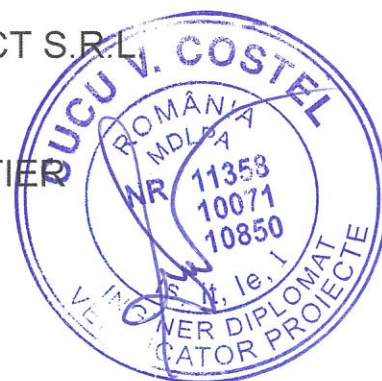
**BENEFICIAR:** U.A.T. VAMA BUZAULUI

**AMPLASAMENT:** COM.VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA  
BUZĂULUI, NR. 424, JUDEȚUL BRAȘOV

**NUMĂR PROIECT:** 1244/2019-dis

**PROIECTANT GENERAL:** S.C. A-TEAM PROJECT S.R.L.

**FAZA PROIECTULUI:** DISPOZIȚIE DE ȘANTIER



Întocmit:

Ing. Abalasei Claudiu



PROIECTANT GENERAL:  
S.C. A-TEAM PROJECT S.R.L.  
COD FISCAL: 47784923  
REG. COM.: J33/530/2023



BENEFICIAR:  
COMUNA

VAMA BUZĂULUI,  
JUDEȚUL BRAȘOV

Nr. Proiect Faza  
1244/ D.S.  
2019-dis

## COLECTIV DE ELABORARE:

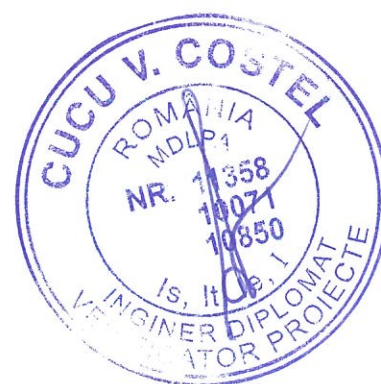
Șef proiect:

ing. Andrei Răuțu



Inginer instalații pentru  
construcții

ing. Abalasei Claudiu







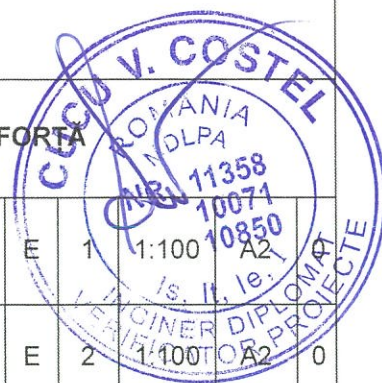
## BORDEROU

### PIESE SCRISE

- Copertă  
Foaia de titlu  
Borderou piese scrise și desenate
1. Date generale
  2. Memoriu tehnic Instalații Electrice
  3. Caiet de sarcini Instalații Electrice
  4. Breviar de calcul
  5. Program de urmărire și control

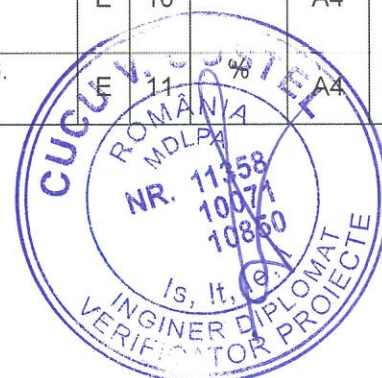
### BORDEROU PIESE DESENAȚE

Nr crt.	Titlu Planșa	Subtitlu	Număr desen							Rev
			Județ	Localitate	Faza	Spec	Nr crt	Scară	Format	
ELECTRICE										
PIESE DESENAȚE INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT SI FORȚĂ										
1		INSTALAȚII DE SEMNALARE, ALARMARE ȘI ALERTARE INCENDIU PLAN PARTER	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	1	1:100	A2	0
2		INSTALAȚII DE SEMNALARE, ALARMARE ȘI ALERTARE INCENDIU PLAN ETAJ	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	2	1:100	A2	0
3		INSTALAȚII DE SEMNALARE, ALARMARE ȘI ALERTARE INCENDIU PLAN POD	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	3	1:100	A2	0
4		SCHEMĂ BLOC CENTRALĂ DETECȚIE, SEMNALIZARE ȘI AVERTIZARE INCENDIU ECS	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	4	%	A3	0
5		INSTALAȚII DE DESFUMARE PLAN PARTER	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	5	1:100	A2	0
6		INSTALAȚII DE DESFUMARE PLAN ETAJ	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	6	1:100	A2	0
7		INSTALAȚII DE DESFUMARE PLAN POD	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	7	1:100	A2	0
8		SCHEMĂ BLOC CENTRALĂ DESFUMARE - UCS	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	8	1:100	A2	0





9	PLAN PARTER INSTALAȚII DE ILUMINAT SIGURANȚĂ	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	9	1:100	A2	0
10	PLAN ETAJ INSTALAȚII DE ILUMINAT SIGURANȚĂ	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	10	1:100	A2	0
11	PLAN POD INSTALAȚII DE ILUMINAT SIGURANȚĂ	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	11	1:100	A2	0
12	PLAN PARTER INSTALAȚII ALIMENTARE RECUPERATOARE	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	12	1:100	A2	0
13	PLAN ETAJ INSTALAȚII ALIMENTARE RECUPERATOARE	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	13	1:100	A2	0
14	PLAN PARTER INSTALAȚII DE ILUMINAT ȘI PRIZE	BV	VAMA BUZĂULUI	DS	E	14	1:100	A2	0
15	PLAN ETAJ INSTALAȚII DE ILUMINAT ȘI PRIZE	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	15	1:100	A2	0
16	SCHEMĂ MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC GENERAL- TEG	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	8	%	A4	0
17	SCHEMĂ MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC ETAJ- TEE	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	9	%	A4	0
18	SCHEMĂ MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC SALĂ INFORMATICĂ- TEINF	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	10	%	A4	0
19	SCHEMĂ MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC CAMERA CT- TECT	BV	VAMA BUZĂULUI	DS.	E	11	%	A4	0



Întocmit:  
Ing. Abalasei Claudiu







## 2. MEMORIU TEHNIC ELECTRICE

### A. GENERALITĂȚI

#### A.1 OBIECTUL PROIECTULUI

Prezenta documentație are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice și condițiilor de realizare a instalațiilor electrice interioare, priza de pământ, alimentarea cu energie electrică de la rețea pentru faza *DS* a obiectivului:

*REABILITARE CORPURI CLĂDIRE ȘCOALĂ GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI  
ȘCOALĂ - VAMA BUZĂULUI*

Situat în COM. VAMA BUZĂULUI, SAT **VAMA BUZĂULUI**, NR. 424, JUDEȚUL **BRAȘOV**, ROMÂNIA,  
beneficiar este **U.A.T. VAMA BUZĂULUI**

#### A.2 BAZA DE PROIECTARE

La baza întocmirii proiectului tehnic au stat:

- ✓ Tema de proiectare elaborată de beneficiar;
- ✓ Tema de arhitectură elaborată de proiectantul de specialitate;

La proiectarea instalațiilor electrice din prezentul proiect s-au respectat toate normativele, normele și prescripțiile în vigoare referitoare la proiectarea instalațiilor electrice și cele referitoare la măsurile de protecție a muncii și NPSI în vigoare:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții- modificată prin Legea nr. 123/2007 respectiv 177/2015;
- Legea 50/1991, republicată în 2004 privind autorizarea executării construcțiilor - cu toate reglementările legale emise valabile la aplicarea ei;
- Legea 608/2001, privind evaluarea conformității produselor - cu toate reglementările legale emise valabile la aplicarea ei;
- I7/2011- Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora, aprobat prin LG nr. 273;
- Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor, aprobate prin OMAI nr. 163/28.02.2007;
- Ordonanța Guvernului României nr.60/28.08.1997 privind apărarea împotriva incendiilor, aprobată cu Legea nr. 307/2006;
- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- P 118-2/2013 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor cu modificări și completări prin ORDIN 6026/2018;
- SR HD 384.4.47 - Protecția împotriva șocurilor electrice;
- Ordin nr.863/2008 pentru aprobarea "Instrucțiunilor de aplicare a unor prevederi din Hotărârea Guvernului nr. 28/2008 privind aprobarea conținutului-cadru al documentației tehnico-economice aferente investițiilor publice, precum și a structurii și metodologiei de elaborare a devizului general pentru obiective de investiții și lucrări de intervenții";
- P118/3 -2015 Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor;
- GT-059-03 Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform legii nr.10-1995 privind calitatea în construcții, pentru instalațiile electrice din clădiri;





- Ordinul 129/2008 pentru aprobarea Regulamentului privind stabilirea soluțiilor de racordare a utilizatorilor la rețelele electrice de interes public.

### A.3 SITUAȚIA PROPUȘĂ

În cadrul acestei documentații sunt tratate următoarele categorii de instalații electrice :

- ✓ instalații electrice interioare de iluminat;
- ✓ instalații electrice de putere;
- ✓ instalații pentru protecție împotriva șocului electric;
- ✓ protecția la suprasolicitări ale curenților de scurtcircuit;

## B. SOLUȚIA TEHNICĂ PROIECTATĂ

### B.1 ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICĂ

Alimentarea cu energie electrică se realizează din SISTEMUL ENERGETIC NAȚIONAL din cadrul BMP (bloc de masura și protecție), 400V/50Hz, ce este amplasat la limita de proprietate pentru accesul facil la aceasta pentru reprezentanții societății de distribuție a energiei. Se va păstra alimentarea existentă

Tabloul general **TEG** al clădirii este alimentat prin intermediul a unui ( 1 ) cablu tip CYABY 3x25+16, conectat la un întrerupător automat QO/80A. Tabloul electric va fi prevăzut cu DDR (dispozitiv de protecție cu curent diferențial rezidual) cu curentul nominal de funcționare mai mic sau egal cu 300 mA, cf. art. 4.2.2.8. din I7-2011

Datele electroenergetice de consum (**TEG**) sunt următoarele:

Putere electrică instalată <b>P<sub>i</sub> - TEG</b>	37 kW
Curentul de calcul <b>I<sub>c</sub> - TEG</b>	59 A
Tensiunea de utilizare <b>U<sub>n</sub> - TEG</b>	3x400/230 V; 50 Hz
Factor de putere mediu natural <b>cosφ</b>	0.92

Tabloul electric general **TEG** este de tip închis, metalic, cu ușă, yală cu cheie pe mâner și va fi prevăzut cu toate accesoriile necesare (inclusiv gheana de cabluri, sistem de bare de distribuție) și va fi echipat cu întrerupătoare automate pentru protecția la suprasarcină și scurtcircuit, prevăzute atunci când este cazul, cu protecție diferențială la curenți de defect. Selectivitatea protecțiilor este totală. Pe toate circuitele de prize s-au prevăzut întrerupătoare cu protecție suplimentară, diferențială instantanee, pentru un curent nominal diferențial de 30mA. De asemenea, întreaga instalație electrică din tablou va fi realizată din conductori de cupru, multifilari în izolație dublă de PVC. Tabloul **TEG** va fi prevăzut cu sistem de protecție la supratensiunile tranzitorii de rețea - parafoudre cu cartușe debroșabile.

Toate tablourile de distribuție prefabricate se execută și verifică conform recomandărilor din standardul SREN 60439 și a standardului SREN 50274 conform normativului I7/cap. 5.3.3.2.

### B.2 DISTRIBUȚIA ELECTRICĂ

Pentru realizarea instalației electrice la consumatori se utilizează o schemă de distribuție trifazat cu 3, 4 sau 5 conductoare. Corespunzător acestei scheme de distribuție se utilizează o schemă de legare la pământ de tip TN-S exclusiv, cu conductoare de protecție distinct distribuite pe circuit. Distribuția este de tip radial și se face cu circuite separate pentru fiecare categorie de receptoare conform destinației.



Din tabloul electric **TEG** energia electrică se distribuie în sistem radial cu cabluri cu întârziere la propagarea focului tip N2XH către consumatori.

**Tablourile electrice** vor fi realizate în schemă TN-S, montaj îngropat.

Tablourile vor fi prevăzute cu întrerupătoare automate, cu protecție la scurtcircuit și la suprasarcină, iar pentru circuitele cu echipamente electrice în zone cu pericol de electrocutare se vor prevedea și protecție diferențială la curenți de defect (prize, etc).

Tablourile vor fi prevăzute cu întrerupătoare automate, cu protecție la scurtcircuit și la suprasarcină.

Se va prevedea protecție împotriva supratensiunilor electrice indirecte determinate de supratensiuni atmosferice, fiecare tablou electric de distribuție se va prevedea pe intrare un SPD tip 2.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu spațiu de rezervă de minim 20% din putere;

Execuția tablourilor electrice se va realiza în conformitate cu Standardul SR-EN 60439.1/02.

Conform I7/2011 actualizat în 2023 punctul 14 privind articolul 4.1.5.8. trebuie adăugat o protecție suplimentară prin deconectare automată la apariția unui defect de arc electric (AFDD). Protecția se realizează cu dispozitive destinate să reducă probabilitatea de producere a incendiului în circuitele finale ale unei instalații fixe, din cauza efectului curenților de defect de arc electric. Aceste dispozitive sunt destinate să reducă probabilitatea de producere a incendiului în circuitele finale ale unei instalații fixe datorate efectului curenților de defect de arc electric care prezintă un risc de aprindere la foc în anumite condiții, în cazul în care arcul electric persistă.

Dispozitivul AFDD trebuie să asigure detectarea pentru:

- defect de arc la pământ;
- defect de arc în paralel,
- defect de arc în serie

Caracteristicile tehnice principale ale unui AFDD sunt:

- curenț nominal  $I_n$  (gama valori preferențiale: 6, 8, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63 A);
- tensiune nominală  $U_n = 230$  V c.a. (220 — 240 V);
- frecvență nominală 50 Hz.

Prevederea este obligatorie ca măsură specială pentru protecția împotriva efectelor produse din cauza defectelor de arc electric pentru toate circuitele de curenț alternativ al căror curenț nominal nu depășește 32 A, conform precizărilor pct. 4.1.5.8, în următoarele situații:

- spații amenajate pentru dormit din clădiri rezidențiale, unități de cazare (structuri de primire turistică, cămine, centre de îngrijire și asistență socială), creșe, grădinițe, învățământ primar;
- spații din clădiri de sănătate cu persoane care nu se pot evacua singure;
- spații care pun în pericol bunuri materiale de neînlocuit din muzee, monumente istorice categoria A și B, biblioteci, arhive;
- construcții cu structura din lemn cu nivel de stabilitate III—V;
- spații cu risc de incendiu din cauza naturii materialelor depozitate, clasificate BE2 (inclusiv baterii de acumulare), din unități de cazare, creșe, grădinițe, învățământ primar, muzee, monumente istorice categoria A și B, biblioteci, arhive;
- adăposturi pentru animale din cadrul construcțiilor agrozootehnice.

4.2.2.11. Nu se vor prevedea dispozitive pentru detectarea defectelor de arc electric (AFDD) pentru:

- circuitele care alimentează receptori cu rol de securitate la incendiu;
- circuitele de alimentare pentru sistemul IT medical din amplasamentele pentru utilizări medicale din grupa 2.





4.2.2.12. Dispozitivul pentru detectarea defectului de arc electric (AFDD) trebuie amplasat la originea circuitului pe care îl protejează.

### B.3. INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT INTERIOR NORMAL

Instalația de iluminat interior, este realizată cu corpuri de iluminat echipate cu lămpi LED, după mediul ambiant al încăperii în care se instalează și respectându-se nivelele de iluminare impuse de către normativele în vigoare, coroborate cu cerințele caietului de sarcini. Iluminatul normal al se realizează cu corpuri de iluminat, ce asigură nivelurile de iluminat normate conform SR 6646-2/97. Se vor utiliza corpuri (aparate) de iluminat cu leduri care să asigure confortul vizual corespunzător la un consum minim de energie electrică.

Circuitele instalației de iluminat se vor realiza cu cabluri tip N2XH cu întârziere la propagarea flăcării, cu emisie redusă de fum și fără halogeni, conform NP 010/2022 art.4.6, alin (3) în școli și licee și NP 011/2022 art.4.6, alin (3) în grădinițe  $U_n=1\text{kV}$ ;

La toate părțile metalice ale corpurilor (aparatelor) de iluminat se prevede conductor de protecție.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, bolțuri, dibluri etc.) se aleg astfel încât să poată suporta fără deformări o greutate egală cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar nu mai puțin de 10 kg. Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct, prin conductoarele de alimentare.

Aprinderea iluminatului se face manual prin întrerupătoare sau automat prin senzori de mișcare.

Instalațiile de iluminat sunt realizate cu corpuri de iluminat LED tip panou, 40W, 59.5 x 59.5 cm, IP20, lumina neutră, corp de iluminat LED, Grad de protecție IP20, Putere nominală 40W, 230V/50Hz, temperatura de redare a culori 4000K (lumina neutră) în montaj suspendat de tavan, acestea vor fi alimentate din tablourile electrice de la fiecare nivel.

La grupurile sanitare s-au folosit plafoniera LED 20W, diametru 280mm, IP65, temperatura culoare 4000K, alimentat 230V, lumina neutră montat aparent pe tavan comandate prin senzori de prezență pentru o economie de energie,

Instalațiile de iluminat siguranță nu face obiectul prezentului proiect.

Nu se admit îmbinări de tuburi la trecerile prin elementele de construcții (conform cap. 5.2.12.3.4. din normativ I7/2011). Se interzice montarea îngropată în beton, zidărie, pereți gips-carton a tuburilor defecte (fisuri, crăpături, pereți subțiri). Corpurile de iluminat (de orice tip) se vor racorda între fază și nul, prin trecerea fazei prin întrerupător iar a nulului direct în corpul de iluminat.

Curbarea tuburilor se execută cu raza interioară egală cu minim de 5-6 ori din diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egală cu minimum de 10 ori diametrul exterior al tubului la montaj îngropat. După montarea tuburilor se vor lăsa în acestea sârme de tragere pentru tragerea conductelor electrice.

Dozele și cutiile de derivație se instalează cu prioritate pe suprafețele verticale ale elementelor de construcții. Doze de tragere a conductelor electrice în tuburi, se prevăd pe trasee drepte, la distanță de maxim 25 m și pe traseele cu cel mult 3 curbe, la distanțe de cel mult 15 m.

Conductoarele electrice se instalează în tuburi de protecție cu diametre alese corespunzător tipului secțiunii și numărului de conductoare. Tragerea conductoarelor electrice în tuburi de protecție se va executa după montarea tuburilor.

Conductoarele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv.

Identificarea conductoarelor de protecție și neutru :

- conductor de protecție (PE); marcarea se face prin culori verde/galben și această combinație nu trebuie folosită pentru nici o altă utilizare;



- conductor (PEN) care asigură simultan funcția de protecție și de conductor neutru; marcarea se face prin culori verde/galben pe toată lungimea și suplimentar marcarea cu culoarea bleu la fiecare extremitate;
  - conductor neutru (N) sau de punct median; marcarea cu culoarea bleu se face pe toată lungimea.
- Nu se vor practica spargeri în elementele de rezistență ale construcției, fără acordul proiectantului structurist.
- Tuburile de protecție, în funcție de modul de instalare, trebuie să respecte caracteristicile minime (rezistență la compresiune, rezistență la impact, rezistență la temperatură minimă, rezistență la temperatură maximă, etc.), conform prevederilor normativului "I 7/2011" și SR EN 61386.
- Se vor respecta distanțele minime admise pentru protecție și răcire a circuitelor electrice față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, conform normativ "I 7/2011" și normativ "NTE 007/08/00".

#### B.4 INSTALAȚIA DE ILUMINAT DE SIGURANȚĂ

Iluminatul de siguranță se clasifică astfel (conform cap. 7.23.2 din normativ I7 actualizat și modificat în 2023):

- ✓ iluminat de siguranță pentru **continuarea lucrului** (conform cap. 7.23.6 din normativ I7/2011) realizat în cadrul, centralele de semnalizare, camera unde este amplasat ECS, cu corpuri de iluminat led, prevăzute cu kit de siguranță 3h
- ✓ iluminat de siguranță pentru **intervenții în zonele de risc** (conform cap. 7.23.7 din normativ I7 actualizat și modificat în 2023) realizat în încăperile ce deservește echipamente pentru combaterea incendiului (ex: camera unde este amplasat tabloul electric general TEG, camera centralelor termice..) cu corpuri de iluminat led, prevăzute cu kit de siguranță 3h.
- ✓ iluminat de siguranță pentru **evacuare din clădire** (conform cap. 7.23.8 din normativ I7 actualizat și modificat în 2023) realizat cu corpuri de iluminat led montate deasupra ușilor de evacuare (interior+exterior), pe zonele/culoarele de evacuare (distanța între corpuri să fie de maxim 15 metri), în grupurile sanitare cu suprafața mai mare de 8 m<sup>2</sup> și cele destinate persoanelor cu dizabilități, în zona scărilor sau orice altă schimbare de nivel (maxim 2 m măsurată pe orizontală), lângă fiecare declanșator manual de alarmă în caz de incendiu, panouri de comandă sau semnalizare în caz de incendiu (maxim 2 m măsurată pe orizontală). Acest iluminat este de tip permanent.
- ✓ iluminat de siguranță **local** (conform cap. 7.23.9 din normativ I7 actualizat și modificat în 2023)

Iluminat local de siguranță trebuie prevăzut pentru evidențierea:

- a) hidranților interiori de incendiu;
- b) cutiilor posturilor de prim ajutor;
- c) declanșatoarelor manuale de alarmă în caz de incendiu;
- d) dispozitivelor de comandă manuală pentru sistemele cu rol de securitate la incendiu;
- e) mijloacelor de primă intervenție în caz de incendiu (stingătoare, păături antifoc);
- f) echipamentelor de control și semnalizare, panourilor repetitoare de semnalizare și/sau comandă în caz de incendiu;
- g) butoanelor de apel pentru asistența persoanelor cu dizabilități din grupurile sanitare dedicate acestora.

Stingătoarele și trusele medicale se vor amplasa lângă corpurile pentru iluminatul de siguranță local.



✓ iluminat de siguranță **împotriva panicii** (conform cap. 7.23.10 din normativ I7 actualizat și modificat în 2023) se proiectează pentru încăperi sau spații unde se poate produce panică (de exemplu: încăperi cu aglomerări de persoane).

Instalațiile electrice pentru iluminatul de securitate împotriva panicii se prevăd în:

a) încăperi din clădirile publice cu mai mult de 50 de persoane dacă se află la nivelurile subterane și în încăperi cu peste 100 de persoane dacă sunt amplasate la nivelurile supraterane;

b) spațiile de producție cu mai mult de 100 de persoane și cu densitate mai mare de 1 persoană/10 m<sup>2</sup>;

c) încăperi civile cu suprafața mai mare de 60 m<sup>2</sup>, dacă este îndeplinită una dintre următoarele condiții:

- nu au acces direct în căi de evacuare;
- evacuarea se face printr-o altă încăpăre cu aglomerare de persoane;
- există risc de împiedicare în cazul evacuării.

Iluminatul de securitate pentru evacuare trebuie să asigure evacuarea persoanelor în caz de incendiu sau a altor situații.

Pentru marcarea căilor de evacuare în caz de incendiu s-au prevăzut circuite de iluminat cu corpuri de iluminat de tip luminobloc, echipate cu acumulatori, amplasate dealungul căilor de evacuare.

Circuitele de iluminat de siguranță se vor realiza cu cablu de tip CYYF cu întârziere la propagarea, pozat în tub de protecție tip IPEY/ copex metalic, montat îngropat.

Alimentarea cu energie electrică a acestor circuite se va face cu cabluri CYYF 3x1,5 mmp.

Conform art 7.23.4.2 din I7 actualizat și modificat în 2023, corpurile de iluminat pentru indicarea direcțiilor de evacuare din clădire și pentru evidențierea hidranților interiori trebuie să respecte prevederile:

- a) SR EN ISO 7010 și SR ISO 3864 în ceea ce privește tipurile de marcaj referitoare la sens și schimbări de direcție;
- b) SR EN 1838 privind distanțele de identificare, luminanța și iluminarea indicatoarelor de semnalizare de securitate.

Conform art 7.23.4.3 din I7 actualizat și modificat în 2023, corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranță trebuie să fie realizate din materiale care corespund reglementărilor specifice din SR EN 60598-2-22.

Nu se vor practica spargeri în elementele de rezistență ale construcției, fără acordul proiectantului structurist.

Tuburile de protecție, în funcție de modul de instalare, trebuie să respecte caracteristicile minime (rezistență la compresiune, rezistență la impact, rezistență la temperatură minimă, rezistență la temperatură maximă, etc.), conform prevederilor normativului "I 7/2011" și SR EN 61386.

Se vor respecta distanțele minime admise pentru protecție și răcire a circuitelor electrice față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, conform normativ "I 7/2011" și normativ "NTE 007/08/00".

## **B.5 INSTALATIA DE DETECTIE SI SEMNALIZARE INCENDIU**

Sistemul de detectie si semnalizare incendiu are rolul de a semnaliza declansarea unui incendiu în spatiile unde sunt amplasate detectoare de fum sau în cazul actionarii manuale a butoanelor de incendiu.

Sistemul este conceput pentru o utilizare cât mai simplă, dar în același timp el asigură un grad ridicat de supraveghere a posibilităților de apariție a incendiilor. Sistemul propus este de tip adresabil, corespunzând integral standardelor din seria EN 54.





Monitorizarea sistemului se realizează cu ajutorul echipamentului ECS/CI

Centrala ECS/CI este amplasată în încăperea denumită „sala de muzică” special destinată, la parter, spațiu în care sunt respectate toate condițiile de siguranță și de mediu pentru funcționarea corectă a acesteia conform P 118/3.

Accesul către încăperile unde este amplasat ECS trebuie să fie ușor, pe calea de acces nu trebuie să existe obstacole care ar putea împiedica sau întârzia intervenția personalului desemnat;

Spațiile pentru ECS să fie prevăzute cu instalații de iluminat siguranță pentru continuarea lucrului realizat prin corpuri de iluminat dotate cu kit de urgență (acesta nu face parte din prezentul proiect);

Accesul să fie permis doar persoanelor specializate și desemnate în condițiile legii;

Fiecare detector montat în tavanul fals va fi dotat cu un indicator optic de semnalizare pentru a indica starea detectorului.

Butoanele pentru acționarea manuală de avertizare incendiu se vor marca cu iluminat de siguranță local prin corpuri de iluminat dotate cu kit de urgență (acesta nu face parte din prezentul proiect)

În conformitate cu normativele românești în domeniul protecției împotriva incendiilor, butoanele manuale de semnalizare a unui incendiu sunt de tip adresabil cu semnalizarea prioritară a stării de alarmă.

Butoanele manuale pentru semnalizarea unui incendiu se vor amplasa pe căile de evacuare în așa fel încât să permită o acționare rapidă în caz de sesizare a unui incendiu înainte de a fi detectat de către detectoarele de fum.

Sunt prevăzute sirene de avertizare de interior și exterior.

Sistemul acoperă integral cerințele standardelor din seria EN 54, funcțiile de stocare / înregistrare evenimente (stări / alarme / defecte).

Structura sistemului de detecție și semnalizare incendiu aferentă obiectivului:

- Centrala de semnalizare incendiu (ECS/CI);
- Detectoare de fum;
- Detectoare de fum și temperatură;
- Detectoare de gaz;
- Butoane manuale de incendiu de interior;
- Sirene incendiu de interior, nivelul acustic este de 103dB;
- Sirene incendiu de exterior, nivelul acustic este de 105dB;

Funcționarea sistemului de detecție și semnalizare incendiu

Sistemul de detecție și semnalizare incendiu realizează următoarele funcții:

- detecția automată în faza incipientă a începuturilor de incendiu;
- semnalizarea manuală de personalul din zona a începuturilor de incendiu;
- avertizarea sonoră a persoanelor din incintă în caz de incendiu;

La detectarea unui început de incendiu, în oricare din compartimentările protejate, prin semnalele transmise de un detector sau buton de semnalizare, centrala semnalizează optic și sonor acest lucru.

Modul de acționare al personalului specializat de intervenție în caz de incendiu se va stabili ulterior împreună cu utilizatorul obiectivului.

Tehnologia constructivă a detectoarelor, precum și o politică adecvată de mentenanță, garantează un nivel bun de protecție împotriva alarmelor false. Pentru reducerea la minim a apariției alarmelor false, acolo unde este posibil este utilizată interdependența dintre două detectoare sau grupe de detectoare.

Sistemul se autoprotejează prin supravegherea permanentă a integrității tuturor componentelor sale: echipamente, cabluri de conexiune, etc.

De asemenea se execută permanent o supraveghere a stării tehnice a sistemului, orice deranjament apărut fiind semnalizat.



Centrala de semnalizare incendiu, asigura urmatoarele functii:

- achizitia si prelucrarea primara a semnalelor primite de la detectoarele si butoanele manuale de semnalizare incendiu;
- afisarea starii de alarma pe fiecare zona (detector de fum, buton de semnalizare si sirena), a prezentei alimentarii principale sau trecerea pe alimentarea de rezerva si starea de defect a unei zone;
- parametrizarea algoritmilor de detectie de la panoul de comanda;
- autotest continuu pentru detectoare sau alte elemente instalate, autotest al panoului de comanda;
- display LCD (cristale lichide), memorie de evenimente.

Alarmarea in cazul detectarii unui inceput de incendiu se face:

- optic si sonor, cu afisarea alarmei la nivelul centralei;
- sonor, la nivelul sirenelor de interior;
- optic, la nivelul butoanelor manuale de semnalizare a incendiului;
- optic, la nivelul detectoarelor de fum, detectoare de fum si temperatura;
- optic si sonor la nivelul sirenei de exterior.

- Detectoarele de fum au rolul de a sesiza in timp scurt aparitia unui focar de incendiu cu degajare de fum intr-un perimetru protejat.

Cu detectoare de fum sunt protejate toate spatiile din incinta care prezinta risc de aparitie a incendiilor cu propagare de fum.

Acest tip de senzori nu sunt influentati de curenții de aer sau de radiatiile electromagnetice, ceea ce reprezinta un avantaj.

Detectoarele de fum trebuie sa indeplineasca cerintele standardului SR EN 54-7.

La alegerea amplasamentului pentru detectoare s-a tinut cont de urmatoarele aspecte:

- se vor instala astfel incat sa poata fi usor verificati si intretinuti;
- spatiul din jurul detectoarelor (orizontal si vertical) trebuie sa fie degajat pe o raza de minim 0,50 m, pentru a se asigura vizibilitatea acestora;
- spatiile delimitate de elementele de constructie care ajung la o distanta de 0,30 m fata de plafon se vor trata ca incaperi distincte;
- grinziile sau alte elemente constructive continue, atasate plafonului, care au o inaltime egala sau mai mare de 5% din inaltimea incaperii, se vor trata ca pereti despartitori, iar spatiile delimitate de acestea ca incaperi separate;
- distanta de montare dintre peretii si colturile incaperii (considerate zone moarte) nu trebuie sa fie mai mica de 0,50 m;
- nu se vor suspenda detectoarele de conductoarele circuitelor de semnalizare;
- nu se vor monta detectoarele lipite de grinzi sau alte elemente de constructie atasate plafonului.

Instalatia de semnalizare a incendiilor este dotata si cu dispozitive de avertizare manuala, acestea permitand personalului care a observat un focar de incendiu sa declanseze alarma de incendiu si astfel sa fie luate masurile care se impun.

Butoanele manuale sunt amplasate in locurile vizibile si usor accesibile, in apropierea cailor de evacuare. Odata actionate, ele raman blocate in pozitia de alarma, readucerea in starea normala facandu-se doar manual (inlocuirea sticlei sparte). In acest fel, exista garantia alarmarii pana la identificarea zonei si asigurarea interventiei.

Numarul de butoane a fost stabilit astfel incat, in cazul observarii unui focar de incendiu de catre o persoana, aceasta sa nu fie nevoita sa strabata o distanta mai mare de 20 m pana la primul buton.

Amplasarea butoanelor de semnalizare se realizeaza la o inaltime de circa 1,50 m, masurata de la pardoseala finita, fixate pe elemente verticale de constructie (stalpi, pereti, etc.). Butoanele au fost astfel amplasate, incat sa nu fie expuse direct distrugerilor mecanice.



Traseele de cabluri vor fi pozate la distanța minimă de 30 cm față de traseele electrice cu frecvență de 50 Hz și maxim 1000 V, respectiv 12 cm față de traseele calde (tevi încălzire, etc.), conform I 18. Toate cablurile din componenta sistemului vor fi inscripționate în mod vizibil la ambele capete, respectiv la toate intrările și ieșirile din dozele de trecere.

Nu se vor realiza conexiuni de cabluri altele decât cele din carcasele echipamentelor.

Nu se vor face spargeri în placă armată sau pereți armați fără acordul scris de la un inginer structurist/expert.

Distanța între instalațiile de curenți slabi și instalațiile electrice trebuie să fie de minim 30 cm. Pe trasee comune, circuitele pentru instalațiile de curenți slabi se vor monta sub cele ale instalațiilor electrice.

Instalarea echipamentelor se va face în conformitate cu specificațiile manualelor de instalare.

NOTA: Instalația de detectie, semnalizare și avertizare în caz de incendiu ECS/CI se vor procura de la același producător, pentru a fi asigurată adresabilitatea echipamentelor și pentru a se putea încadra cu elementele conform buclelor din partea desenată.

**Marcarea echipamentelor**

- Toate echipamentele trebuie marcate în mod vizibil. Marcarea se face pe sau în imediată vecinătate a echipamentelor conform numerotării din prezentul proiect.

Marimea caracterelor se calculează conform următoarei formule: distanța de citire în m : 3 = marimea caracterelor în cm.

**Amplasarea centralei de detectie și semnalizare incendiu**

Spațiul ales pentru amplasarea centralei de semnalizare incendiu nu prezintă mediu potențial exploziv sau vapori care pot ataca metalul sau materialele plastice.

În acest spațiu nu se depășesc limitele de 0°C ... +45°C.

Alimentarea cu energie electrică de la rețea 230 V c.a.

Alimentarea cu energie electrică a centralei de detectie și avertizare incendiu ECS/CI este realizată din tabloul electric general (TEG), dinaintea întreruptorului general, printr-un circuit echipat cu disjuncteur automat de protecție magnetotermică și marcat corespunzător cu culoarea roșie "CENTRALA DE DETECTIE INCENDIU".

## **B.6 SISTEME ȘI INSTALAȚII DE VENTILARE PENTRU EVACUAREA FUMULUI ȘI GAZELOR FIERBINȚI**

Sistemul de desfumare are rolul în cazul de față de a evacua fumul și gazele fierbinți prin deschiderea ușilor pentru aport aer și deschiderea ferestrelor pentru a evacua aerul viciat.

Funcționarea corectă a sistemului se realizează cu ajutorul echipamentului UCS/CD, centrala ce comunică cu centrala de detectie ECS/CI

Centrala UCS/CD este amplasată în încăperea denumită „sala de muzică” special destinată, la parter, spațiu în care sunt respectate toate condițiile de siguranță și de mediu pentru funcționarea corectă a acesteia conform P 118/3.

Accesul către încăperile unde este amplasat UCS trebuie să fie ușor, pe calea de acces nu trebuie să existe obstacole care ar putea împiedica sau întârzia intervenția personalului desemnat;

Spațiile pentru UCS să fie prevăzute cu instalații de iluminat siguranță pentru continuarea lucrului realizat prin corpuri de iluminat dotate cu kit de urgență (acesta nu face parte din prezentul proiect);

Accesul să fie permis doar persoanelor specializate și desemnate în condițiile legii;

Butoanele pentru acționarea manuală se vor marca cu iluminat de siguranță local prin corpuri de iluminat dotate cu kit de urgență (acesta nu face parte din prezentul proiect)

Butoanele manuale pentru desfumare se vor amplasa pe calea de evacuare în așa fel încât să permită o acțiune rapidă în caz de sesizare a unui incendiu.





Sunt prevazute sirene de avertizare de interior si exterior.

Structura sistemului de desfumare aferenta obiectivului:

- Centrala de desfumare UCS/CD);
- Actuatore/motorase/motoare;
- Butoane manuale pentru actionare manuala a desfumari;

Modul de actionare al personalului specializat de interventie in caz de incendiu se va stabili ulterior impreuna cu utilizatorul obiectivului.

Sistemul se autoprotejează prin supravegherea permanentă a integrității tuturor componentelor sale: echipamente, cabluri de conexiune, etc.

De asemenea se execută permanent o supraveghere a stării tehnice a sistemului, orice deranjament apărut fiind semnalizat.

Butoanele manuale sunt amplasate in locurile vizibile si usor accesibile, in apropierea cailor de evacuare.

Amplasarea butoanelor de semnalizare se realizeaza la o inaltime de circa 1,50 m, masurata de la pardoseala finita, fixate pe elemente verticale de constructie (stalpi, pereti, etc.). Butoanele au fost astfel amplasate, incat sa nu fie expuse direct distrugerilor mecanice.

Traseele de cabluri vor fi pozate la distanta minima de 30 cm fata de traseele electrice cu frecventa de 50 Hz si maxim 1000 V, respectiv 12 cm fata de traseele calde (tevi incalzire, etc.), conform I 18. Toate cablurile din componenta sistemului vor fi inscriptionate în mod vizibil la ambele capete, respectiv la toate intrarile si iesirile din dozele de trecere.

Nu se vor realiza conexiuni de cabluri altele decat cele din carcasele echipamentelor.

Nu se vor face spurgeri in placa armata sau pereti armati fara acordul scris de la un inginer structurist/expert.

Distanta intre instalatiile de curenti slabi si instalatiile electrice trebuie sa fie de minim 30 cm. Pe trasee comune, circuitele pentru instalatiile de curenti slabi se vor monta sub cele ale instalatiilor electrice.

Instalarea echipamentelor se va face in conformitate cu specificatiile manualelor de instalare.

NOTA: Instalatia de detectie, semnalizare si avertizare in caz de incendiu ECS/CI dar si instalatia de desfumare UCS/CD se vor procura de la acelasi producator, pentru a fi asigurata adresabilitatea echipamentelor si pentru a se putea incadra cu elementele conform buclor din partea desenata.

Marcarea echipamentelor

Toate echipamentele trebuie marcate in mod vizibil. Marcarea se face pe sau in imediata vecinatate a echipamentelor conform numerotarii din prezentul proiect.

Marimea caracterelor se calculeaza conform urmatoarei formule: distanta de citire in m : 3 = marimea caracterelor in cm.

Amplasarea centralei de desfumare UCS

Spatiu ales pentru amplasarea centralei de desfumare nu prezinta mediu potential exploziv sau vapori care pot ataca metalul sau materialele plastice.

In acest spatiu nu se depasesc limitele de 0°C ... +45°C.

Alimentarea cu energie electrica de la retea 230 V c.a.

Alimentarea cu energie electrica a centralei de detectie si avertizare incendiu ECS/CI si a centralei de desfumare UCS/CD este realizata din tabloul electric general (TEG), dinaintea intreruptorului general, printr-un circuit echipat cu disjuncteur automat de protectie magnetotermica si marcat corespunzator cu culoarea rosie "CENTRALA DE DETECTIE INCENDIU". si „CENTRALA DE DESFUMARE”

Echipamentele ECS si UCS se vor monta în cutii metalice rezistente minim 60 min;

Clădirea analizată adăpostește mai multe spatii de depozitare, o parte dintre acestea având suprafața de peste 36 m2 care vor dispune de măsuri de protecție suplimentare.

În conformitate cu prevederile articolului 2.6.32 din P118/99, pentru casele de scara in constructii de gardul I-III, este necesară asigurarea unor măsuri de securitate la incendiu speciale în ceea ce privește



compartimentarea față de celelalte spații și asigurarea evacuării fumului ce se poate dezvolta la apariția unui eventual incendiu. Se prevede ca golul pentru evacuare să aibă secțiunea de cel puțin 5% din suprafața orizontală construită a acestora, dar minimum 1 m<sup>2</sup> și se asigură funcționarea în orice moment a unui sistem de iluminat

## **B.7 INSTALAȚII ELECTRICE ȘI CONEXE-FOTOVOLTAIC**

Nu face obiectul prezentului proiect.

## **B.8 INSTALAȚII ELECTRICE DE PRIZE**

Toate prizele 230V sunt prevăzute cu contact de protecție și sunt amplasate în conformitate cu planurile de arhitectură și mobilare aferente fiecărui spațiu în parte. Prizele normale vor fi bipolare 2P+PE, 16A/230V racordate în tablourile locale de distribuție prin siguranțe automate în curba de declanșare de tip « C » prevăzute cu protecție diferențială (protecție cu dispozitive de curent diferențial rezidual (DDR) de cel mult 30mA), conform cap. 4.1.2.1. din normativ I7.

Conductoarele active ale circuitelor electrice trebuie protejate împotriva supracurenților datorate suprasarcinilor sau scurtcircuitelor. În cazurile în care mai multe dispozitive de protecție se înscriu într-o distribuție, caracteristicile lor se aleg astfel încât să fie asigurată selectivitatea protecției. În cazul unei avarii trebuie să funcționeze protecția cea mai apropiată de aceasta, izolând doar porțiunea respectivă, fără a scoate din funcțiune întreaga instalație.

Înălțimea de montare a prizelor este de 2 m de la pardoseală. Traseele pentru circuitele de prize și racorduri electrice sunt comune cu cele pentru iluminatul artificial. Coborârile din patul de cabluri la diverșii receptori sau consumatori de tip racord electric se face protejat în tub IPY sau copex (în funcție de tipul racordului).

Circuitele instalației de prize se vor realiza cu cabluri N2XH montate astfel:

- ✓ montate prin intermediul unor suporti de tavan;
- ✓ montate în canal de cabluri din plastic sau tuburi pvc (canal cabluri rigide din policolorură de vinil dură, cu autostingere, nu propagă flacăra), canal pozat aparent pe grinzi, pereți și tavane sau îngropate în pereți de rigips.

Nu se admite instalarea tuburilor și țevilor în care sunt introduse conducte electrice cu izolație obișnuită, pe suprafața coșurilor și a panourilor radiante sau pe alte suprafețe similare, în spatele sobelor sau al corpurilor de încălzire. Se interzice îmbinarea tuburilor la treceri prin elemente de construcție.

Curbarea tuburilor se execută cu raza interioară egală cu minim de 5-6 ori din diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egală cu minimum de 10 ori diametrul exterior al tubului la montaj îngropat. După montarea tuburilor se vor lăsa în acestea sârme de tragere pentru tragerea conductelor electrice.

Dozele și cutiile de derivație se instalează cu prioritate pe suprafețele verticale ale elementelor de construcție. Dozele iluminatului normal trebuie să fie distincte de cele ale iluminatului de siguranță. Legături sau derivații la conductele electrice montate în tuburi trebuie să se facă în doze sau cutii de derivații. Doze de tragere a conductelor electrice în tuburi, se prevăd pe trasee drepte, la distanță de maxim 25 m și pe traseele cu cel mult 3 curbe, la distanțe de cel mult 15 m.

Conductoarele electrice se instalează în tuburi de protecție cu diametre alese corespunzător tipului secțiunii și numărului de conductoare. Tragerea conductoarelor electrice în tuburi de protecție se va executa după montarea tuburilor și după uscarea tencuielii, dacă acestea au fost montate îngropat.

Conductoarele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv.

Identificarea conductoarelor de protecție și neutru :



- conductor de protecție (PE); marcarea se face prin culori verde/galben și această combinație nu trebuie folosită pentru nici o altă utilizare;
- conductor neutru (N) sau de punct median; marcarea cu culoarea bleu se face pe toată lungimea.

## **B.9 INSTALAȚIE DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ȘOCULUI ELECTRIC**

Conform Normativului I7-2011, regula fundamentală a protecției împotriva șocurilor electrice este:

- părțile active periculoase nu trebuie să fie accesibile în condiții normale de funcționare.
- părțile conductoare accesibile ce accidental ar ajunge sub tensiune să nu devină părți active periculoase în caz de simplu defect. Aceasta se realizează prin "protecția la defect".

Se impune ca toate masele instalației electrice să fie legate, prin conductoare de protecție (PE) la neutrul alimentării. Ca urmare, neutrul alimentării este accesibil la receptoarele consumatorului prin conductoarele de protecție PE distribuite în rețea până la carcasa (masa) fiecărui receptor.

În fiecare tablou electric se va realiza o bornă/ baretă, la care se conectează:

- PE alimentării și PE-le care se distribuie în aval;
- conductorul PE pentru legarea carcasei metalice, masa tabloului respectiv, la PE;
- conductorul PE pentru legarea suplimentară la pământ a PEN/PE distribuit.

Echipotentializarea, ca măsură tehnică suplimentară de protecție și ca urmare, dacă există un număr însemnat de conductoare de echipotentializare, în apropierea tabloului electric general, se realizează borna/ bara principală de legare la pământ, la care, prin conductoare de echipotentializare - se interconectează masele și elementele metalice ale structurii.

Deoarece măsura tehnică principală, legarea la conductorul neutru, se bazează în primul rând pe întreruperea automată a alimentării, de către PACD, se impune asigurarea condițiilor ca acestea să acționeze. Pentru asigurarea acționării întreruptoarelor, prevăzute cu PACD, acestea vor fi echipate și cu dispozitive de protecție la curent diferențial rezidual (DDR), pentru care se asigură acționarea selectivă. Se va executa realizarea legăturilor de preluare la borna principală de legare la pământ, pentru echipotentializare a carcaselor metalice ale tablourilor electrice și părților metalice ale aparatelor și echipamentelor electrice, dar numai acelea care pot fi atinse simultan de o persoană.

## **B.10 INSTALAȚII DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI ȘI PRIZA DE PĂMÂNT**

Conf. I7/2011, protecția împotriva loviturilor de trăsnet este obligatorie

Clădirea studiată dispune de un sistem de paratrasănet.

Se va verifica valorile prizelor de pământ existent, dacă acestea corespund se vor pastra, iar dacă valoarea acestor prize este mai mare decât valoarea dorită se vor suplimenta.

S-a atașat la documentație și buletinul de verificare PRAM nr.4260 din 11.01.2024, valabil până la data de 10.01.2025.

-Electrozii trebuie să respecte articolul 5.5.7.2 respectiv tabelul 6.21 din normativ I7/2011

-Rezistența de dispersie a prizei de pământ nu trebuie să depășească valoarea de 40Ω pentru prizele de pământ de legare a tablourilor. În cazul în care nu se ajunge la valoarea de sub 40Ω, se suplimentează cu electrozi legați între ei cu platbanda OL-Zn 40x4 prin sudare.

-Sectiunea platbenzii OLZn 40x4 montata îngropat, indeplinește cerințele din tabel 5.18 din normativ I7/2011

În cazul în care rezistența de dispersie este mai mare decât valoarea dorită se va suplimenta cu electrozi verticali  $d=2\frac{1}{2}''$   $l=3$  m, acești electrozi se vor bate în pământ și vor fi legați între ei cu platbandă OLZn 40x4 până se va ajunge la valoarea dorită.





Separția dintre priza de pământ și conductorul de coborâre se realizează cu piese de separație montate la înălțimea de 2 m față de cota pardoselii finite la exterior, conform detaliului de montaj de pe planuri. Conductorul de coborâre se execută de preferință dintr-o bucată fără îmbinări. În cazul în care nu se poate, numărul îmbinărilor trebuie redus la minimum, iar îmbinările se realizează prin sudare, lipire, șuruburi sau buloane.

Pentru legarea receptorilor la barele PE ale tablourilor electrice se vor folosi șuruburi separate pentru fiecare conductor. Nu se vor admite situațiile în care două sau mai multe conductoare sunt legate la bara de PE cu același șurub.

#### **B.11 INSTALAȚII DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA SUPRATENSIUNILOR DE TRĂSNET INDUSE ȘI DE COMUTAȚIE**

Măsurile de protecție împotriva supratensiunilor includ:

- Legarea la pământ și echipotențializarea - Sistemul de legare la pământ conduce și dispersează curentul electric de trăsnet în pământ. Legătura de echipotențializare minimizează diferențele de potențial și reduce câmpul magnetic;
- Protecția cu dispozitiv de protecție la supratensiune (SPD) coordonate limitează efectele supratensiunilor/supracurenților electrice. Trebuie ca legarea la pământ și echipotențializarea să fie întotdeauna asigurată.

În tabloul electric general TEG se montează un SPD 1+2 (tip PRD debroșabil având 40 kA), iar în tablourile secundare câte un SPD 2 (tip PRD debroșabile de 8 kA)

Alegerea dispozitivului de protecție la supratensiune (SPD) se face pe baza următoarelor caracteristici:

- Tensiunea maximă pentru echipament și curentul electric maxim de funcționare;
- Nivelul de ținere la supratensiuni temporare;
- Nivelul de protecție;
- Stabilitatea la scurtcircuit.

Conectarea dispozitivului de protecție la supratensiune (SPD) în circuitul de protejat se face astfel încât să rezulte conductoare cât mai scurte (sub 0,5m). Conductoarele de legătură la pământ a SPD trebuie să aibă o arie a secțiunii transversale de cel puțin 4mm<sup>2</sup> cu sau o arie echivalentă la utilizarea unui alt material.

#### **B.12 PROTECȚIA LA SUPRASOLICITĂRI ALE CURENȚILOR DE SCURTCIRCUIT**

Conductoarele active ale circuitelor electrice trebuie protejate împotriva supracurenților datorate suprasarcinilor sau scurtcircuitelor.

Fiecare dispozitiv de protecție la scurtcircuit trebuie să respecte simultan condițiile:

- Capacitatea de rupere trebuie să fie cel puțin egală cu cea a curentului de scurtcircuit prezumat, locul de instalare, cu excepția că este admisă o capacitate de rupere mai mică, dacă alt dispozitiv de protecție având capacitatea de rupere necesară, este instalat în amonte;
- Curenții de scurtcircuit care pot apărea într-un punct de defect trebuie să fie întreruși într-un timp mai mic decât timpul admis pentru stabilitatea termică a conductorului.

În cazurile în care mai multe dispozitive de protecție se înscriu într-o distribuție, caracteristicile lor se aleg astfel încât să fie asigurată selectivitatea protecției. În cazul unei avarii trebuie să funcționeze protecția cea mai apropiată de aceasta, izolând doar porțiunea respectivă, fără a scoate din funcțiune întreaga instalație.

#### **B.13 PROGRAM DE VERIFICĂRI ÎN VEDEREA ASIGURĂRII CALITĂȚII**



La controlul calității pe site se vor efectua în mod special următoarele operații:

- verificarea pozării circuitelor electrice conform proiectului;
- verificarea existenței protecției prin legare la pământ și nulul de protecție;
- verificarea amplasării echipamentelor și aparatelor electrice conform proiectului;
- efectuarea de probe funcționale după punerea sub tensiune a instalației.

Beneficiarul și constructorul, au obligația, ca la prezentarea proiectantului pe șantier, să prezinte pentru fiecare stadiu fizic, următoarele documente :

- procesul verbal de lucrări ascunse;
- buletinele de verificări care să confirme caracteristicile echipamentelor și instalațiilor prevazute în proiect.

Din punct de vedere a Legii 10/1995, pentru obținerea unor construcții de calitate sunt obligatorii realizarea și menținerea, pe întreaga durată de existență a construcțiilor, a următoarelor cerințe fundamentale aplicabile:

- 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

Instalațiile electrice nu se vor pune în funcțiune parțial sau total, nici măcar timp limitat, înainte de executarea integrală a tuturor instalațiilor tehnologice și fără asigurarea tuturor măsurilor de tehnica securității și igiena muncii.

Se va asigura instructajul personalului de exploatare și de execuție, pentru a preîntâmpina accidentele.

Beneficiarul va asigura personalului de exploatare toate echipamentele de protecția muncii, conform normelor în vigoare.

Montajul va fi executat în strictă conformitate cu reglementările și cu aprobările necesare, impuse de legislația românească.

Modul de asigurare a garanției și service-lui

Executantul va oferi garanție pentru echipamente și garanție de bună execuție o perioadă care este stabilită prin contractul încheiat cu beneficiarul, de la încheierea procesului de recepție.

La finalizarea lucrărilor se va preda beneficiarului - utilizator jurnalul de sistem în care se vor consemna toate verificările tehnice periodice, toate intervențiile și evenimentele care au influențat funcționarea sistemului cu:

- data și ora apariției defectului
- data și ora remedierii
- componentele reparate ori înlocuite
- persoanele care au executat lucrarea și semnătura.

Intocmit  
Ing. Abalasei Claudiu







## 3 CAIET DE SARCINI

### 1. GENERALITĂȚI

Caietul de sarcini se referă la:

- ✓ lucrările de execuție a instalațiilor electrice interioare de joasă tensiune;
- ✓ echipamentele și materiale principale;
- ✓ montajul și execuția instalațiilor electrice pe șantier;
- ✓ probe și verificări pentru punerea în funcțiune.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice de execuție, verificare și recepție a instalației electrice. Are caracter de obligativitate deoarece respectă:

- ✓ prevederile Legii protecției muncii 90/1996;
- ✓ cerințele de calitate în construcții ale Legii 10/1995;
- ✓ prevederile normativului I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- ✓ prevederile normativului NTE 007/2008 pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.

Caietul de sarcini are drept scop ca, prin respectarea condițiilor tehnice, instalația electrică executată, verificată și recepționată, să îndeplinească cerințele de calitate cu privire la:

- rezistență mecanică și stabilitate;
- securitate la incendiu;
- igiena, sănătatea oamenilor și protecția mediului;
- siguranță în exploatare;
- protecția împotriva zgomotului;
- economia de energie, izolația termică și hidrofușă.

În conformitate cu normativul I7-2011 este interzisă începerea execuției lucrărilor de instalații electrice de către constructor dacă până la atacarea lucrărilor beneficiarul (investitorul) nu a asigurat:

- **verificarea proiectului de verificatori de proiecte atestați (art. 3.0.1.2.);**
- **obținerea avizului tehnic de racordare la rețelele electrice de alimentare (art. 3.0.1.3.);**



**ÎNAINTE DE ÎNCEPEREA EXECUȚIEI SE VA CONSULTA ÎN MOD OBLIGATORIU PROIECTANTUL ÎN VEDEREA ASIGURĂRII ULTIMELOR CORELĂRI ALE PROIECTULUI CU SITUAȚIA DE PE TEREN.**

### 2. PREVEDERI GENERALE

La executarea lucrărilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini se vor respecta prevederile normativelor și standardelor în vigoare.

- Contractantul general este obligat să asigure prin forțe proprii și prin colaborarea cu entități specializate efectuarea tuturor încercărilor, verificărilor, probelor rezultate din respectarea prevederilor din prezentul caiet de sarcini.
- În cazuri deosebite se pot accepta și aproba derogări de la prevederile prezentului caiet de sarcini numai cu acordul scris al proiectantului și beneficiarului.
- Contractantul general are obligația să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a lucrărilor precum și rezultatele obținute în urmă încercărilor și verificărilor.
- Atunci când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul are obligația să dispună întreruperea lucrărilor.



- Contractantul general este răspunzător de pagubele produse prin aceste întreruperi și de refacerea lucrărilor necorespunzătoare.

Proiectantul are obligația să oprească lucrările în următoarele cazuri:

- Constatarea utilizării unor materiale necorespunzătoare (cabluri, aparataj electric altul decât cel prevăzut în documentații, etc.);
- Abateri față de Caietul de sarcini, lucrările putându-se relua imediat ce se remediază de către constructor abaterile constatate;
- Proiectantul are obligația să aducă la cunoștința beneficiarului și executantului orice schimbare de soluție apărută ca urmare a modificării proiectului la apariția unor situații noi, pe parcursul execuției.

Beneficiarul are următoarele obligații:

- Să anunțe proiectantul în cazul apariției unor lucrări neprevăzute, a unor neconcordanțe între proiect și situația din teren sau a lipsei unor detalii ce împiedică desfășurarea lucrărilor;
- Să oprească lucrările în situațiile prevăzute la obiecțiile proiectantului;
- Să verifice permanent îndeplinirea condițiilor prevăzute în proiect și caietul de sarcini.
- Să nu efectueze modificări față de proiect în timpul exploatării, întreținerii sau repunerii în funcțiune fără acordul scris al proiectantului inițial al instalației electrice sau a unui expert tehnic atestat, potrivit legislației în vigoare.

### 3. DOCUMENTE CE SE CER EXECUTANTULUI

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

- capacitatea și atestatele personalului calificat pentru execuția, testarea lucrărilor de instalații electrice;
- lista cu dotările tehnice pentru executarea lucrărilor, testarea lucrărilor executate și echipamentele necesare pentru protecția muncii, necesare pe timpul execuției;
- 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, cu modificările intervenite în cursul execuției, necesar pentru întocmirea de către acesta a cărții tehnice a construcției;
- buletinele de încercare și verificare a instalațiilor și în special a celor de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, inclusiv a circuitelor;
- observații și constatări 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 furnizorii acestora;
- certificate de garanție ale materialelor și echipamentelor introduse în instalațiile executate.

### 4. CONDIȚII TEHNICE DE EXECUȚIE.

#### 4.1. Condiții generale comune pentru materiale și echipamente

Toate materialele și echipamentele utilizate trebuie să fie agrementate tehnic conform Legii 10/1995 și certificate conform Legii protecției muncii 90/1996.





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

Ele vor fi însoțite de:

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

Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.) izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale etc.) suporturi (console, poduri, bride, cleme etc.) trebuie să fie incombustibile, clasa CA1 (C0).

La alegerea materialelor și echipamentelor electrice se va ține seama de:

- **parametrii de funcționare:**
- **tensiune:** tensiunile nominale ale materialelor și echipamentelor, respectiv nivelul lor de izolație trebuie să corespundă tensiunii maxime din instalația respectivă;
- **curent:** materialele și echipamentele se vor alege în funcție de natura curentului (alternativ sau continuu) și de valoarea maximă admisibilă a intensității acestuia care poate apărea în regim anormal de funcționare;
- **alte caracteristici:** frecvența, puterea, factorul de putere, curentul de scurtcircuit, etc., vor fi în conformitate cu indicațiile producătorilor;
- **categoria în care se încadrează încăperile din punct de vedere al:**
- **mediului** – conform normativului I7-2011;
- **pericolului de incendiu** – conform normativului P118-99;
- **pericolului de electrocutare;**
- **destinația construcției și condițiile specifice de utilizare și montare** – conform I7-2011;
- **caracterul specific instalației electrice** - conform normativului I7-2011.

Furnizorii produselor își vor asuma toată responsabilitatea pentru respectarea caracteristicilor tehnice și funcționale pentru acestea, pentru execuția acestora în regim de asigurare a calității și pentru documentația tehnică livrată odată cu produsul.

Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice montate, trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să afecteze buna funcționare a rețelei de alimentare.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice în funcție de mijloacele de protecție aplicate.

Toate produsele/echipamentele/elementele componente care fac obiectul proiectului vor fi agrementate în România, în conformitate cu legislația în vigoare.

#### **4.2. Condiții de amplasare și execuție**

Lucrările se vor executa conform NTE 007/08/00, STAS 859/1-91 și fișelor tehnologice enumerate în prezentul caiet de sarcini cu menționarea următoarelor aspecte:

- Săpătura pentru pozarea cablurilor se execută manual sau mecanizat;
- Cutiile terminale și manșoanele tehnice să asigure protecția împotriva pătrunderii umezelei și a altor substanțe cu acțiune nocivă din exterior;
- \* Manșoanele de legătură trebuie să asigure:
  - Continuitatea electrică a mantalei;
  - Continuitatea electrică a benzilor de armare și a ecranelor metalice;
  - Nivelul de izolație;
  - Protecția mecanică similară cu cea a cablului;



Se recomandă ca numărul de manșoane pe 1 km de linie nouă să fie de maxim 4 bucăți.

- În subsoluri și încăperi tehnologice nu se vor realiza manșoane;
- Cablurile pozate în pământ se vor marca pe traseu din 10 m în 10 m;
- Manșonul de legătură sau derivație precum și cutiile terminale vor fi prevăzute cu etichete de identificare;
- Razele minime de curbura sunt cele indicate de furnizorul cablului sau în lipsa acestora în conformitate cu NTE 007/08/00.

Amplasarea în localitate a rețelelor electrice, în săpătură se execută conform STAS 8591/1-91 referitor la trasee, distanțe minime, traversări, încrucișări.

Distanțele față de instalațiile edilitare în conformitate cu NTE 007/08/00 sunt:

- În plan orizontal:
  - 0,5 m față de apă și canal;
  - 1,5 m față de termoficare;
  - 1 m față de fluide combustibile;
  - 1m față de gaze; iar pentru cablurile montate în tuburi 1,5m până la 3m funcție de presiunea gazului.
- În plan vertical. 0,5 m față de toate instalațiile.

La proiectarea și execuția instalației electrice de utilizare se țin cont de următoarele:

- Alegerea materialelor (conducte, tuburi, cabluri) și a sistemului de montare se va face ținându-se seama de categoriile în care se încadrează încăperea sau zona respectivă din punct de vedere al caracteristicilor mediului, a pericolului de electrocutare sau a pericolului de incendiu;
- În cazul în care un loc sau o zonă dintr-o clădire pot fi încadrate în mai multe categorii, se vor respecta prevederile pentru categoria cu acoperire globală a condițiilor;
  - Se vor evita zonele în care este periclitată integritatea instalațiilor;
  - Se va asigura posibilitatea unui acces ușor la instalația electrică;
  - Se vor alege traseele cele mai scurte;
  - Se interzice spargerea de șanțuri, de goluri în elementele de beton în care acestea nu au fost prevăzute la proiectarea construcției în vederea amplasării instalației electrice.
  - Se interzice traversarea coșurilor și canalelor de fum cu conducte, cabluri și bare electrice, tuburi de protecție sau cu alte elemente ale instalațiilor electrice;
- Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare (cu excepția instalațiilor aferente instalațiilor de ventilație executate din materiale fără degajare de fum și gaze toxice);
- Se interzice instalarea conductelor electrice în tuburi sau țevi pozate în pământ;
- Nu se admite amplasarea instalației electrice sub conductele sau utilajele pe care poate să apară condens (cu excepția celor în execuție închisă – grad minim de protecție IP33 realizate din materiale rezistente la condițiile respective).
- Distanțele minime obligatorii.

#### **4.3. Distanțe minime**

Instalația electrică realizată cu conductoare trase prin tuburi/ canale de protecție se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute în tabelul 3.1 din normativul I7-2011.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

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

- la 5 cm deasupra instalațiilor de apă și canalizare (3 cm la intersecții);



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

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

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice rezistente la foc (conform NTE 007) cu tuburi metalice sau materiale electroizolante greu combustibile de clasă C1 (CA2a) și C2 (CA2b), cu aparate și echipamente electrice cu grad de protecție minim IP 54, poate fi montată în contact direct cu materialele combustibile.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice fără întârziere la propagarea flăcării, cu tuburi din material plastic și echipamentele care au grad de protecție inferior lui IP 54, poate fi montată pe materialele combustibile, dacă între acestea se interpun materiale incombustibile sau elemente de distanțare și anume:

- straturi de tencuială de minim 1 cm grosime sau plăci din materiale electroizolante incombustibile cu grosime de minim 0,5 cm și cu o lățime care depășește cel puțin 3 cm pe toate laturile, elementul de instalație electrică;

- elemente de susținere din materiale incombustibile (ex. console metalice) care distanțează elementele de instalație electrică cu cel puțin 3 cm față de elementele combustibile.

Aceste măsuri se vor aplica atât la montarea aparentă cât și la montarea îngropată a elementelor de instalație electrică.

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

- pentru cabluri electrice nearmate:
  - 50 cm pentru montaj orizontal;
  - 100 cm pentru montaj vertical;
- pentru cabluri electrice armate:
  - 80 cm pentru montaj orizontal;
  - 150 cm pentru montaj vertical.

Traseele orizontale ale instalației electrice realizată cu conductoare protejate în tuburi de protecție, se vor monta la 0,3 m de la plafon.

#### **4.4. Tehnologia de execuție a lucrărilor**

Instrucțiunile tehnice privind execuția instalațiilor electrice cuprinde 2 categorii:

##### **Categoria I – lucrări pregătitoare**

Instalațiile electrice se execută de către unități atestate.

Înainte de începerea lucrărilor executantul trebuie să parcurgă următoarele etape:

- Verificarea documentației tehnice;
- Verificarea calității materialelor aprovizionate (buletine de încercări, certificat de garanție și declarații de conformitate);
- Efecuarea instructajului de protecția muncii, PSI și reîmprospătarea cunoștințelor tehnice necesare.

Înainte de montaj se va verifica:

- Continuitatea electrică a conductoarelor/cablurilor;
- Verificarea calității tuburilor, canalelor și jgheaburilor de protecție;
- Verificarea aparatului electric. Materialele găsite cu defectuni vor fi înlăturate și izolate astfel încât să nu fie posibilă utilizarea neintenționată a acestora.



### **Categoria a II-a – executarea lucrărilor**

Ordinea de executare a lucrărilor va fi următoarea:

#### **Instalații interioare**

- fixarea poziției tablourilor electrice;
- trasarea circuitelor;
- montarea și tuburilor de protecție și a dozelor de tragere și derivație;
- montarea dozelor de aparate;
- montarea conductelor electrice (conductoare și/sau 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 electrice la tablouri cu verificarea fazelor;
- racordarea restului receptoarelor 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 separație amplasate în exteriorul clădirii;

- efectuarea de probe în sarcină, pentru fiecare circuit în parte, progresiv, până la încărcarea maximă a circuitelor și tablourilor.

#### **Lucrări finale**

- punerea sub tensiune și predarea lucrărilor către beneficiar.

#### **4.4.1. Trasarea circuitelor**

Se vor marca pe ziduri și planșee traseele circuitelor electrice și poziționarea aparatajului (tuburi, întrerupătoare, prize, doze, corpuri de iluminat) conform planșelor. Se marchează de asemenea pozițiile unde se vor executa străpungerile în ziduri și se va verifica dacă au fost lăsate goluri în elementele de structură ale construcției.

#### **4.4.2. Pozarea tuburilor și dozelor**

Se interzice montarea îngropată în beton a tuburilor defecte (fisuri, crăpături, pereți subțiri).

Tuburile din PVC se vor monta pe trasee orizontale sau verticale (se admit trasee oblice în cazul celor pozate îngropat în planșee). Tuburile din PVC montate sub pardoseală trebuie protejate împotriva pericolului de deteriorare mecanică prin acoperire cu un strat de mortar de ciment cu grosimea minimă de 1 cm.

Tuburile se vor fixa coliere metalice la o distanță de  $0,9 \div 1,1$  m și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbilor față de dozele de aparat și derivație.

Se interzice îmbinarea tuburilor la treceri prin elemente de construcție.

Curbarea tuburilor se execută cu raza interioară egală cu minim de 5-6 ori din diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egală cu minimum de 10 ori diametrul exterior al tubului la montaj îngropat.

După montarea tuburilor se vor lăsa în acestea sârme de tragere pentru tragerea conductelor electrice.

#### **Doze**

Legături sau derivații la conductele electrice montate în tuburi trebuie să se facă în doze sau cutii de derivații.





Dozele și cutiile de derivație se instalează cu prioritate pe suprafețele verticale ale elementelor de construcții.

Doze de tragere a conductelor electrice în tuburi, se prevăd pe trasee drepte, la distanță de maxim 25 m și pe traseele cu cel mult 3 curbe, la distanțe de cel mult 15 m.

Accesoriile plintelor, inclusiv capacele dozelor, cu excepția elementelor de adaptare pentru aparate, se montează după tragerea sau pozarea conductelor electrice și verificare circuitelor.

#### **4.4.3. Montarea conductelor electrice și a cablurilor**

Conductoarele electrice se instalează în tuburi de protecție cu diametre ales corespunzător tipului secțiunii și numărului de conductoare.

Tragerea conductoarelor electrice în tuburi de protecție se va executa după montarea tuburilor și după uscarea tencuielii, dacă acestea au fost montate îngropat.

Montarea conductelor electrice în tuburi se va face folosindu-se sârmele de tragere lăsate în tuburi la capătul cărora se atașează mănunchiul conductei electrice. Tragerea se va face cu atenție evitându-se mișcările bruște pentru a nu afecta integritatea precum și răsucirea acestora. În doze se va lăsa lungimea necesară executării legăturilor electrice care se execută astfel încât să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistența de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Conductoarele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv.

Identificarea conductoarelor de protecție și neutru :

- conductor de protecție (PE); marcarea se face prin culori verde/galben și această combinație nu trebuie folosită pentru nici o altă utilizare;
- conductor (PEN) care asigură simultan funcția de protecție și de conductor neutru; marcarea se face prin culori verde/galben pe toată lungimea și suplimentar marcarea cu culoarea bleu la fiecare extremitate;

- conductor neutru (N) sau de punct median; marcarea cu culoarea bleu se face pe toată lungimea.

Identificarea conductoarelor de fază din cablurile multiconductoare:

- culorile recomandate sunt maro, negru, gri. Se mai admit și alte culori: roșu, galben, portocaliu, violet, alb, roz, turcuoaz;

- din motive de securitate se recomandă să nu se utilizeze culoarea verde sau galben dacă există confuzia cu combinația bicoloră verde/galben;

- identificarea prin numere se utilizează pentru cabluri care au mai multe de 5 conductoare, conductorul de protecție trebuie identificat și prin combinația bicoloră verde/galben la fiecare extremitate; conductorul neutru trebuie identificat prin culoarea bleu la fiecare extremitate.

Trebuie menținută aceeași culoare de marcarea pentru conductoarele electrice ce aparțin aceleiași faze, cel puțin pentru toate circuitele electrice ale aceluiași tablou de distribuție.

Pozarea cablurilor electrice pe construcțiile metalice se va face numai după ce acestea sunt montate și vopsite anticoroziv și sunt legate la instalația de legare la pământ. Amplasarea cablurilor se va face astfel încât să fie posibilă intervenția pentru întreținere și verificare.

Caracteristicile principale ale cablurilor electrice care urmează a fi respectate la instalare:

- tensiunea de lucru: 1000V;
- temperatura de lucru: -15°C ... +70°C;
- flexibilitate tolerabilă (raza de curbura 10D);
- rezistență la umiditate;
- rezistență la șocurile mecanice;
- rezistență la agenți chimici;



- cu întârziere la propagarea flăcării.

Legăturile sau derivațiile la conductoarele montate în tuburi trebuie să se facă în doze sau cutii de derivații.

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Se interzice executarea legăturilor electrice numai prin simplă răsucire. Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elemente de construcție.

#### **4.4.4. Montarea aparatelor de comutație pentru instalații electrice de lumină**

Înterupătoarele și butoanele pe circuitele pentru iluminat trebuie montate numai pe conductoarele de fază.

Înterupătoarele, comutatoarele și butoanele se vor monta la o înălțimea de 1,5 m măsurată de la axa aparatului până la nivelul pardoselei finite.

#### **4.4.5. Montarea corpurilor de iluminat**

Alegerea corpurilor de iluminat și a surselor de lumină se face în funcție de:

- influențele externe (anexa 5.2 din I7 - 2011);
- destinațiile încăperilor și a construcției;
- cerințele luminotehnice;
- măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice;
- regimul de funcționare;
- criteriile economice.

Corpurile de iluminat se vor monta aparent cu ajutorul holdșuruburilor și a diblurilor din PVC. Acestea vor avea grad de protecție de minim IP 20 în funcție de destinația încăperii. Corpurile de iluminat destinate iluminatului de siguranță care fac parte din iluminatul normal, trebuie marcate (etichetate) sau vor fi echipate cu lămpi de altă culoare pentru a se deosebi de lămpile iluminatului normal. Se admite prevederea de corpuri de iluminat și cu sursă proprie de alimentare încorporată.

Pentru iluminatul de siguranță pentru evacuare, marcarea ieșilor din încăperi, a traseului și a ieșilor căilor de evacuare trebuie folosite corpuri de iluminat tip "indicator luminos" (STAS 297). Ele se amplasează astfel încât să indice traseul de urmat în caz de pericol.

Secțiunile vor fi în conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea condițiilor de verificare la căderea de tensiune și încărcarea termică. (pentru iluminat secțiunea minimă va fi de **1,5 mm<sup>2</sup>**).

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 16 mm<sup>2</sup> cupru și 25 mm<sup>2</sup> aluminiu.

Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, conductorul neutru (N) la borna conectată la partea filetată a duliei iar conductorul de protecție (PE) la borna marcată pentru acesta.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, bolțuri, dibluri etc.) se aleg astfel încât să poată suporta fără deformări o greutate egală cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar nu mai puțin de 10 kg.

Se interzice montarea corpurilor de iluminat pe materiale combustibile, dacă nu sunt agrementate pentru aceasta.

Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct, prin conductoarele de alimentare.

Capacitatea bateriilor pentru alimentarea iluminatului de securitate se stabilește astfel încât acestea să asigure funcționarea continuă a tuturor lămpilor timp de cel puțin 3 ore.

#### **4.4.6. Montarea tablourilor electrice**



Tablourile de distribuție prefabricate se execută și verifică conform recomandărilor din standardul pe părți SR EN 60439 și a standardului SR EN 50274.

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini următoarele condițiile minime generale de exigență:

- tensiunea nominală – 1 kV;
- protecție climatică – N;
- gradul de protecție – tablou în carcasă: minim IP2X; tablou destinat utilizării în exterior care nu au o protecție suplimentară a doua cifră caracteristică va fi minim 3;
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect;
- acces frontal.

La amplasarea tablourilor electrice este necesar să se țină seama de recomandările din reglementările tehnice specifice și anume:

- condițiile de influențe externe;
- să nu împiedice circulația pe coridoare în special la cele utilizate pentru evacuare în caz de

incendiu;

- să permită exploatarea, întreținerea și verificarea.

Tablourile vor fi realizate în construcții închise (tip cutie metalică) și realizate din materiale incombustibile și nehigroscopice, în conformitate cu prevederile standardului SR EN – 60.439.1 numai de către firme atestate.

Se interzice amplasarea tablourilor de distribuție în poduri și în subsoluri de cabluri, cu excepția cazurilor prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

Nu se amplasează tablouri de distribuție care conțin aparate de măsurare în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste +40°C, sau în alte condiții decât în acelea permise de producătorul aparatelor respective. În cazul în care nu pot fi respectate prevederilor de mai sus, producătorul tabloului trebuie să ia măsuri pentru a asigura funcționarea corectă a aparatelor de măsurare (de exemplu, realizarea unei încălziri locale, ventilație naturală sau forțată) sau utilizatorul trebuie să asigure climatizarea încăperii.

Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile clasa CA2a ÷ CA2d (C1 ÷ C4).

Se interzice instalarea în tablourile de distribuție a aparatelor cu dielectrici combustibili (de exemplu ulei).

Tablourile de distribuție trebuie amplasate la distanță de cel puțin 3 cm față de elementele din materiale combustibile. Fac excepție tablourile în carcasă metalică cu grad de protecție IP54 care pot fi montate direct pe elemente din materiale combustibile.

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 uși 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 căror 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.

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 căror 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 tehnica a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare și desfășurate, buletinele de încercare, certificatele de calitate și elementele de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

Tablourile electrice se vor monta într-o ghenă zidită/aparent astfel încât înălțimea laturii de sus a tablourilor față de pardoseala finită să nu depășească 2,3 m și lateral minim 1,4 m de orice conductă metalică.

Tablourile de distribuție trebuie montate vertical și fixate sigur pentru evitarea vibrațiilor.

***Carcasele tablourilor electrice și elementele lor de susținere se protejează împotriva coroziunii și se vor racorda în mod obligatoriu la priza de pământ.***

Nulul de protecție se vor lega la priza de pământ respectiv centura de împământare printr-o piesă de separare și cu platbandă OL-Zn 40x4 mm.

Aparatele de protecție, de comandă, de separare, elementele de conectare etc., cât și circuitele de intrare și de ieșire din tablourile de distribuție, se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații și verificări. Pe etichetele siguranțelor fuzibile se menționează și curenții nominali ai acestora.

Tablourile destinate instalării în locuri accesibile persoanelor obișnuite în timpul utilizărilor trebuie să respecte și recomandările din standardul SR EN 60439-3+A1 + A2 și anume:

- tablourile de distribuție, conform standardului SR EN 60439-3+A1+A2 sunt destinate utilizării la tensiune alternativă, la o tensiune nominală fază/pământ care să nu depășească 300 V;
- circuitele de ieșire cuprind dispozitivele de protecție la scurtcircuit, fiecare având un curent nominal care să nu depășească 125 A cu un curent total la intrare care să nu depășească 250 A:

a) gradul de protecție al tabloului în carcasă trebuie să fie de cel puțin IP55, după montare conform instrucțiunilor producătorului;

b) tablourile cu protecție prin izolare totală (clasa II), trebuie să asigure cel puțin gradul de protecție IP3X;

c) carcasa trebuie să țină la impact 0,75 J;

d) fuzibilele pentru circuitele de ieșire trebuie să fie conform prescripțiilor din standardul SR EN 60269;

e) părțile debroșabile nu sunt permise în tablouri destinate a fi instalate în locuri în care persoane obișnuite (neautorizate) au acces pe timpul utilizării acestora.

#### **4.5. Protecția instalațiilor electrice**

Se vor monta dispozitive de protecție cu caracteristicile tehnice prevăzute în proiect. Utilizarea altor dispozitive de protecție decât cele prevăzute în proiect, se va face numai cu avizul proiectantului.





#### **4.5.1 Protecția împotriva șocurilor electrice**

La execuția instalațiilor electrice interioare se vor aplica măsuri pentru protecția utilizatorilor (persoane și animale) împotriva șocurilor electrice datorate atingerii directe sau indirecte.

Toate materialele și echipamentele electrice, vor avea asigurată protecția împotriva atingerii directe a părților active.

Protecția împotriva atingerii directe (protecția de bază) se realizează prin una din următoarele măsuri:

- izolația de bază a părților active (protecție completă);
- prevederea de bariere sau carcase în interiorul cărora să se găsească părțile active (protecție completă);
- instalarea unor obstacole care să împiedice atingerile întâmplătoare cu părțile active (protecție parțială);
- instalarea părților active în afara zonei de accesibilitate (protecție parțială).

Toate masele instalației electrice interioare trebuie să fie prevăzute cu cel puțin o măsură de protecție împotriva atingerilor indirecte.

Protecția împotriva atingerilor indirecte (protecția la defect) se poate realiza prin măsuri de protecție "fără întreruperea alimentării" și se poate face cu următoarele mijloace:

- folosirea materialelor și echipamentelor de clasă II, conform SR CEI-60536;
- izolarea amplasamentelor, conform SR CEI-60364-4-41;
- separarea de protecție;
- executarea legăturilor de echipotențializare, nelegate de pământ;

legarea la pământ a carcaselor care accidental pot fi puse sub tensiune.

Protecția contra atingerilor indirecte se realizează și cu măsuri de protecție prin "întreruperea automată a alimentării" și cu dispozitive de protecție alese în coordonare cu schemele de legare la pământ.

#### **4.5.2 Protecția mecanică și etanșări**

Protecția mecanică

Cablurile electrice și conductoarele montate în tuburi aparente, (din PVC), se vor proteja cu țevi din oțel, profile din oțel laminat, jgheaburi metalice, în următoarele locuri:

- în interiorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la pardoseală;
- în exteriorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la sol și până la 0,3 sub nivelul solului.

Etanșări

La trecerea prin elementele de construcție, cablurile electrice se vor proteja în tuburi din PVC sau în țevi metalice, după care se va elanșa alături spațiul între elementele dintre construcție și tub, respectiv țeava, cu ipsos și ciment, cât și spațiul între tub, respectiv țeava și cablu. La utilajele și aparatele unde există presetupe de etanșare se va corela diametrul acestora cu diametrul cablului de alimentare.

### **5. CONDIȚII DE LIVRARE, TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE**

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

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

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

Ambalarea se face individual în folie de polietilenă.

Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete care să conțină 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 atmosferă 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 lungimea pe cât posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

## 6. VERIFICAREA INSTALAȚIEI ELECTRICE

Instalațiile electrice și de paratrăsnet trebuie să fie supuse în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune verificărilor inițiale și apoi verificărilor periodice. La verificări se va ține seama de prevederile din SR HD 60364-6 și a reglementărilor specifice referitoare la încercări, măsurători, verificarea calității lucrărilor de instalații electrice pentru a se stabili dacă componentele instalațiilor sunt în stare de utilizare.

### 6.1 Domeniul de aplicare

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

- încadrarea cu personal tehnic corespunzător, instruit asupra atribuțiilor ce-i revin și dotat cu echipamentul și aparatura necesară exploatării;
- întocmirea și distribuirea sau afișarea instrucțiunilor de exploatare la locurile de muncă în care complexitatea operațiilor de executat le pretind;
- asigurarea documentației tehnice a instalațiilor (schemele electrice de principiu și de montaj, jurnalele de cabluri) care să conțină realitatea execuției;
- asigurarea unui stoc de rezervă minimal de aparataj corespunzător specificului și importanței instalațiilor respective. Punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor se face în conformitate cu precizările din regulamentul de exploatare tehnică a instalațiilor electrice din întreprinderi industriale și similare.

Verificarea instalației electrice se va efectua de către o persoană calificată, competentă în verificări.

Sunt următoarele tipuri de verificări:

- **verificare inițială;**
- **verificare periodică.**

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica condițiile tehnice și organizatorice, astfel încât să fie exclusă posibilitatea defectării instalațiilor sau accidentării personalului de deservire.

### 6.2 Verificare inițială

Verificarea inițială se face prin inspecție și încercare.

#### 6.2.1 Verificare prin inspecție

Inspecția trebuie să preceadă încercarea și trebuie efectuate înainte de a pune instalația sub tensiune.

Inspecția trebuie să confirme că echipamentul electric montat este:

- în conformitate cu prescripțiile de securitate ale standardelor de echipament corespunzătoare;
- ales și montat în mod corect conform normativelor și instrucțiunilor fabricantului;
- fără deteriorări vizibile astfel încât să afecteze siguranța.



Inspecția trebuie să stabilească dacă instalațiile electrice corespund proiectului și notelor de șantier emise pe durata execuției și să includă următoarele verificări:

- măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;
- prezența barierelor pentru oprirea focului și alte măsuri împotriva focului precum și măsuri împotriva efectelor termice;
- alegerea conductoarelor pentru intensitatea admisibilă a curentului și căderea de tensiune;
- alegerea și reglarea dispozitivelor de protecție și de supraveghere;
- prezența și amplasarea corectă a dispozitivelor corespunzătoare de separare și de comutare;
- alegerea echipamentului și a măsurilor de protecție corespunzătoare pentru influențele externe;
- identificarea corectă a conductoarelor de protecție și a conductoarelor neutre;
- întreruptoarele de pe circuitele de iluminat trebuie să fie montate pe conductoarele de fază;
- existența schemelor, inscripțiilor de avertizare sau a altor informații similare;
- identificarea circuitelor, a dispozitivelor de protecție la supracurenți, întreruptoare, borne, doze, tablouri electrice, etc.
- conectarea corespunzătoare a conductoarelor (în doze, tablouri electrice etc.);
- prezența și utilizarea corectă a conductoarelor de protecție, inclusiv a conductoarelor pentru legătura de echipotențializare de protecție și legătura de echipotențializare suplimentară;
- posibilitatea de acces la echipamente pentru ușurința acționării, a identificării și a mentenanței.

#### **6.2.2 Verificare prin încercări**

Încercările trebuie efectuate (atunci când sunt aplicabile) de regulă în următoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor;
- rezistența izolației instalației electrice;
- protecția prin TFJS, TFJP, sau prin separarea electrică;
- rezistențele / impedanțele izolațiilor pardoselii și a pereților;
- protecția prin întreruperea automată a alimentării;
- protecția suplimentară;
- încercarea de polaritate;
- verificarea secvenței succesiunii fazelor;
- încercări funcționale;
- căderea de tensiune.

#### **Continuitatea conductoarelor**

Trebuie efectuată o încercare privind continuitatea electrică a:

- conductoarelor de protecție, a conductoarelor pentru legături de echipotențializare, a conductoarelor de echipotențializare suplimentare;
- conductoarelor active.

Încercarea continuității conductoarelor de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor, se efectuează cu o sursă de tensiune de 4 – 24 V (în gol) la tensiune continuă sau alternativă și un curent electric de minimum 0,2 A.

#### **Rezistența izolației instalației electrice**

Rezistența electrică a izolației trebuie măsurată între conductoarele active și conductorul de protecție conectat la rețeaua de legare la pământ. Rezistența electrică a izolației măsurate trebuie să corespundă valorilor din tabelul 8.1 din I7-2011.

Rezistența electrică a izolației se măsoară cu tensiune continuă având valorile din tabelul 8.1 din I7-2011. și un curent de 1 mA. Toate măsurătorile se fac cu instalația deconectată de la sursa de alimentare.

#### **Rezistențele / impedanțele izolațiilor pardoselilor și a pereților**



Rezistența izolației pardoselii se va măsura în toate cazurile în care se impune ca pardoseala să fie izolantă.

Trebuie efectuate cel puțin trei măsurări în același amplasament; una din aceste măsurări se efectuează la aproximativ 1 m de orice conductor extern accesibil din amplasament.

Celelalte două măsurări trebuie efectuate la distanțe mai mari.

Măsurarea rezistenței / impedanței izolației (a pardoselii sau a pereților) se face cu tensiunea sistemului față de pământ și la frecvența nominală.

#### **Măsurarea rezistenței electrice a prizei de pământ**

Măsurarea rezistenței electrice a prizei de pământ în toate cazurile se efectuează cu metode și aparate specializate.

#### **Măsurarea impedanței buclei de defect**

Înainte de a realiza măsurarea impedanței buclei de defect este necesară o încercare de continuitate electrică ce trebuie efectuată.

Măsurarea impedanței buclei de defect ține seama de particularitățile rețelei (TN sau IT) și conform cu recomandările din SR HD 60364-6 -(Anexa 8.3) sau cu o metodă similară.

#### **Protecția suplimentară**

Verificarea eficienței măsurilor aplicate pentru protecția suplimentară se realizează prin examinare vizuală și încercare. Dacă sunt necesare DDR pentru protecție suplimentară, eficiența deconectării automate a alimentării prin DDR trebuie să fie verificată utilizând echipamente de încercare corespunzătoare care să confirme că prescripțiile din proiect au fost îndeplinite.

#### **Încercarea de polaritate**

Se va verifica existența dispozitivelor monopolare de întrerupere pe conductorul (conductoarele) de fază.

#### **Verificarea secvenței succesiunii fazelor**

În cazul circuitelor polifazate trebuie să se verifice dacă secvența succesiunii fazelor este respectată.

#### **Încercări funcționale**

Ansamblurile, cum sunt ansamblurile de comutație și de comandă, de acționări, organe de comandă și de interblocare, trebuie să facă obiectul unei încercări a funcționării lor pentru a se vedea dacă sunt corect montate, reglate și instalate în conformitate cu prescripțiile documentației tehnice.

Dispozitivele de protecție trebuie să fie supuse la o încercare de verificare a funcționării lor, pentru a verifica dacă sunt corect instalate și reglate.

#### **Verificarea la căderea de tensiune**

Verificarea la căderea de tensiune poate fi făcută prin:

- măsurare sau;
- prin calcul.

#### **6.3 Raportul pentru verificarea inițială**

Acest raport se face după finalizarea verificării unei instalații noi sau extinderi, sau a unei modificări la o instalație existentă.

Raportul trebuie să conțină detalii ale părții instalației care face obiectul raportului împreună cu consemnarea inspecției și rezultatul încercărilor.

Defectele constatate în raport trebuie remediate înaintea punerii în funcțiune și consemnate în documentele de recepție ale instalației.

#### **6.4 Verificare periodică**





Verificările periodice, care includ o examinare detaliată a instalației, trebuie efectuate fără demontare sau cu demontare parțială, pentru a arăta că timpii de deconectare a echipamentelor de protecție sunt respectați și confirmați prin măsurări și asigură cumulativ:

- securitatea persoanelor și animalelor împotriva efectelor șocurilor electrice și a arsurilor;
- protecția împotriva deteriorării bunurilor prin focul și căldura dezvoltată de un defect al instalației;
- confirmarea că această instalație nu este avariata sau deteriorată așa încât să afecteze siguranța în funcționare;
- identificarea defectelor instalației și abaterea de la prescripții care pot conduce la un pericol.

Instrumentele de măsurare și echipamentul de supraveghere și metodele trebuie alese conform recomandărilor din SR EN 61557.

#### **Frecvența verificărilor periodice**

În condiții normale de funcționare verificările pentru securitatea și sănătatea în muncă sunt indicate în tabelele 8.3 și 8.4. din I7-2011.

Frecvența verificărilor funcționale pentru echipamentele electrice se face conform instrucțiunilor furnizorilor. În lipsa acestora se pot utiliza recomandările din PE 116.

#### **6.5 Întreținerea și verificări pentru iluminatul de siguranță**

Utilizatorul sau proprietarul instalației iluminatului de siguranță trebuie să denumească o persoană competentă pentru a supraveghea, întreține și verifica iluminatul de siguranță.

Zilnic vor fi controlați vizual indicatorii alimentării de la sursa centrală pentru verificarea funcționării lor corecte.

Lunar se va verifica fiecare corp de iluminat și fiecare semnalizare de ieșire iluminată din interior de la bateria de acumulare prin simularea unui defect în alimentarea iluminatului normal pentru un interval de timp suficient, pentru a se asigura că fiecare corp de iluminat este funcțional. Atunci când alimentarea iluminatului de siguranță se face de la o sursă centrală (baterie, generator) aceasta din urmă va fi monitorizată.

Anual fiecare corp de iluminat și fiecare semnalizare iluminată din interior trebuie să fie încercate la toate intervalele de timp stabilite în conformitate cu informațiile producătorului.

Alimentarea iluminatului normal și toți indicatorii luminoși vor fi controlați pentru a verifica funcționarea lor corectă.

#### **6.6 Verificarea și întreținerea instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT)**

Verificarea unui IPT se va face:

- în timpul instalării IPT, în special în timpul instalării elementelor care sunt înglobate în structură și care vor deveni inaccesibile, ce se vor menționa în procesele verbale pentru lucrări ascunse;
- după finalizarea instalării IPT;
- după un program conform tabelului 8.2 din I7-2011.

Sistemele de protecție împotriva trăsnetului utilizate pentru structuri cu risc de explozie trebuie verificate vizual la fiecare 6 luni.

#### **Verificări vizuale**

Verificările vizuale trebuie efectuate cu scopul de a se constata că:

- IPT este în stare bună și executată conform documentației verificate;
- nu sunt conexiuni desfăcute și nici întreruperi accidentale ale conductoarelor IPT și ale îmbinărilor;
- nici o parte a instalației nu este slăbită de coroziune, în special la nivelul solului;
- toate conexiunile vizibile de legare la pământ sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional);



- toate conductoarele și componentele vizibile ale instalației sunt fixate pe suprafețele de montaj și componentele care asigură protecția mecanică sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional) și la locul lor;
- nu există nici o extindere sau modificare a structurii protejate care să impună protective suplimentară;
- nu există indicații de avariere a IPT, a SPD sau siguranțe fuzibile defecte pentru protecția SPD;
- legătura de echipotențializare este corectă pentru orice serviciu nou sau extinderi efectuate în interiorul structurii după ultima inspecție și că încercările de continuitate sau făcut după aceste suplimentări;
- conductoarele și conexiunile de echipotențializare din interiorul conexiunii există și sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional);
- distanțele de separare sunt menținute;
- conductoarele de echipotențializare, îmbinările, ecranele dispozitivelor, traseele de cabluri și SPD au fost verificate și încercate;
- piesele de separare asigură continuitatea electrică.

#### **Încercări ale instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT)**

Încercarea unei IPT cuprinde următoarele:

- încercări de continuitate a conductoarelor;
- măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ.

Verificarea rezistenței de dispersie se face conform normelor în vigoare. Valorile măsurate trebuie să fie de cel mult:

- $1\Omega$  dacă priza de pământ este comună atât pentru instalația de legare la pământ cât și pentru instalația de paratrăsnet;
- $4\Omega$  dacă priza de pământ este numai pentru instalația de legare la pământ;
- $10\Omega$  dacă priza de pământ este numai pentru instalația de paratrăsnet.

#### **Întreținerea**

IPT trebuie întreținut cu regularitate pentru a asigura că nu este deteriorat și continuă să îndeplinească funcțiile pentru care a fost proiectat și executat inițial.

Ciclurile necesare de întreținere și inspecție vor fi conform tabelului 8.2. din I7-2011.

#### **6.7 Verificarea protecției împotriva șocurilor electrice.**

Procedurile de verificare sunt indicate în tabelele 8.3 și 8.4. din I7-2011.

La verificarea instalațiilor electrice ale construcției se vor respecta și prevederile din "Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente", indicativ C56 și "Ghidul criteriilor de performanță pentru instalațiile electrice". La verificarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice, trebuie respectate și prevederile din normativul PE 116.

Punerea sub tensiune a instalațiilor electrice la consumator se va face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentul PE 932.

Verificarea lucrărilor ascunse se realizează pe parcursul executării acestora prin: verificări prin examinare vizuală și verificări prin încercări și se întocmesc procese verbale care se atașează la procesele verbale de recepție.

La recepție se verifică dacă s-au respectat condițiile tehnice impuse de legile, normativele și standardele în vigoare, dacă s-a respectat proiectul precum și prescripțiile din memoriul tehnic și din prezentul caiet de sarcini. După efectuarea verificării se va întocmi procesul verbal de recepție în prezența investitorului, dacă instalația corespunde în totalitate proiectului.



La execuția și exploatarea instalațiilor se vor respecta prevederile: 17-2011, SREN 60079-14/2002, NTE 007/08/00, SREN 50014/1995, Norme Generale de Protecția Muncii.

#### **6.8. Verificări, încercări și probe în perioada de garanție**

Probele de garanție constau din buna funcționare a instalației pe toată perioada de garanție.

Dacă apar defecțiuni și neîncadrări în parametri în perioada de garanție beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defecțiunilor, daune de la furnizor sau respingerea furniturii.

Dacă perioada de garanție se termină fără probleme, se efectuează recepția contractuală a instalației, încheindu-se un proces verbal prin care se confirmă că furnizorii și executanții și-au îndeplinit cantitativ și calitativ obligațiile contractuale.

### **7. REGLEMENTĂRI PRIVIND CONDIȚIILE TEHNICE, TEHNOLOGICE ȘI DE VERIFICARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE:**

#### **7.1. Reglementări cu caracter republican:**

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu completările și modificările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 90/2008 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;
- Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierul temporal sau mobil, cu completările și modificările ulterioare;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 319/2006 securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții, cu completările și modificările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă.

#### **7.2. Standarde**

- STAS 6824-86 - Lămpi fluorescente tubulare pentru iluminatul general. Condiții tehnice de calitate;
- STAS R / 9321-93 - Prefabricate electrice de joasă tensiune;
- STAS 2612-87 - Protecția împotriva electrocutării. Limite admise;
- STAS 3184/3;4-88 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380V.c.a. și 250V și până la 25 A. Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS EN 60598-1, 2-94; 98 - Corpuri de iluminat. Prescripții generale și speciale;
- SR CEI 60189-Cabluri și conducte pentru joasă frecvență izolate în PVC și manta de PVC;
- SR CEI 60227 - Conductoare și cabluri izolate cu policlorură de vinil de tensiune nominală până la 450/750V, inclusiv;
- SR CEI 60255-3 - Relee electrice;
- SR CEI 60757-93 - Cod pentru notarea culorilor;



- SR CEI 60898+AI-95 - Întrerupătoare automate pentru protecția la supracurenți pentru instalații casnice și similare;
- SR CEI 60947-2; 3; 4 - Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare, contactoare;
- STAS 8114-4-9 - Aparate (corpuri) de iluminat. Condiții tehnice generale;
- STAS 9436/1-73 - Cabluri și conducte electrice. Clasificare și simbolizare;
- STAS 6990-90 - Tuburi pentru instalații electrice, din PVC neplastificate;
- STAS 551-80 - Piese de fixare a tuburilor pentru instalațiile electrice. Bride metalice. Condiții generale;
- STAS 11360-89 - Tuburi pentru instalații electrice. Clasificări tehnologice. Condiții tehnice generale;
- STAS 298-80 - Cabluri și indicatoare de securitate;
- STAS 10.955-77 - Cabluri electrice. Calculul curentului admisibil în cabluri, în regim permanent. Prescripții;
- STAS 6865-89 - Conducte cu izolație de PVC pentru instalații electrice fixe;
- STAS 11054 -1978. Aparate electrice. Clase de protecție contra electrocutării;
- STAS 8778/1,2 -1985. Cabluri de energie cu izolație și manta din PVC;
- CEI 947/1 - Aparataj de joasă tensiune;
- EN 60529 - Grade normale de protecție asigurate prin carcasare;
- SR 6646/1,2,3 - Iluminat artificial;
- CEI 598-2-22 și STAS 8114/2-1 - Corpuri de iluminat;
- STAS 7290 - Lămpi electrice cu descărcări în gaze;
- CEI 446 - Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice.

### **7.3. Norme și normative**

- I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- NTE 007/08/00 - Normativ de proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- P118-1999 - Normativ de siguranța la foc a construcțiilor;
- NP-061-2002 - Normativ de proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;
- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice;
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- C300 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe perioada execuției lucrărilor;
- NTE 006/06/00 - Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1kV.

## **8. MĂSURI DE SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA MUNCII**

În vederea evitării producerii accidentelor de muncă în timpul executării lucrărilor se vor respecta cu strictețe normele specifice de securitatea și sănătatea muncii și P.S.I.

Aplicarea măsurilor de securitatea și sănătatea muncii și P.S.I. în perioada de execuție constituie obligația și răspunderea executantului. Toate lucrările de montaj ale instalațiilor electrice se vor executa numai de muncitori care au calificarea tehnică corespunzătoare și instructajul de securitatea și sănătatea muncii pentru locul de muncă respectiv. Acest instructaj va fi consemnat în fișa individuală de instruire.

Prevederile prezentelor norme care nu satisfac, în totalitate, prin conținut desfășurarea activității în condiții de securitate și sănătate vor fi detaliate prin reglementări proprii, elaborate la nivelul unității.

Conținutul reglementărilor sau detalierea acestora, nu trebuie însă să contravină prevederilor normelor generale sau specifice de securitatea și sănătatea muncii aprobate.



Pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingeri indirecte, toate elementele metalice ale echipamentelor electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot ajunge accidental sub tensiune datorită unui defect, vor fi legate la priza de pământ.

Pentru perioada de execuție se va prevedea protecția împotriva accidentelor în condițiile efectuării lucrărilor curente de execuție, conform normelor de protecția muncii în vigoare.

Aplicarea măsurilor de securitatea și sănătatea muncii în perioada de execuție constituie obligația și răspunderea executantului.

## 9. SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE

Instalația electrică se va adapta la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție și la categoria de incendiu a clădirii, astfel încât să fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalațiilor electrice. Circuitele electrice sunt prevăzute cu protecție la scurtcircuit și suprasarcină. La trecerile circuitelor prin ziduri și planșee se vor realiza etanșări, conform normativelor. Se respectă prevederile Normativului P118 / 2013 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor completat cu variantele apărute până în momentul realizării documentației.

Materialele și echipamentele electrice utilizate trebuie să țină cont de categoria de pericol de incendiu a încăperilor.

Prin soluțiile adoptate, instalațiile electrice nu trebuie să afecteze izolația termică respectiv hidrofugă a clădirii. Toate trecerile traseelor electrice prin elemente de izolație termică respectiv hidrofugă se etanșează conform normativelor.

Toate componentele și subansamblele instalațiilor electrice trebuie să fie de tip omologat conform normelor CE și ISO.

## 10. SECURITATE LA INCENDIU

Soluțiile tehnice pentru rezolvarea securității la incendiu s-au ales astfel încât să nu favorizeze declanșarea sau extinderea incendiilor datorate instalațiilor electrice, astfel:

- ☐ Instalațiile s-au adaptat la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție și la categoria de incendiu a clădirii, astfel ca să fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației electrice;
- ☐ Tabloul electric, corpurile de iluminat și aparatele de conectare vor avea carcasele și elementele componente din materiale incombustibile sau greu combustibile;
- ☐ Pentru limitarea incendiilor de origine internă a instalațiilor electrice se folosesc dispozitive automate de protecție pentru fiecare circuit în parte;
- ☐ Elementele calibrate ale dispozitivelor de protecție se vor înlocui în caz de defect cu altele similare. Nu se vor modifica curenții de declanșare ai întreruptoarelor automate.

## 11. VERIFICARI DE EFECTUAT PE PARCURSUL EXECUTĂRII LUCRĂRILOR

Pe parcursul executării lucrărilor, verificările de calitate se efectuează de către conducătorul tehnic al lucrărilor. Toate aparatele, echipamentele vor fi controlate separat pentru a corespunde caracteristicilor prevăzute în proiect și calităților funcționale garantate de fabrica furnizoare.

Toate tuburile și accesoriile vor fi verificate vizual. Materialele care prezintă defecțiuni neremediabile vor fi respinse. Calitatea circuitelor electrice se va verifica după ce cablurile au fost montate. Se va verifica rezistența de izolație între conductoare.

În timpul execuției se va face de către executant o verificare preliminară a instalației electrice. După executarea instalației se va face verificarea definitivă, înainte de punerea în funcțiune, pe baza dosarului de instalații de utilizare prezentat la furnizor și cu solicitarea scrisă a verificării instalației de către acesta.

Verificarea preliminară presupune:





- verificarea înainte de montaj a continuității electrice a conductoarelor;
- verificarea după montaj a continuității electrice a instalației;
- verificarea calității tuburilor ce se montează;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitivă cuprinde:

- verificări prin examinare vizuală;
- verificări prin încercări.

Verificările prin examinări vizuale se vor executa pentru a stabili dacă:

- au fost aplicate măsurile pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;
- alegerea dispozitivelor de protecție s-a executat corect, conform proiectului;
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate în locurile corespunzătoare;
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost executate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe;
- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform condițiilor din Normativul I 7 / 2011;
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect;
- materialele, echipamentele și utilajele au fost amplasate astfel încât sunt accesibile pentru verificări și reparații, asigură funcționarea fără pericole pentru persoane și instalații.

Verificările prin încercări, în măsura în care sunt aplicabile, se vor efectua de preferință în următoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotentiale principale și secundare;
- rezistența de izolație a conductoarelor;
- protecția prin deconectarea automată a alimentării;
- încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică.

Verificarea lucrărilor ascunse se realizează pe parcursul executării acestora și se întocmesc procese verbale care se atașează la procesele verbale de recepție.

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

În vederea recepției și dării în exploatare a instalațiilor de legare la pământ, executantul trebuie să întocmească și să predea unității de exploatare documentația tehnică respectivă, procesul verbal de lucrări ascunse pentru elementele îngropate, buletinele de verificare și procesul verbal de recepție. La recepția și darea în exploatare a instalațiilor de legare la pământ, se efectuează verificarea existenței unei legături eficiente între priza de pământ și elementele legate la pământ.

Procesul verbal de verificare se întocmește la recepție, respectiv la darea în exploatare a instalației și ori de câte ori se fac modificări la instalație sau se constată defecțiuni.

Încercările cablurilor la recepție sau în etape intermediare înainte de montaj, se fac conform indicațiilor furnizorului de cabluri (standarde, norme interne, caiete de sarcini, etc.) ;

## 12. URMARIREA COMPORTARII IN TIMP A INVESTITIEI

Conform Legii nr. 10 / 1995 pentru asigurarea durabilității siguranței în exploatare, funcționalității și calității instalațiilor electrice este necesară urmărirea comportării în timp a investiției. Scopul urmăririi comportării în timp a instalațiilor electrice este asigurarea aptitudinilor pentru exploatare pe toată durata de serviciu. Supravegherea curentă a stării tehnice are ca obiect depistarea și semnalizarea în fază incipientă a situațiilor care periclitează durabilitatea și siguranța în exploatare, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenție necesare.



Supravegherea curentă a stării tehnice are caracter permanent. Organizarea supravegherii instalațiilor electrice din dotare este în sarcina beneficiarului sau unității de exploatare care va investiga starea tehnică prin examinare directă sau cu mijloace de măsurare specifice.

Supravegherea curentă a stării tehnice a instalațiilor electrice se face astfel:

- se verifică integritatea prizei de pământ astfel încât rezistența de dispersie să nu depășească valorile normate;
- se vor verifica periodic tablourile electrice, aparatele (prize, întreruptoare, comutatoare), corpurile de iluminat, circuitele, cablurile, echipamentele;
- se vor verifica periodic continuitatea conductorului de protecție interior de legare la pământ și racordarea părților metalice ale instalației electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune dar accidental pot avea o schimbare de potențial;
- se va verifica periodic priza de pământ.

Beneficiarul are obligația:

- să întocmească anual o situație asupra stării instalațiilor electrice, care va cuprinde și principalele deficiențe constatate;
- efectuării la timp a lucrărilor de întreținere și reparații care le revin, rezultate din activitatea de urmărire în timp a instalațiilor electrice;
- să urmărească întocmirea și păstrarea cărții tehnice a construcțiilor, deci implicit a instalațiilor electrice.

### 13. PREVEDERI FINALE

Lucrările vor fi încredințate spre executare unor firme specializate și atestate pentru categoriile respective de lucrări și vor fi supravegheate de un diriginte de șantier atestat. Eventualele modificări necesare a se aduce proiectului pe parcursul execuției lucrărilor datorita unor situații neprevăzute, vor fi aduse la cunoștința proiectantului din timp, pentru stabilirea soluțiilor în conformitate cu normativele în vigoare. Efectuarea unor modificări fără avizul proiectantului îl absolve pe acesta de răspundere fata de eventualele consecințe.

Punerea în funcțiune a instalațiilor electrice se va realiza după ce s-au efectuat toate măsurătorile și încercările prevăzute de normativul I 7 / 2011 și normativul C 56 / 2002.

Executantul va garanta buna funcționare a instalației electrice conform contractului încheiat de acesta cu beneficiarul, dar nu mai puțin de doi ani de la darea în folosință a obiectivului.

### 14. NORME DE TEHNICA SECURITĂȚII ȘI SANATĂȚII MUNCII

La execuția lucrărilor și în exploatarea instalațiilor de alimentare energie electrică se vor respecta măsurile de tehnică securității și protecție a muncii cuprinse în actele normative în vigoare ce tratează măsurile de protecție a muncii pentru constructori:

- Normele Republicane de Protecție a Muncii în construcții și în încăperi în care se desfășoară procese de muncă;
- Norme de Igienă a Muncii;
- Clădiri auxiliare și organizări de șantier;
- Tehnica Securității Muncii privind încărcarea și descărcarea, transportul, manipularea și depozitarea materialelor;
- Tehnica Securității Muncii privind cercetarea, proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor, utilajelor și mașinilor;
- Tehnica Securității Muncii privind instalațiile mecanice sub presiune;
- Tehnica Securității Muncii privind prevenirea, combaterea incendiilor și auto-aprinderilor;
- Repartizarea personalului pe locuri de muncă și instructajul de protecție a muncii. De asemenea, se vor respecta normele departamentale de protecție a muncii în transportul auto;

PROIECTANT GENERAL:  
S.C. A-TEAM PROJECT S.R.L.  
COD FISCAL: 47784923  
REG. COM.: J33/530/2023



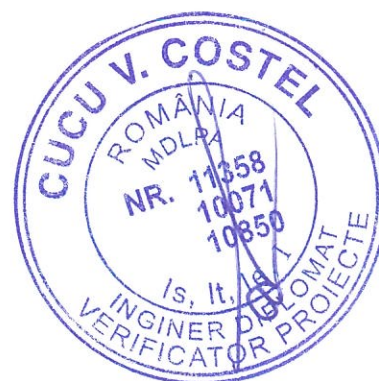
BENEFICIAR:  
COMUNA  
VAMA BUZĂULUI,  
JUDEȚUL BRAȘOV

Nr. Proiect      Faza  
1244/              D.S.  
2019-dis

- Norme de Protecție a Muncii la construcții civile și industriale;
- Executarea instalațiilor sanitare și de încălzire;
- Măsuri generale;
- Lucrări de montaj - conducte și utilaje;
- Încercarea conductelor;
- Tehnica Securității Muncii privind executarea săpăturilor la suprafața solului.

Lista normelor de tehnica securității și protecție a muncii nu este limitativă. La execuție și în exploatare executantul și personalul de exploatare are obligația să respecte toate măsurile de tehnica securității și protecție a muncii pentru a evita orice accident sau îmbolnăvire și să folosească echipamentul de protecție a muncii.

Intocmit  
Ing. Abalasei Claudiu





## 4. Breviar de calcul

### Dimensionarea conductoarelor si curentul pentru suprasarcina

#### Coloana tabloului electric general – TEG

Coloana trifazata,

Unde:  $P_a = k_s \times P_i$  - puterea absorbita a coloanei [ W ]

$P_i = 37\,000$  W - puterea instalata a coloanei [ W ]

$k_s = 0.9$ - factor de simultaneitate

$U_l = 400$  V - tensiunea de linie [ V ]

$\cos\varphi = 0.92$

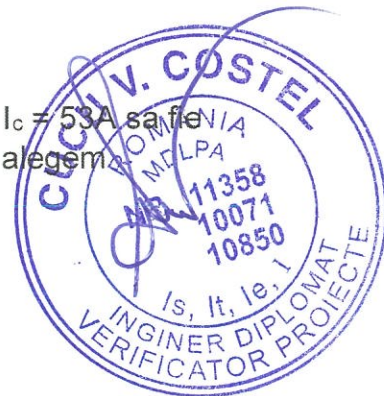
$$I_c = \frac{P_i \times k_s}{\sqrt{3} \times U_l \times \cos\varphi} = \frac{37\,000 \times 0.9}{1.73 \times 400 \times 0.92} = 53A$$

Alegerea secțiunii conductoarelor se face astfel incat sa se respecte relația  
 $I_c < I_{max\,ad}$ .

Se alege coloana CYABY 3x25+16 mm<sup>2</sup> + CYYF 1x16 mm<sup>2</sup> - IPEY  $\Phi 40$  mm +  
IPEY  $\Phi 25$  mm..

$I_{max\,ad} = 105$  A

Se va alege întrerupătorul automat astfel incat curentul de calcul  $I_c = 53A$  sa fie  
mai mic decat curentul nominal ( $I_n$ ) al intrerupatorului. In cazul de fata alegem  
intrupatorul automat cu curentul nominal  $I_n = 80A$ .



#### Coloana tabloului electric etaj – TEE

Coloana trifazata,

Unde:  $P_a = k_s \times P_i$  - puterea absorbita a coloanei [ W ]

$P_i = 10\,000$  W - puterea instalata a coloanei [ W ]

$k_s = 0.9$ - factor de simultaneitate

$U_l = 400$  V - tensiunea de linie [ V ]

$\cos\varphi = 0.92$

$$I_c = \frac{P_i \times k_s}{\sqrt{3} \times U_l \times \cos\varphi} = \frac{10\,000 \times 0.9}{1.73 \times 400 \times 0.92} = 15 A$$





Alegerea secțiunii conductoarelor se face astfel încât să se respecte relația  
 $I_c < I_{\max ad}$ .

Se alege coloana N2XH 5x6 mm<sup>2</sup> - PEHD  $\Phi 32$  mm.  
 $I_{\max ad} = 44$  A

Se va alege întrerupătorul automat astfel încât curentul de calcul  $I_c = 15$  A să fie mai mic decât curentul nominal ( $I_n$ ) al întrerupătorului. În cazul de față alegem întrerupătorul automat cu curentul nominal  $I_n = 32$  A.

### Coloana tabloului electric sala informatica – TEINF

Coloana trifazată,

Unde:  $P_a = k_s \times P_i$  - puterea absorbită a coloanei [ W ]

$P_i = 7\,000$  W - puterea instalată a coloanei [ W ]

$k_s = 0.9$  - factor de simultaneitate

$U_l = 400$  V - tensiunea de linie [ V ]

$\cos\varphi = 0.92$

$$I_c = \frac{P_i \times k_s}{\sqrt{3} \times U_l \times \cos\varphi} = \frac{7\,000 \times 0.9}{1.73 \times 400 \times 0.92} = 10 \text{ A}$$

Alegerea secțiunii conductoarelor se face astfel încât să se respecte relația  
 $I_c < I_{\max ad}$ .

Se alege coloana N2XH 5x4 mm<sup>2</sup> - IPEY  $\Phi 32$  mm.  
 $I_{\max ad} = 34$  A

Se va alege întrerupătorul automat astfel încât curentul de calcul  $I_c = 10$  A să fie mai mic decât curentul nominal ( $I_n$ ) al întrerupătorului. În cazul de față alegem întrerupătorul automat cu curentul nominal  $I_n = 25$  A.

### Coloana tabloului electric camera CT – TECT

Coloana monofazată,

Unde:  $P_a = k_s \times P_i$  - puterea absorbită a coloanei [ W ]

$P_i = 6\,000$  W - puterea instalată a coloanei [ W ]

$k_s = 0.9$  - factor de simultaneitate

$U_l = 230$  V - tensiunea de linie [ V ]







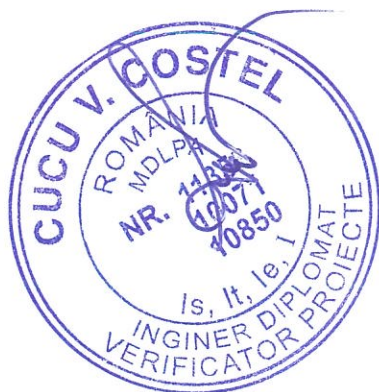
$$\cos\varphi = 1$$

$$I_c = \frac{P_i \times k_s}{\sqrt{3} \times U_l \times \cos\varphi} = \frac{6\,000 \times 0.9}{230 \times 1} = 24\,A$$

Alegerea secțiunii conductoarelor se face astfel încât să se respecte relația  
 $I_c < I_{\max ad}$ .

Se alege coloana N2XH 3x4 mm<sup>2</sup> - IPEY  $\Phi 25$  mm.  
 $I_{\max ad} = 34\,A$

Se va alege întrerupătorul automat astfel încât curentul de calcul  $I_c = 24\,A$  să fie mai mic decât curentul nominal ( $I_n$ ) al întrerupătorului. În cazul de față alegem întrerupătorul automat cu curentul nominal  $I_n = 25A$ .





### Determinarea căderilor de tensiune

Determinarea căderii de tensiune se calculează conform I7-2011.

Limitele admise pentru căderile de tensiune sunt:

- 3% pentru circuitele de iluminat
- 5% pentru circuitele de prize și de forță

Pierderile de tensiune pe circuite și coloane de iluminat și prize și de forță s-au calculat cu relațiile:

- coloane trifazate în regim normal de funcționare:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times C_c}{\gamma} \times \frac{1}{U_L^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} l_k}{S_{Fk}}$$

în care:

- $P_{ik}$  - puterea instalată pentru un tronson oarecare  $k$  (W);
- $l_k$  - lungimea unui tronson oarecare  $k$  (m);
- $S_{Fk}$  - secțiunea conductorului de fază pentru tronsonul  $k$  (mm<sup>2</sup>);
- $U_F$  - tensiunea de fază (V);
- $U_L$  - tensiunea de linie (V);
- $\gamma$  - conductivitatea materialului conductorului, 57 m/Wmm<sup>2</sup> la Cu;
- $C_c$  - coeficientul de cerere.

Nr. crt.	Tip circuit/Coloana	Pi total [W]	Ks	Ku	Pa [kw]	U [V]	cosφ	k1	k2	Ic [A]	Secțiune [mm <sup>2</sup> ]	Tip conductor	Lung. tronson circuit [m]	Conductivitatea materialului [Y]	ΔU circuit[%]
1	TEG	37000	0,9	1	33300	400	0,92	1	1	52,31	25	CYABY	32	57	0,93
2	TEE	10000	0,9	1	9000	400	0,92	1	1	14,14	6	N2XH	5	57	0,18
2	TEINF	7000	0,9	1	6200	400	0,92	1	1	9,90	4	N2XH	17	57	0,65
2	TECT	6000	0,9	1	5400	230	1	1	1	23,48	4	N2XH	40	57	3,98



Intocmit  
Ing. Abalasel Claudiu







## 5. PROGRAM DE VERIFICARE ȘI CONTROL A CALITĂȚII LUCRĂRILOR PE ȘANTIER INSTALAȚII ELECTRICE

**OBIECTIVUL:** REABILITARE CORPURI CLĂDIRE  
ȘCOALĂ GIMNAZIALĂ VAMA BUZĂULUI  
ȘCOALĂ - VAMA BUZĂULUI

Inspectoratul  
de Stat în  
Construcții

**AMPLASAMENT:** COM.VAMA BUZĂULUI, SAT VAMA  
BUZĂULUI, NR. 424, JUDEȚUL BRAȘOV,  
ROMÂNIA

**BENEFICIAR:** U.A.T. VAMA BUZĂULUI

Se aprobă  
Inspector Șef:

**PROIECTANT GENERAL:** S.C. A-TEAM PROJECT S.R.L.

**PROIECT NR.:** 1244/2019-dis



Pentru controlul calității lucrărilor și faze determinante pentru rezistența și stabilitatea construcției și a siguranței în exploatare.

Nr. crt.	<u>FAZE DE CONTROL</u> pentru verificări și cercetări a calității lucrărilor prin documente scrise	1. <u>DOCUMENTE DE CERTIFICARE</u> PV – Proces verbal PVLA – Proces verbal de lucrări ascunse PVRC – Proces verbal de recepție calitativă PVC-FD – Fază determinantă	2. <u>PARTICIPĂ LA CONTROL</u> I – I.S.C. B – Beneficiar E – Executant P – Proiectant	Nr. și data actului încheiat
0		2	3	4
1	Predarea-primirea amplasamentului	• PV	B, E, P	
2	Stabilirea traseelor și coordonarea cu celelalte instalații	• PV	B, E	
3	Verificarea tablourilor electrice	• PV	B, E	
4	Verificarea instalației electrice înainte de punerea sub tensiune.	• PV	B, E	
5	Verificarea funcțională a fiecărui tip de instalație	• PVRC	B, E	
6	Recepția tehnică pentru fiecare tip de instalație electrică	• PVC - FD	B, E, P	



7	Recepția finală	• PV recepție finală	B, E, P	
---	-----------------	----------------------	---------	--

1. Prezentul program de control este întocmit în conformitate cu Legea nr. 10/1995 „Asigurarea calității în construcții” și „Regulamentul privind conducerea și asigurarea calității în construcții” aprobat prin HG 766/1997.

2. Antreprenorul trebuie să anunțe în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 3 zile înaintea datei la care urmează să se facă verificările. Neconvocarea în timp util a proiectantului pentru controlul pe șantier va reprezenta preluarea de către executant a atribuțiilor și răspunsurilor proiectantului pentru verificarea calității execuției prevăzute în Legea nr. 10/1995.

3. În afara punctelor obligatorii de verificare din program, proiectantul va fi solicitat prin grija beneficiarului și executantului și în următoarele situații:

- când certificatele de calitate nu corespund prevederilor de proiect;
- pentru orice neconcordanță cu proiectul, la recepție.

4. Programul de față stabilește categoria lucrărilor de execuție care urmează a fi recepționate din punctele de vedere al rezistenței și stabilității construcției și siguranței în exploatare și pentru care trebuie întocmite documente scrise.

5. Beneficiarul este obligat în baza Legii nr. 10/1995 să anexeze la Cartea construcției un exemplar din prezentul program, împreună cu documentele întocmite, încheiate și semnate pe parcursul efectuării lucrărilor.

**BENEFICIAR**

U.A.T. VAMA BUZĂULUI  
Reprezentat prin:

**PROIECTANT  
GENERAL**

S.C. A-TEAM PROJECT S.R.L.  
Reprezentat prin:



**CONSTRUCTOR**

.....  
Reprezentat prin:

