

## **FOAIE DE CAPAT**

|                                    |                                                                                       |                             |                                   |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Denumire proiect:</b>           | <b>CONSTRUIRE<br/>LOCALITATEA<br/>SATCHINEZ</b>                                       | <b>CAPELĂ<br/>BARATEAZ,</b> | <b>MORTUARĂ<br/>COMUNA<br/>ÎN</b> |
| <b>Număr Proiect:</b>              | <b>G21 / 2021</b>                                                                     |                             |                                   |
| <b>Faza:</b>                       | <b>D.T.A.C. / PTh. / D.D.E.</b>                                                       |                             |                                   |
| <b>Amplasament:</b>                | <b>COMUNA SATCHINEZ, LOCALITATEA<br/>BARATEAZ, C.F. NR. 406227, JUDEȚUL<br/>TIMIȘ</b> |                             |                                   |
| <b>Beneficiar:</b>                 | <b>COMUNA SATCHINEZ,<br/>JUDEȚUL TIMIȘ</b>                                            |                             |                                   |
| <b>Proiectant general:</b>         | <b>S.C. DEKAGON STUDIO S.R.L. S.R.L.,<br/>TIMIȘOARA, JUDEȚUL TIMIȘ</b>                |                             |                                   |
| <b>Proiectant de specialitate:</b> | <b>S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L.<br/>TIMIȘOARA, JUDEȚUL TIMIȘ</b>                     |                             |                                   |

### **– INSTALATII ELECTRICE –**

Proiectul este concepția S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L. Nu se poate multiplica sau refolosi în alte scopuri decât cel pentru care a fost elaborat, fără acceptul dat în scris al elaboratorului.

**FOAIE DE SEMNĂTURI**

Proiectant : S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L.

Șef proiect: arh. Lehaci Alexandru

Proiectant: ing. Lacatusu Florin

**BORDEROU**

**A. PIESE SCRISE:**

1. Foaie de capăt
2. Foaie de semnături
3. Borderou
4. Memoriu tehnic instalații electrice
5. Caiet de sarcini instalații electrice
6. Memoriu protecția muncii și PSI
7. Breviar de calcule
8. Program de control al calității
9. Declarație de conformitate

**B. PIESE DESENATE:**

- |                                                |                    |
|------------------------------------------------|--------------------|
| 1. Instalații electrice Plan Capelă            | .....Pl. Nr. IE 01 |
| 2. Instalații electrice Schemă Tablou Electric | .....Pl. Nr. IE 02 |

## MEMORIU TEHNIC

### 1. Date generale

În cadrul proiectului „**Construire capelă mortuară în localitatea Barateaz, Comuna Satchinez, Județul Timiș**”, Comuna Satchinez, Localitatea Barateaz, C.F. Nr. 406227, Județul Timiș, se prevăd următoarele instalații electrice:

- a. Alimentarea cu energie electrică;
- b. Instalațiile electrice pentru iluminat;
- c. Instalațiile electrice de iluminat de securitate
- d. Instalații electrice pentru prize și forță;
- e. Tablourile electrice;
- f. Instalațiile electrice de protecție și de legare la pământ.

Categoria de importanță a obiectivului, conform HGR nr. 766 / 1997, este **D redusă**, conform Codului de proiectare seismică P 100/1-2006, construcția proiectată se încadrează în clasa **IV** de importanță.

Pentru stabilirea soluțiilor s-a ținut cont de prevederile Normativului I7-2011 privind alegerea materialelor și aparaturii, la fel și modul de fixare a acestora. Din punct de vedere al mediului, prezenței apei, spațiile se încadrează, conform Normativului I7/2011, în categoria  $U_0$  - mediu uscat (camere de zi, holuri, scări) și categoria  $U_1$  - mediu umed cu intermitență (grupuri sanitare, centrala termică). Conform SR EN 61140 / 02 din punct de vedere al pericolului de electrocutare, sunt încăperi puțin periculoase.

Alimentarea cu energie electrică a receptorilor se realizează de la tabloul electric general existent. Iluminatul interior se realizează cu corpuri de iluminat cu lămpi eficiente energetic montate suspendat și aparent pe plafoane și pereți. S-au prevăzut circuite de prize 230V de utilizare generală. Toate prizele vor avea contact de protecție legat la priza generală de pământ prin intermediul tablourilor electrice de distribuție. Toate componentele instalațiilor electrice: cabluri/conductori, tuburi de protecție, corpuri de iluminat, aparatură electrică, sunt de tip omologat conform normelor CE și ISO. Cablurile utilizate sunt cu conductoare de cupru masiv, cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor

Prin proiectare au fost prevăzute exigențele privind calitatea lucrărilor (cf. Legii 10/1995):

#### **a) Rezistența mecanică și stabilitate**

Circuitele electrice interioare se realizează cu cabluri tip FG7OR 1 kV, cabluri cu izolație cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor, protejate în tuburi flexibile/rigide din PVC pozate îngropat în structura pereților. Aparatură electrică, corpurile de iluminat și toate materialele sunt de tip omologat. Se verifică lipsa deteriorărilor materialelor și aparatelor de orice fel. Prin realizarea instalației electrice nu se afectează structura de rezistență a clădirii.

#### **b) Siguranță în exploatare**

Instalația electrică se va proiecta și realiza astfel încât să asigure protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin contact direct sau indirect. Se aleg gradele de protecție pentru aparate și corpuri de iluminat în conformitate cu prevederile Normativului I7-2011. Elementele instalației electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune în mod accidental, vor fi prevăzute cu măsuri de protecție - instalații de legare la pământ, instalații de legare la nul, etc. Instalațiile electrice vor fi prevăzute cu protecție la scurtcircuit și protecție la suprasarcină prin întrerupătoare automate mici și protecții diferențiale.

#### **c) Siguranță la incendiu**

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. Circuitele electrice interioare se realizează cu cabluri tip FG7OR 1 KV, cabluri cu izolație cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor și fără emisii de halogeni. La trecerile circuitelor prin ziduri și planșee se vor realiza etanșări, conform normativelor. Se respectă prevederile Normativului P118/1999 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor. Materialele și echipamentele electrice utilizate țin cont de categoria de pericol de incendiu a încăperilor.

**d) Igiena și sănătate și mediu**

Instalațiile electrice proiectate nu afectează igiena și sănătatea oamenilor. S-au prevăzut prin proiect și se vor folosi în execuție, materiale rezistente la agenții de mediu (umiditate, agenți corozivi, etc.). În proiectare și execuție se respectă prevederile normativelor I7/2011, P118/2013, NTE 007, STAS 6119 și a tuturor normativelor în vigoare.

**e) Economie de energie și izolare termică**

Prin soluțiile adoptate, instalațiile electrice proiectate nu afectează izolația termică respectiv hidrofugă a clădirii. Toate trecerile traseelor electrice prin elemente de izolație termică respectiv hidrofugă se etanșează conform normativelor. Se vor utiliza corpuri de iluminat cu consum redus de energie electrică și randament ridicat - corpuri de iluminat cu lămpi fluorescente - iar comanda acestora se face pe zone cu suprafață redusă, pentru evitarea consumurilor inutile de energie.

**f) Protecția împotriva zgomotului**

Toate componentele și subansamblele instalațiilor electrice sunt de tip omologat conform normelor CE și ISO. Instalațiile electrice proiectate nu necesită echipamente pentru ventilare, producătoare de zgomot.

**g) Utilizarea sustenabilă a resurselor naturale**

Toate componentele și subansamblele instalațiilor electrice sunt proiectate având în vedere minimizarea consumurilor de energie electrică, adoptarea unor soluții eficiente din punct de vedere energetic asupra iluminatului. Sunt prevăzute materiale de o calitate superioară asigurând o durabilitate crescută a întregului ansamblu de instalații electrice.

**2. Alimentarea cu energie electrică, distribuția și tablouri electrice de distribuție**

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va realiza de la rețeaua de distribuție publică de joasă tensiune existentă, prin intermediul unui racord electric trifazat, până la blocul de măsură și protecție prevăzut la limita de proprietate, loc în care se va realiza delimitarea de gestiune dintre furnizor și beneficiar.

Având în vedere soluțiile de echipare propuse, caracteristicile energetice ale obiectivului sunt:  $P_i = 27,00 \text{ kW}$ ;  $P_{sa} = 14,20 \text{ kW}$ ;  $U = 400 / 230 \text{ V}$ ;  $\cos \varphi = 0,92$ ;  $f = 50 \text{ Hz}$ .

De la blocul de măsură și protecție prin intermediul unei coloane electrice realizate cu cablu tip CYAbY – F – 1 kV  $5 \times 16 \text{ mm}^2$ , se va racorda tabloul electric general de distribuție, notat TE, aferent obiectivului.

Pentru diminuarea riscului de incendiu, blocul de măsură și protecție se va prevedea cu un întrerupător automat, prevăzut cu dispozitiv de protecție cu curent diferențial, cu curentul de declanșare de 300 mA.

Din tabloul electric prin circuite monofazate, cu cabluri tip FG7OR 1 kV  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  și FG7OR 1 kV  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , cabluri cu izolație cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor se vor alimenta receptoarele existente, prize și iluminat.

Distribuția în interiorul tabloului electric se va realiza prin intermediul unor echipamente de distribuție, tip distribuitor, cu montaj pe șină.

Dozele de derivație și conexiuni montate pe structura de lemn a obiectivului, vor fi din materiale plastice care satisfac proba cu fir incandescent la  $960^\circ\text{C}$ , fiind în construcție etanșă

Sistemul de distribuție în interiorul obiectivului, va fi reprezentat de cabluri pozate în tuburi de protecție din PVC rezistent la foc montate în structura pereților obiectivului.

Sistemul de distribuție în interiorul obiectivului, cu montaj pe structură de lemn, va fi reprezentat de cabluri pozate în tuburi de protecție rigide și accesorii ale acestora, din material plastic, omologate pentru montajul în construcții de lemn.

Tabloul electric se echipează cu aparatură și echipamente performante, cu grad mare de siguranță în exploatare, calitate și fiabilitate, și se va lăsa spațiu pentru dezvoltare ulterioară.

Rețeaua interioară va fi în conexiune de tip TN - S și se va conecta la priza generală de împământare la care se vor conecta și rețeaua PE.

Componentele active și părțile de siguranță vor fi acoperite. Clemele pentru ieșiri, nul de lucru și nul de protecție vor fi poziționate alăturat. Se va face obligatoriu o inscripționare unitară și durabilă a zonelor de curent și a aparatelor aferente. Etichetarea circuitelor trebuie făcută astfel încât să se asigure identificarea facilă a consumatorilor alimentați pe circuitele respective.

### **3. Instalații electrice pentru iluminat normal**

Nivelele de iluminare prevăzute a se realiza în diferitele încăperi stabilite conform reglementărilor în vigoare.

Circuitele de iluminat interior se vor executa cu cabluri FG7OR 1 kV - 3x1,5 mm<sup>2</sup>, cabluri cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor, montate în tuburi de protecție, pozate îngropat în structura pereților.

Pentru iluminatul spațiilor interioare se vor folosi corpuri de iluminat cu lămpi cu consum redus de energie și randament ridicat, tip LED, iar pentru iluminatul grupurilor sanitare și a spațiilor convențional umede, se vor folosi corpuri de iluminat etanșe, cu grad de protecție minim IP 54.

Corpurile de iluminat prevăzute sunt executate din materiale incombustibile sau cu întârziere la propagarea flăcării, fiind montate prin elemente de prindere omologate.

Comanda iluminatului se face local de la întrerupătoare simple, duble 10A/250V cu montaj aparent și grad de protecție specific categoriei de mediu a spațiului în care sunt montate. Toate întrerupătoarele se vor monta la minim 0,90 m de la pardoseala finită.

Pentru zona de grupuri sanitare și depozitare, s-au prevăzut corpuri de iluminat ce încorporează senzori de mișcare, funcționarea instalației realizându-se automat.

Protecția circuitelor se va realiza cu întrerupătoare automate bipolare cu protecție magnetotermică, cu protecție diferențială 30mA, montate în tablourile de distribuție. Cablurile, tuburile de protecție, corpurile de iluminat și aparaturajul vor fi de tip omologat, conform normelor CE și ISO.

### **4. Instalații electrice de iluminat de securitate**

Având în vedere specificul obiectivului s-a prevăzut instalație de iluminat de securitate pentru marcarea căilor de evacuare.

**Iluminatul de securitate pentru evacuare** aferent obiectivului, se va realiza utilizând corpuri de iluminat tip luminobloc, echipate cu bandă LED, cu puterea de 2W, marcate cu pictograme standardizate (ex. IESIRE sau EXIT etc.), conform SR EN 60598-2-22, SR ISO 3864-1 (simboluri grafice) și SR EN 1838 privind distanțele de identificare, luminanță și iluminarea panourilor de securitate, prevăzute cu baterie de acumulatori, care în cazul căderii alimentării de bază se va alimenta de la bateriile locale. Acestea vor fi amplasate deasupra ușilor de evacuare, în casele de scări, toalete cu suprafața >8 mp, la schimbări de direcție, pe coridoare, sau cu marcaj de indicatoare a traseului pe caile de evacuare, fiind respectate prevederile art. 7.23.7.1. din Normativul privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor Indicativ I7-2011.

S-a prevăzut montarea de corpuri de iluminat de securitate pentru evacuare tip luminobloc, în exteriorul ușilor de evacuare, pentru iluminarea exterioară a zonelor de evacuare.

Corpurile de iluminat de securitate pentru evacuare, montate în exteriorul obiectivului, vor fi prevăzute sau vor avea încorporate rezistențe electrice pentru menținerea unei temperaturi de gardă, în conformitate cu specificațiile producătorului, pentru asigurarea funcționării acumulatorului

component.

Alimentarea corpurilor de iluminat de securitate se va realiza de la circuitele electrice de iluminat normal, din doza de legătură cea mai apropiată de locul de montaj al corpului de iluminat de securitate. Faza martor de prezență tensiune, se va asigura de la instalația electrică din zona de montaj a corpului de iluminat de securitate.

Iluminatul de securitate pentru evacuare va intra în funcțiune în intervalul cuprins de la 1 – la 5 secunde conform prevederilor normativului mai sus menționat și va avea o autonomie de minim 2,0 h (acumulator) la căderea sursei principale de alimentare.

Realizarea practică a acestor circuite se face similar ca și pentru instalațiile de iluminat normal, prin tuburi de protecție montate îngropat până la locul de montare al corpurilor, respectându-se reglementările tehnice în vigoare.

Pentru funcționarea instalațiilor de securitate, a corpurilor de iluminat echipate cu kit de siguranță, alimentarea acestora se va realiza prin cabluri cu 4 conductoare, realizându-se o legătură la fază pentru funcționarea acestora numai în situația în care este necesară

Protecția circuitelor se va realiza cu întreruptoare automate bipolare, cu protecție magnetotermică și protecție diferențială 30mA, montate în tablourile de distribuție. Cablurile, tuburile de protecție, corpurile de iluminat și aparatajul vor fi de tip omologat, conform normelor CE și ISO.

### **5. Instalații electrice pentru prize și forță**

Circuitele de prize de 16A/230V se vor executa cu cabluri tip FG7OR 1 kV 3x2,5 mm<sup>2</sup>, cabluri cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor, montate în tuburi de protecție flexibile, pozate îngropat în structura pereților.

Toate prizele vor avea contact de protecție legat la priza de pământ prin intermediul tabloului electric.

Prizele utilizate vor fi montate la o înălțime de minim 0,40 m de la nivelul pardoselii finite și vor fi echipate sau vor avea încorporate dispozitive de obturare.

Alimentarea echipamentelor și utilajelor de forță se va realiza prin circuite independente dimensionate în conformitate cu încărcările existente.

Alimentarea radiatoarelor electrice se va realiza prin intermediul unor circuite electrice independente.

Alimentarea instalației de condiționare a aerului, se va realiza prin intermediul unui circuit electric independent, alimentându-se unitatea exterioară, unitățile interioare fiind racordate la unitatea exterioară.

În tabloul electric s-au prevăzut circuite de rezervă pentru apariția de noi consumatori în viitor.

Protecția circuitelor de prize se va realiza cu întrerupătoare automate bipolare, cu protecție magnetotermică și protecție diferențială 30mA, montate în tablourile de distribuție. Cablurile, tuburile de protecție și aparatajul vor fi de tip omologat, conform normelor CE și ISO.

### **6. Instalații de protecție**

Instalațiile de protecție constau în legarea la pământ a instalațiilor, a tablourilor electrice prin intermediul celui de-al treilea respectiv al cincilea conductor al coloanelor electrice, sistem TN-S.

Tablourile electrice ale obiectivului, se vor lega la priza de pământare, prin intermediul unui conductor tip platbandă Ol – Zn 40 x 4 mm, ce va fi legat la priza de pământare prin intermediul unei cutii echipate cu piese de separație.

Rolul pieselor de separație este de a separa instalația electrică de priza de pământ pentru a se putea realiza măsurarea prizei de pământ.

Priza de pământare se va realiza utilizând condițiile naturale ale obiectivului, înglobând în fundația obiectivului un electrod de împământare tip platbandă Ol – Zn 40 x 4 mm, ce va asigura o rezistență de dispersie a acesteia cu valoarea de cel mult 4 Ω.

În cazul în care prin măsurători, nu este satisfăcută valoarea minimă necesară a rezistenței de dispersie, priza de pământare se va completa cu o priză de pământare artificială, utilizând electrozi verticali profilați și electrozi orizontali tip platbandă Ol – Zn 40 x 4 mm, până la corectarea valorii.

Pentru protecția împotriva electrocutărilor prin atingere indirectă în prezentul proiect s-a prevăzut:

- legarea la conductorul de protecție ca mijloc principal de protecție;
- legarea la priza de pamant ca mijloc suplimentar de protecție.

În tabloul electric s-au prevăzut dispozitive automate de protecție la supratensiuni și supracurenți.

Elementele metalice se vor lega la conductorul de protecție (PE). Carcasele metalice ale motoarelor, toate elementele metalice care pot ajunge accidental sub tensiune se vor lega suplimentar la instalația de legare la pamant de protecție.

### **7. Măsuri de protecție a muncii**

În proiectare au fost prevăzute următoarele măsuri de protecție a muncii:

- legarea la nul de protecție distinct de nulul de lucru;
- legarea părților metalice ale tablourilor electrice și utilajelor acționate electric la centura interioară de protecție legată la rândul ei repetat la priza de pământ a obiectivului;
- amplasarea tablourilor electrice și alegerea traseelor respectă prevederile normativului I7, privind distanțele față de alte instalații;
- întregul echipament și toate materialele prevăzute pentru instalațiile electrice au fost alese corespunzător condițiilor de mediu;
- în tablourile electrice au fost prevăzute întrerupătoare calibrate și s-a realizat etichetarea circuitelor;
- au fost prevăzute verificări ale întregului echipament electric din tablourile electrice, precum și a rezistenței de dispersie a prizei de pământ.

Măsurile de protecție a muncii prezentate, nu sunt limitative, în execuție și exploatare putând fi luate și alte măsuri corespunzătoare.

Se vor respecta toate prevederile NRPM referitoare la instalațiile electrice. Reparațiile și reviziile instalațiilor electrice, precum și eventualele completări ale instalațiilor electrice cu alte instalații necesare, se va face de către PERSONAL CALIFICAT, instruit corespunzător, dotat cu scule și echipamente adecvate, NUMAI ÎN LIPSA TENSIUNII.

### **8. Condiții generale de recepție**

În cadrul recepției se va verifica aspectul estetic și funcțional al lucrărilor prevăzute. Procesul verbal de verificare întocmit cu ocazia recepției, conform SR EN 61140 / 02, trebuie să cuprindă: data efectuării verificării; funcția, calitatea și numele persoanei care a efectuat verificarea; defectele observate la elementele instalațiilor supuse verificării; observații privind înlăturarea defectelor constatate, precum și declarația că toate legăturile electrice au fost executate.

Art. 2.3.3. - Procesul verbal de verificare descris mai sus 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.

### **9. Considerații finale**

Se menționează că orice fel de modificări aduse proiectului de instalații electrice se pot face numai cu acordul proiectantului de specialitate.

Echipamentele instalației electrice interioare vor avea grad de protecție minim IP20, iar cele ale instalației electrice exterioare, minim IP44. Instalațiile electrice se vor racorda prin intermediul tablourilor de distribuție la priza generală de pământ.

**S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L.**  
**Str. Martir Marius Ciopec Nr.14, Timișoara, România**

---

Este interzis a se lucra la instalații electrice sub tensiune. În execuție și exploatare se vor respecta prevederile Normativului I7/11, ale celorlalte norme și normative în vigoare, astfel încât să se elimine pericolele de incendiu, electrocutare, alte accidente de muncă.

**OBS.**

Proiectul se va verifica la toate cerințele de calitate precizate de „Legea calității în construcții” de către un verficator autorizat de M.L.P.T.L la specialitatea Ie.

Întocmit  
ing. Florin Lăcătușu

## **CAIET DE SARCINI**

### **1. Generalități**

Instalațiile electrice de utilizare se vor executa numai de către electricieni autorizați, conform ordinului ANRE nr. 55/22.12.2005 (cod 55.1.207.0. 01. 22/12/2005), având gradul de competență corespunzător lucrării. Instalațiile electrice se vor executa cu respectarea normelor și reglementărilor în vigoare și având "avizul de racordare" al furnizorului de energie electrică.

Antreprenorul are obligația de a executa lucrările conform proiectului, condițiilor contractuale și prescripțiilor tehnice în vigoare. În timpul execuției, orice modificări sau completări ale proiectului se fac numai cu respectarea dispozițiilor legale și acordul scris al proiectantului general și al beneficiarului.

Caietul de sarcini este grupat pe faze de execuție, după cum urmează:

**A - Alimentarea cu energie electrică**

**B - Montarea circuitelor și coloanelor electrice executate cu conductoare protejate în tuburi sau cu cabluri**

**C - Montarea corpurilor de iluminat, aparatelor și echipamentelor pentru instalații de iluminat, prize și forță**

**D - Montarea și racordarea tablourilor, aparatelor, echipamentelor și utilajelor de forță și AMC**

**E - Executarea instalațiilor de protecție contra electrocutărilor și loviturilor de trăsnet;**

### **2.A. Alimentarea cu energie electrică:**

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului se va face de la rețelele electrice publice exterioare.

### **2.B. Montarea circuitelor și coloanelor electrice executate cu conductoare protejate în tuburi sau cu cabluri**

#### **2.B.1. Generalități**

Acest capitol cuprinde specificațiile pentru lucrările de execuție privind montajul tuturor categoriilor de tuburi și conductoare necesare instalațiilor electrice de iluminat, prize, forță, automatizări, curenți slabi etc.

#### **2.B.2. Standarde conform cărora se realizează lucrarea proiectată**

- NP I7-11 - Normativ privind proiectarea execuția si exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

- STAS 11360-89 - Tuburi pentru instalații electrice. Condiții tehnice generale

- STAS 8399-69 - Tuburi izolante din PVC

- STAS 549-68 - Tuburi de protecție, filet pentru tuburi de protecție etanșe. Dimensiuni

- STAS 551-90 - Piese de fixare a tuburilor pentru instalații electrice. Bride metalice.

Dimensiuni

- STAS 7933-80 - Tuburi de protecție PEL cu manșon

- STAS 1160/2-89 - Piese de îmbinare pentru tuburi izolate IPY, IPEY, mufe drepte, curbe la 90°.

- SR CEI 60634 - Instalații electrice în construcții

- NTE 007/08 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelilor de cabluri electrice

- PE 109/92 - Normativ privind alegerea izolației, coordonarea izolației și protecția instalațiilor electroenergetice împotriva supratensiunilor

- PE 118/99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor

- SR CEI 60446-93 - Identificarea conductoarelor prin culori sau prin repere numerice

- SR CEI 60757-93 - Cod pentru notarea culorilor

- SR CEI 60990-94 - Metode de măsurare a curentului de contact și a curentului din conductorul de protecție

- Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995

Această enumerare nu este limitativă, constructorul având obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

### **2.B.3. Materiale**

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

#### **a) Tuburi de protecție**

- tuburi IPY, IPEY, PEL, OL etc.

- mufe și curbe IPY, IPEY, PEL, OL

Se vor folosi numai tuburi pentru care există piese de îmbinare uzinate. Tuburile de protecție care se vor folosi în montaj aparent vor fi incombustibile sau greu combustibile, cu degajări reduse de gaze.

#### **b) Conductoare, cabluri electrice**

Pentru diferitele categorii de instalații se vor folosi:

- cabluri tip CYY-F, sau cabluri echivalente.

### **2.B.4. Livrare, depozitare, manipulare**

Toate materialele vor purta semnele privind caracteristicilor și vor corespunde normelor românești și/sau europene.

Manipularea și transportul materialelor din PVC se face în încăperi curate și vor fi așezate pe sortimente și dimensiuni pe suprafețe plane. Temperatura maximă de depozitare va fi + 15°C. Adezivul și solventul se păstrează în vase etanșe din tablă galvanizată prevăzută cu etichete, în încăperi răcoroase

### **2.B.5. Execuția lucrărilor**

#### **2.B.5.1. Lucrări pregătitoare**

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

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

#### **2.B.5.2. Execuția propriu-zisă**

##### **2.B.5.2.1. Montarea tubulaturii**

- traseele circuitelor să fie cât mai scurte și în linia dreaptă
- se va respecta distanța minimă cerută de normativul I7 - 11 vezi tabelul 3.1 și art. 3.3.1 -3.3.10
- la montarea tubulaturii se vor respecta normativul I7- 11 art. 5.1.71-5.1.97, inclusiv tabelul 5.1.4 cu privire la distanța dintre punctele de fixare
- trecerea conductelor, cablurilor, barelor și tuburilor prin elementele de construcție se va face conform I7-11 art. 5.1.22-5.1.26
- la montarea accesoriilor se vor respecta prevederile normativului I7-11 art. 5.1.98-5.1.115
- pe orizontală, tubulatura instalației electrice se va amplasa deasupra conductelor de apă, iar pe verticală la o distanță minimă de 50 cm față de orice sursă de căldură
- la executarea șanțurilor pentru montarea tubulaturii se va avea în vedere ca adâncimea lor să fie mai mare de 1/2 din diametrul tubului.
- tuburile se vor monta astfel încât să fie posibilă tragerea ulterioară a conductoarelor (de secțiune și în numărul indicate în normativul I7-11)

- tuburile și țevile montate îngropat în elemente de construcție se vor acoperi cu un strat de tencuială de minimum 1 cm
- montarea instalațiilor electrice pe materiale combustibile se va face conform normativului I7-11 art. 3.3.8-3.3.10,5.1.23
- montarea circuitelor și coloanelor în zone cu pericol de explozie se va face conform NP I7-11.

#### **2.B.5.2.2. Montarea conductoarelor**

Pentru toate tipurile de conductoare ce se folosesc, executantul va acorda o atenție deosebită la realizarea unui contact durabil și care să permită, la nevoie, o verificare ușoară. Se respectă normativul I7-11 art.5.1.27-5.1.40. Domeniu de lucru  $-5 \div 35^{\circ}\text{C}$ . Legăturile se fac în doze, cutii de conexiuni, numai cu cleme.

#### **2.B.6. Verificări**

Se vor face următoarele verificări:

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

##### **2.B.6.1. Verificări de efectuat pe parcursul lucrării**

Se vor face verificări vizuale, scriptice și prin măsurători pentru toate materialele ce se pun în operă. Prin aceste verificări se pun în concordanță prevederile din proiect cu materialele ce urmează a se folosi privind caracteristicile de calitate, dimensiunile, proprietăți fizice și chimice etc. Se fac prin confruntare directă (vizuală) a materialelor cu buletinul de calitate sau prin măsurători privind dimensiunile (secțiuni, diametre, lungimi, continuitatea electrică etc.).

Verificările prin încercări se vor face de preferință în următoarea ordine:

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

##### **2.B.6.2. Verificări de efectuat pe faze de lucrări**

Pentru fiecare tronson sau porțiune din instalația executată se verifică:

- calitatea tuburilor ce vor fi îngropate
- continuitatea electrică a căilor de curent înainte de montaj
- continuitatea electrică a instalației după montaj, înainte de acoperirea cu tencuială sau beton
- sistemul de marcare a conductoarelor
- legăturile electrice ale conductoarelor instalației electrice
- amplasarea instalației electrice astfel încât să fie accesibilă pentru verificări și reparații și să fie asigurată funcționarea fără pericole pentru oameni și instalații
- măsurarea rezistenței de izolație între conductoare și între conductoare și priza de pământ

Verificarea legăturilor electrice ale conductoarelor se face prin sondaj la cca. 15% din numărul total de legături. La circuitele etanșe executate în tuburi se va verifica etanșeitățile lor prin menținerea timp de o oră a unei presiuni de aer de cca. 2,5 atm.

Valoarea rezistenței de izolație ce se consideră admisă este de min.500 kΩ

Toate aceste verificări se fac în mod obligatoriu de persoane autorizate și în prezența delegatului beneficiarului, întocmindu-se buletine de calitate respectiv consemnându-se în registrul de procese verbale. Pentru lucrări ascunse, pe traseele principale de circuite și coloane, pentru punctele de racordare la rețeaua armăturilor din structura de rezistență a clădirii, etc. se vor face fotografii ce vor însoți procesele verbale de lucrări ascunse.

##### **2.B.6.3. Verificări de efectuat la recepția preliminară**

Aceste verificări se fac cu delegații întreprinderii furnizoare de energie electrică împreună cu comisia de recepție. Înainte de punerea sub tensiune,

instalației electrice i se va face o verificare minuțioasă, acordându-se, în special, atenție

acelor elemente sau părți de instalație în care nu au fost respectate toate condițiile tehnice și organizatorice prevăzute în proiect.

La verificare se vor respecta legea 10-95 și normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerințelor de siguranță în exploatare, indicativ CE 1-95.

#### **2.B.6.4. Măsurători, decontări**

Tuburile și conductoarele, cablurile se măsoară la metru liniar. Decontarea se face conform prețului de furnizor.

### **2.C. Montarea corpurilor de iluminat, aparatajelor și echipamentelor pentru instalații de iluminat și prize**

#### **2.C. 1. Generalități**

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

#### **2.C.2. Standarde conform cărora se realizează lucrarea proiectată**

- NP I7-11 - Normativ privind proiectarea execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

- I18/01-2001 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție

- STAS 6646 - Iluminatul artificial

- SR 12294 - Iluminatul artificial. Iluminatul de siguranță în industrie

- SREN 60598 - Corpuri de iluminat

- SR EN 61140 - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe

- SR EN 61140 / 02 - Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale

- Normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerințelor de siguranță în exploatare indicativ CE 1-95.

- STAS 8313 - Iluminatul în clădiri. Metode de măsurare a iluminării

- STAS 13212- Metode de măsurare a luminanței și de determinare a luminanței medii în construcții

- STAS CEI 60947-1 - Aparataj de joasă tensiune

- Normativ departamental pentru proiectarea și executarea, verificarea și recepționarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie

Această enumerare nu este limitativă, constructorul având obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

#### **2.C.3. Materiale**

##### **2.C.3.1. Corpuri de iluminat**

Corpurile de iluminat prevăzute în cadrul documentației trebuie să corespundă condițiilor tehnice prevăzute în SR EN 60598. Se vor procura numai corpuri de iluminat agrementate și cu certificate de conformitate. Corpurile de iluminat cu descărcări vor fi compensate individual.

##### **2.C.3.2. Aparare de comandă și prize**

Se procură întrerupătoare, comutatoare, prize cu sau fără contact de protecție cu caracteristicile tehnice specificate în documentație. La alegerea culorii aparatelor se va ține cont de culoarea suportului pe care vor fi montate (daca nu există precizări în proiect).

##### **2.C.3.3. Livrare, depozitare, manipulare**

Manipularea, transportul și depozitarea se vor face cu grijă, pentru evitarea deteriorării corpurilor de iluminat. Livrarea lor pe șantier și a aparatelor se va face cu puțin timp înainte de montaj. Înainte de livrare, în magazie se verifică starea lor.

#### **2.C.4. Execuția lucrărilor**

##### **2.C.4.1. Condiții de alimentare și montare a corpurilor de iluminat**

Corpurile de iluminat de orice tip se racordează numai între fază și nul. În corpurile de iluminat, legătura electrică la dulii se face astfel încât, conductorul de nul al circuitului să fie legat la contactul exterior (partea filetată) a duliei, iar conductorul de fază, trecut prin întrerupător, se

leagă la borna de interior din fundul duliei.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, dibluri etc.) se vor alege astfel încât să suporte fără a suferi deformări o greutate egală cu de cinci ori greutatea lor, și cel puțin 10 kg. Se interzice suspendarea corpului de iluminat direct prin conductorii de alimentare. Se vor respecta prevederile normativului I7 - 11 art.5.3.16-5.3.27.

#### **2.C.4.2. Montarea aparatelor de comandă și a prizelor**

- înălțimea de montaj a aparatelor de comandă și a prizelor este prevăzută în documentație. În cazul în care nu este indicată, se vor respecta prescripțiile Normativului I7 - 11

- alimentarea și montarea prizelor va respecta prevederile Normativului I7 - 11 art. 5.2.19-5.2.29 și 5.3.1-5.3.15

- se va acorda o atenție deosebită la executarea corectă a legăturilor în cazul întrerupătoarelor și prizelor în montaj îngropat:

- aparatul se va alege (daca nu este indicat în proiect) de culoarea suportului pe care va fi montat (daca nu e posibil, se vor alege aparate albe pentru suport de culoare deschisa, etc.)

- aparatele învecinate se vor grupa și se vor alinia astfel încât să fie alipite unul de altul, formând un complet de aparate.

#### **2.C.5 Verificări**

Se prevăd următoarele categorii de verificări:

- verificări de executat pe parcursul lucrărilor

- verificări de efectuat pe faze de lucru

- verificări de efectuat la recepția preliminară

##### **2.C.5.1. Verificări de executat pe parcursul lucrărilor**

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

- pentru prize se vor respecta prevederile din SR CEI 60884

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

##### **2.C.5.2. Verificări de executat pe faze de lucrări**

- se vor verifica prin sondaj, la cel puțin 15%, legăturile electrice atât la aparatele de comandă, prize cât și la corpurile de iluminat

- se verifică modul și calitatea fixării corpurilor de iluminat

- se verifică înălțimile de montaj admise, cât și distanțele admise până la elementele de pe traseu (conduce de apa, termice etc.)

##### **2.C.5.3. Verificări de executat la recepția preliminară**

Comisia de recepție va verifica pe teren:

- funcționarea corectă a instalațiilor de iluminat și acolo unde este prevăzut în proiect, funcționarea sectorizată a acestor instalații

- realizarea nivelelor de iluminare prescrise

- existența tuturor elementelor de protecție ale corpurilor de iluminat (rastele, globuri etc.)

- prin sondaj la 2-3% din corpurile fluorescente, se va verifica existența condensatoarelor pentru îmbunătățirea factorului de putere. În cazul în care lipsesc condensatoarele, instalațiile de iluminat vor fi respinse și nu vor fi considerate recepționate decât după montarea tuturor condensatoarelor.

#### **2.C.6. Măsurători de decontare**

Măsurarea se face la bucată. Decontarea se face conform prețului de furnizor.

### **2.D. Montarea și racordarea tablourilor, aparatelor, echipamentelor și utilajelor de forță și AMC**

#### **2. D. I. Generalități**

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

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

Pentru montarea circuitelor cu tuburi, țevi și cabluri se va consulta cap. II.B. Pentru realizarea instalațiilor de protecție se va consulta cap. II.E.

#### **2.D.2. Standarde conform cărora se realizează lucrarea proiectată**

- NP I7-11 - Normativ privind proiectarea execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
- NTE 007/08 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor electrice de cabluri
- PE 124-95 - Normativ privind stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari
- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători de echipamente și instalații electrice
- PE 120/94 - Instrucțiuni pentru compensarea puterii reactive în rețelele electrice ale furnizorilor de energie și la consumatorii industriali și similari
- SR EN 60529, CEI 529 - Grade normale de protecție asigurate prin carcase
- SR EN 61140 - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe
- SR EN 61140 / 02 - Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale
- Normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerințelor de siguranță în exploatare indicativ CE 1-95.
- STAS 7944 - Bare conductoare de curent. Curenți maximi admisibili de durată.

#### **Prescripții**

- P118-99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- SR CEI 60947-1-92 - Aparataj de joasă tensiune. Partea 1. Reguli generale
- SR CEI 60947 - Aparataj de joasă tensiune
- STAS SR CEI - Reguli generale pentru dispozitive de protecție la curent diferențial rezidual
- SREN 60947-2-1993 - Aparataj de joasă tensiune. Partea 2. Întrerupătoare automate
- STAS 5358 - Tablouri de distribuție închise pentru 500 Vca și până la 630 A
- STAS 881 - Motoare electrice asincrone trifazate de 0,06 și 132 kW. Puteri, tensiuni și turații nominale
- STAS 7083 - Condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere la instalațiile electrice de ca. Condiții generale
- Normativ departamental pentru proiectarea și executarea, verificarea și recepționarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie (inclusiv standardele conexe).

Această enumerare nu este limitativă, constructorul având obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

#### **2.D.3. Materiale, aparataje și echipamente electrice**

Toate materialele și echipamentele utilizate pentru diferitele categorii de medii vor fi agrementate și cu certificate de conformitate și vor corespunde standardelor în vigoare. Fac obiectul acestui capitol:

- tablouri electrice echipate în cutii capsulate sau dulapuri etanșe
- tablouri electrice echipate în dulapuri metalice
- tablouri electrice echipate în panouri metalice și pupitre
- schelete metalice confecționate pentru susținerea de echipament electric
- bare electrice de distribuție capsulate sau montate liber
- condensatoare pentru îmbunătățirea factorului de putere de joasă tensiune
- linii de contact pentru mașini de ridicat și transportat
- papuci și cleme de legătură
- siguranțe fuzibile de tipul: LF, LS, LFi, MPR
- disjunctoare magnetotermice
- întrerupătoare, comutatoare pachet

- întrerupătoare cu pârghie și separatoare
- prize și fișe mono și tripolare
- contactoare de curent alternativ
- teleruptoare
- relee termice
- relee intermediare de timp, de protecție
- contactoare de curent alternativ cu relee termice
- întrerupătoare automate de joasă tensiune, monopolare și tripolare
- comutatoare stea-triunghi manuale sau automate pentru pornirea electromotoarelor
- autotransformatoare de pornire
- reostate de pornire
- transformatoare de curent și tensiune 0,5 kV
- aparate de măsură, voltmetre, ampermetre, wattmetre, cosfimetre, contoare electrice monofazate și trifazate
- aparataj de comandă și semnalizare: butoane, lămpi de semnalizare, chei de comandă, presostate, termometre și manometre cu contacte electrice etc.

### **2.D.3. Transport, depozitare, manipulare**

Transportul, depozitarea și manipulara materialelor și a echipamentului electric se vor face cu grijă, pentru evitarea deteriorării lor. Livrarea pe șantier se va face cu puțin timp înainte de punerea în operă, înainte de livrare, în magazie se verifică starea lor. Furnitura va fi însoțită de certificatul de calitate, care urmează să fie predat beneficiarului. Depozitarea tablourilor și a echipamentelor electrice pe șantier, se face în încăperi uscate și asigurate contra sustragerilor.

### **2.D.4. Execuția lucrărilor**

#### **2.D.4.1. Lucrări pregătitoare**

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

- studierea și însușirea documentațiilor scrise și desenate
- verificarea materialelor și a echipamentelor aduse pentru montaj
- studierea condițiilor de montaj și racordare, la fața locului
- pregătirea confecțiilor metalice și a suportilor pentru susținerea tablourilor, a barelor de distribuție și a echipamentului electric în general
- trasarea poziției de montaj cu respectarea distanțelor, conform normativului I7-11.

#### **2.D.4.2. Execuția propriu-zisă**

Aceste lucrări se referă la:

- montarea confecției metalice, a scheletelor și a suportilor de susținere a echipamentului cu respectarea proiectului și a indicațiilor furnizorului de echipamente
  - amplasarea și montarea tablourilor cu respectarea I7-11. Se interzice amplasarea tablourilor ce conțin aparate de măsură în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste 40°C
  - respectarea distanțelor de izolare în aer conform I7-11
  - respectarea înălțimii de montaj a laturii de sus a tablourilor față de pardoseală de maxim 2,2 m, cu respectarea I7-11
  - echipamentul electric prevăzut a avea gradul de protecție minim necesar destinației și mediului încăperii, va respecta I7-11
- prevăzute trebuie să întrerupă simultan toate conductele de fază ale circuitului
- întrerupătoarele cu pârghie și separatoarele prevăzute la tablourile principale asigură o separație vizibilă, necesară în exploatare. Racordarea tensiunii de intrare se face la contactele fixe. Cuțitele nu au voie să se închidă sau deschidă sub efectul vibrațiilor
  - aparatele de comandă, de reglaj și de protecție prevăzute pentru motoarele electrice, vor respecta I7-11
  - dimensionarea circuitelor, coloanelor și rețelelor trebuie să respecte anexa 6 din I7-11 cu secțiuni minime, precum și normativul PE 135-91 privind secțiunile economice pentru lungimi de traseu ce depășesc 50 m.

### **2.D.5. Verificări**

La verificarea instalației electrice de forță se vor respecta prevederile normativului I7-11, NTE 007/08 și standardele în vigoare. Se prevăd următoarele categorii de verificări:

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

#### **2.D.5.1. Verificări de efectuat pe parcursul lucrărilor**

- se vor verifica scriptic și vizual calitatea și caracteristicile tehnice atât ale materialelor, ale confecțiilor metalice, cât și ale echipamentelor electrice de forță

- materialele trebuie să corespundă standardelor și normativelor de fabricație menționate în certificatele de calitate. La pct. II.D.2 au fost enumerate cele mai uzuale standarde întâlnite în instalațiile de forță

- se vor verifica, prin măsurători, distanțele minime de respectat între instalațiile electrice și celelalte genuri de instalații conform I7-11.

#### **2.D.5.2. Verificări de efectuat pe faze de lucrări**

- se vor verifica prin sondaj, la cel puțin 15%, legăturile electrice la aparate și receptoare

- se vor verifica calitatea fixării confecțiilor, a echipamentelor, a tablourilor, a electromotoarelor și a altor receptoare electrice fixe

- se vor verifica racordurile circuitelor la tablouri, echipamente și receptoare, precum și respectarea razei de curbura la cablurile aferente conform NTE 007/08

- se va specifica gradul de protecție la tablouri și echipamentul prevăzut în proiect

- se va verifica vopsirea barelor, a scheletelor etc. cu respectarea culorilor standard, precum și existența etichetelor

#### **2.D.5.3. Verificări de efectuat la recepția preliminară**

Înainte de punerea în funcțiune se verifică:

- rezistența de izolație care va fi cel puțin 0,5 MO
- rezistența prizelor de pământ conform proiect SR EN 61140 / 02
- reglajul corect al releelor, întrerupătoarelor automate
- montarea corectă a siguranțelor calibrate conform proiectului
- modul de realizare și funcționare a instalațiilor de protecție contra electrocutărilor
- modul de realizare și funcționare corectă a instalației de compensare a factorului de putere
- calitatea și existența uleiului în echipamentele ce necesită ulei pentru izolație
- modul de realizare și funcționare în ansamblu a instalațiilor electrice

#### **2.D.6. Măsurători pentru decontare**

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

### **2.E. Executarea instalațiilor de protecție contra electrocutărilor și loviturilor de trăsnet**

#### **2.E.1. Generalități**

Acest capitol se referă la următoarele lucrări:

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

#### **2.E.2. Standarde conform cărora se realizează lucrarea proiectată**

- NP I7-11 - Normativ privind proiectarea execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

- SR EN 61140 - Protecția împotriva electrocutărilor. Instalații electrice fixe

- SR EN 61140 / 02 - Protecția împotriva electrocutărilor. Prescripții generale
  - Normativul privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerințelor de siguranță în exploatare indicativ CE 1-95
  - Norme specifice de protecția muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice elaborate de MMPS (ord. 655/10.09.97)
  - Normativ departamental pentru proiectarea și executarea, verificarea și recepționarea instalațiilor electrice în zone cu pericol de explozie (inclusiv standardele conexe)
- Această enumerare nu este limitativă, constructorul având obligația să cunoască și să respecte toate actele normative în vigoare.

### **2.E.3. Materiale**

Materialele folosite pentru protecția împotriva tensiunilor de atingere periculoase:

- conductoare din cupru de tip FY, conductoare din cupru flexibile, platbandă de oțel zincat etc.

- șuruburi, piulițe, șaibe

Pentru priza de pământ contra electrocutărilor și împotriva trăsnetului:

- platbandă OL-Zn, electrozi din OL-Zn
- platbandă din oțel cuprat și electrozi din cupru stanat
- șuruburi, piulițe, șaibe
- cositor, pastă de lipit etc.

### **2.E.4. Livrare, depozitare, manipulare**

Manipularea și transportul materialelor necesare executării instalațiilor de protecție se face cu grijă, depozitarea se face pe sortimente și dimensiuni. În magazie, accesoriile de îmbinare se vor aranja în rafturi.

### **2.E.5. Execuția lucrărilor**

#### **2.E.5.1. Instalația pentru protecția împotriva electrocutărilor prin atingere directă**

Se realizează prin aplicarea unor mijloace tehnice și după caz, pentru completare, a unor măsuri organizatorice. Inaccesibilitatea la părțile active se asigură prin construcție, amenajări speciale sau amplasare, prin aplicarea unuia sau mai multor mijloace tehnice și organizatorice de protecție în condițiile prevăzute în SR EN 61140 / 02.

Măsurile prin care se realizează protecția sunt următoarele:

- alimentarea la tensiune foarte joasă, de securitate
- izolarea părților active (protecție completă)
- prevederea de bariere sau carcase în interiorul cărora se găsesc părțile active (protecție completă)
- instalarea unor obstacole care să împiedice atingerea întâmplătoare a părților active (protecție parțială)
- instalarea părților active în afara zonei de accesibilitate (protecție parțială)

#### **2.E.5.2. Protecția împotriva electrocutării prin atingere indirectă**

Se realizează prin aplicarea unor mijloace tehnice. Se interzice înlocuirea lor cu mijloace organizatorice. Conform SR EN 61140 / 02, de regulă, pentru o situație dată trebuie aplicate cumulativ două sau mai multe mijloace de protecție care să constituie un anumit sistem de protecție. Conform SR EN 61140 / 02, în cazul locurilor de muncă periculoase și foarte periculoase, pe lângă legarea conductorului de nul de protecție trebuie prevăzută o măsură suplimentară de protecție.

##### **2.E.5.2.1. Măsuri de protecție fără întreruperea alimentării**

- alimentarea la tensiuni foarte joase, de securitate
- utilizarea materialelor și echipamentelor de clasa II și III sau echivalente
- izolarea suplimentară
- separarea de protecție
- amplasarea la distanță sau intercalarea de obstacole
- realizarea de legături echipotențiale locale, nelegate la pământ

##### **2.E.5.2.2. Măsuri de protecție prin întreruperea automată a alimentării**

Se realizează cu dispozitive de protecție alese în concordanță cu schemele de legare la pământ (dispozitive de protecție împotriva supracurenților sau dispozitive de protecție diferențială) prin realizarea unei bucle de defect pentru a permite circulația curentului de defect astfel:

- în rețele legate la pământ:
- schema TN: prin conectarea maselor la neutrul sursei care trebuie legat la pământ în apropierea sursei
- schema TT: prin legarea maselor direct la pământ
- în rețele izolate față de pământ:
- schema IT : prin legarea maselor direct la pământ
- utilizarea dispozitivelor de deconectare automată ale căror caracteristici sunt corespunzătoare schemei de legare la pământ utilizate (TN, TT, IT)

Pentru legarea maselor la pământ cea mai utilizată este schema TN-S.

Conductoarele de protecție se execută din cupru sau din OL-Zn și vor avea dimensiunile specificate în documentație sau conform SR EN 61140 / 02, respectiv I7-11. Conductoarele de protecție vor avea o izolație colorată în verde-galben. În cazul barelor din OL, ele se vopsesc în negrii cu dungi albe late de 10 cm. Secțiunea minimă a conductorului de protecție va fi conform I7-11 tabelul 4.4. Racordarea unui receptor la conductorul de protecție se va face prin borne separate conform SR EN 61140 / 02.

În cazul în care conductorul de nul este folosit și drept conductor de protecție (TN-C) nu se montează siguranțe fuzibile pe acest conductor. Barele de nul din oțel ale tablourilor generale vor avea o secțiune de minimum 150 mm<sup>2</sup>.

Legăturile de la conductorul principal de legare la pământ la carcasele utilajelor și echipamentelor electrice se vor executa conform SR EN 61140 / 02. Legăturile la construcțiile metalice folosite în instalația de protecție se vor executa prin sudură, sau șuruburi prevăzute cu șaibe cu creștături care să asigure un perfect contact electric. Conductorul de nul de protecție face parte din instalația de legare la pământ.

#### **2.E.5.3. Priza de pământ**

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

- priza de pământ
- conductorul principal de legare la pământ
- conductoarele de ramificație de la borne sau barele de nul ale tablourilor, precum și de la elemente metalice care trebuie să fie legate la pământ.

Conductorul principal de legare la pământ se execută din oțel zincat sau din cupru, dimensiunile conform SR EN 61140 / 02. Executarea prizei de pământ se va face conform SR EN 61140 / 02 și se vor folosi ca prize de pământ:

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

Instalația electrică nou proiectată se va lega la priza de pământ existentă.

Legăturile dintre elementele componente ale instalației se fac prin sudură. Se admit legături executate și prin șuruburi asigurate împotriva deșurubărilor cu contrapiulițe, șaibe Grower, etc. Suprafețele de contact se curăță și se cositoresc sau se vor zinca.

Legarea la pământ a echipamentelor supuse la deplasări sau la vibrații se realizează prin conductoare flexibile. Legătura între utilajele și instalațiile de legătura la pământ se va executa înaintea legării conductoarelor de lucru la bornele utilajului.

Secțiunile, grosimile și diametrele minime ale elementelor conductoarelor de legătura sunt specificate în documentație și se vor lua din SR EN 61140 / 02.

#### **2.E.5.4. Instalația de protecție contra loviturilor de trăsnet (IPT)**

Instalația se execută astfel încât numărul de legături electrice din instalație să fie cât mai redus. Legăturile electrice se fac prin sudură pe o lungime de minim 10 cm. În cazul legăturilor mecanice (prin șuruburi) suprafața de contact va fi de cel puțin 10 cm<sup>2</sup> și se vor folosi cel puțin 2

șuruburi MS sau șuruburi M10. În cazul în care IPT se execută cu conductoare din OL, se vor zincea (inclusiv șuruburile de îmbinare).

Îmbinările din pământ se protejează prin acoperire cu un strat de bitum.

Întreaga IPT aflată deasupra pământului și până la 30 cm sub nivelul solului, cu excepția conductelor înglobate în beton și a celor din aluminiu eloxat, va fi protejată după instalare contra coroziunii prin aplicarea unui grund de plumb și prin vopsirea cu vopsea rezistentă la intemperii.

Pentru materialele și dimensiunile minime se va consulta Normativul I7-11 tabel 1. Distanțele de la conductele IPT până la elementele de construcție vor respecta prevederile Normativului I7-11.

Protecția mecanică a IPT se face pe înălțimea de 1,5 m de la sol și 0,3 m sub nivelul solului prin profile de OL laminat care vor fi vopsite cu vopsea rezistentă la intemperii.

#### **2.E.5.4.1. Legături de echipotențializare**

Legătura pentru egalizarea potențialelor trebuie realizată conform I7/11 între părțile IPT și elementele metalice în legătură cu pământul ce se găsesc în interiorul clădirii de protejat sau în pereții ei (conducte de apă, gaze, echipamente ale instalațiilor electrice și telecomunicații etc.). Bara pentru egalizarea potențialelor se execută din cupru cu secțiune de minim 75mm<sup>2</sup>, pe care se prevăd borne pentru racordarea conductelor de echipotențializare a prizei de pământ (conf. fig. 16 din I7-11).

#### **2.E.6. Verificarea instalației de legare la nul de protecție**

Se prevăd următoarele:

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

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

##### **2.E.6.1. Verificarea prizei de pământ**

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

- după executarea prizei de pământ se va măsura, conform prevederilor din proiect, rezistența de dispersie. Dacă priza nu are rezistența dorită, ea va fi completată cu electrozi. În cazul în care se folosesc elementele naturale ale construcției drept priză de pământ se va verifica continuitatea electrică și apoi rezistența de dispersie
- se instalează conductorul principal de protecție și se verifică continuitatea lui electrică
- se montează piesa de separație între conductorul principal și priza de pământ și se verifică continuitatea electrică a fiecărei legături

##### **2.E.6.2. Verificarea instalației de paratrăsnet**

Se verifică în mod similar cu instalația de protecție contra tensiunilor periculoase, în ordinea următoare:

- după montarea conductorilor de captare și de coborâre se verifică pe rând continuitatea electrică a fiecărei părți de instalație
- se execută legarea conductoarelor de captare la cele de coborâre și se verifică continuitatea întregului ansamblu
- se verifică rezistența de dispersie
- după montarea piesei de separație se va verifica continuitatea electrică a îmbinării și apoi a întregului ansamblu; dacă nu corespunde se va completa cu electrozi

La recepția preliminară se va verifica eficiența instalației de protecție și anume:

- se pune la masă o faza, luându-se toate măsurile de protecție pentru evitarea accidentării prin electrocutare

Instalația este eficientă dacă asigură valori ale tensiunilor de atingere și de pas sub 65 V și timpi de deconectare mai mici de 3s.

**2.E.7. Măsurători și decontări**

Platbanda OL 25x4, OL-Zn 40x4, OL-Zn 25x4 mm se măsoară la metru liniar, iar cutiile cu eclisă se măsoară la bucată. Decontarea se face pe bază de factură de la furnizor.

Întocmit  
Ing. Florin Lăcătușu

## **MEMORIU PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI**

### **Norme generale. Organizarea protecției muncii**

Normele Generale de Protecția Muncii (NGPM/1996) cuprind principalele măsuri de prevenire a accidentelor de muncă și bolilor profesionale. Măsurile de prevenire au ca scop factorilor de risc de accidente sau îmbolnăvire profesională, existenți în sistemul de componente a acestuia.

Prevederile Normelor Generale de Protecția Muncii constituie cadrul general pentru elaborarea normelor specifice și a instrucțiunilor proprii de securitate a muncii și se aplică în toate ramurile de activitate social-economică de pe teritoriul României, indiferent de forma de proprietate asupra mijloacelor de muncă și de modul de organizare a activității cu excepția activităților nucleare și activităților de prevenire și stingere a incendiilor.

Aceste norme generale sunt aplicabile tuturor persoanelor fizice și juridice, romane sau străine, ce desfășoară activități legale pe teritoriul României. Normele Generale de Protecția Muncii se revăd periodic și se modifică de câte ori este necesar, ca urmare a modificărilor de natură legislativă și tehnică.

Prevederile prezentelor norme se detaliază pe activități sau grupe de activități distincte, în cadrul normelor specifice și instrucțiunilor proprii de securitate a muncii. Aceste norme specifice se emit de către Ministerul Muncii și Protecției Sociale și au aplicabilitate națională. Persoanele juridice și fizice au obligația de a elabora instrucțiuni proprii de securitate a muncii, care au ca scop realizarea prevederilor din normele specifice în condițiile date. Se vor respecta Normele specifice de protecție a muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice - NSPM65/2000.

### **Repartizarea personalului la locurile de muncă; examene medicale la angajare.**

Se va acorda o atenție deosebită repartizării personalului la locurile de muncă, acesta făcându-se în funcție de starea de sănătate și aptitudinile fizice și psihice ale solicitanților, în raport cu particularitățile activității și cu condițiile de muncă impuse de viitorul post de muncă. Orientarea și angajarea personalului în muncă se va realiza prin examene medicale și psihologice efectuate conform Ministerului Sănătății.

Este interzisă angajarea sau schimbarea locului de muncă al salariaților fără aviz medical.

### **Pregătirea și instruirea personalului**

Pregătirea și instruirea personalului în domeniul protecției muncii este parte componentă a pregătirii profesionale și are ca scop însușirea cunoștințelor și formarea deprinderilor de securitate.

Pregătirea generală în domeniul protecției muncii se realizează în învățământul tehnic, iar la nivelul persoanelor juridice sau fizice, prin instructajul de protecția muncii.

Instructajul de protecția muncii la nivelul persoanelor fizice și juridice cuprinde trei faze:

- instructajul introductiv general
- instructajul la locul de muncă
- instructajul periodic.

### **Dotarea cu echipament individual de protecție**

Echipamentul individual de protecție, reprezintă mijloacele cu care a fost dotat fiecare participant la procesul de muncă pentru a fi protejat împotriva factorilor de risc la accidentare și îmbolnăvire profesională. Scopul acordării este prevenirea accidentelor de muncă și îmbolnăvire profesională.

Persoanele juridice și fizice care utilizează în activitatea lor salariați sau alte persoane prevăzute de lege, sunt obligate să acorde gratuit echipament individual de protecție adecvat, întregului personal expus riscurilor de accidentare și îmbolnăvire profesională.

Persoanele juridice și fizice sunt obligate să întocmească și să aprobe liste interne de dotare cu echipament individual de protecție adecvat, diferențiat pe categorii și locuri de muncă, în funcție

de natura și nivelul riscurilor și zonelor corpului expuse, stabilind dotarea exactă cu : sortimente, durată normală de utilizare, numărul de perechi/bucăți acordate concomitent, modul de acordare - inventar personal, inventar secție.

Se menționează faptul că echipamentul individual de protecție va fi certificat și avizat, trebuind să garanteze calitățile definite în "Norma metodologică privind certificarea calității de protecția sortimentelor de echipament individual de protecție și de lucru și avizarea introducerii în fabricație", anexată la Legea protecției muncii . Nerespectarea acestora se sancționează conform legii .

#### **Sarcinile de muncă**

Activitățile profesionale se vor organiza astfel încât solicitările impuse de specificul muncii, mediul de muncă, relațiile om - mașina și relațiile psihosociale ale colectivului de muncă să corespundă capacităților fiziologice și psihologice ale salariaților .

În aceste condiții trebuie respectate următoarele elemente caracteristice :

- conceperea și repartizarea sarcinilor de muncă
- timpul de muncă, munca în schimburi, intensitatea muncii
- efortul fizic
- efortul neuropsihic
- principii ergonomice în organizarea locului de muncă
- transportul, manipularea și depozitarea materialelor
- lucrul la înălțime

#### **Obligațiile executantului**

Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de construcții și condiții care să evite accidentele de muncă și îmbolnăvirile profesionale . În acest scop este obligat:

- să analizeze documentația tehnică de execuție din punct de vedere a securității muncii și dacă este cazul să facă obiecțiuni, solicitând proiectantului modificările necesare conform prevederilor legale

- să execute toate lucrările prevăzute în documentația tehnică în scopul realizării unei exploatare ulterioare a lucrărilor de construcții-montaj în condiții de securitate a muncii să sesizeze beneficiarul și proiectantul când constată că măsurile propuse sunt insuficiente sau necorespunzătoare, să facă propuneri de soluționare și să solicite acestora aprobările necesare;

- să ceară beneficiarului ca proiectantul să acorde asistență tehnică în vederea rezolvării problemelor de securitate a muncii în cazurile deosebite, apărute în executarea lucrărilor de construcție;

- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia efectuării probelor, precum și cele constatate la recepția lucrărilor de construcții

#### **Obligațiile beneficiarului**

Beneficiarul răspunde de preluarea și exploatarea lucrărilor de construcții în condiții care să asigure securitatea muncii. În acest scop are obligația :

- să analizeze proiectul din punct de vedere al măsurilor de securitate a muncii și în cazul în care constată deficiențe, lipsuri sau neconcordanțe față de prevederile legislației în vigoare să ceară proiectantului remedierea deficiențelor constatate, completarea documentației tehnice sau punerea în concordanță a prevederilor din proiect cu cele din legislație;

- să colaboreze cu proiectantul lucrării la definitivarea instrucțiunilor de securitate a muncii;
- pentru lucrările de construcții ce se execută paralel cu desfășurarea procesului de producție, să încheie un protocol-anexa la contract, în care se va delimita suprafața pe care se execută lucrările, pentru care răspunderea privind asigurarea măsurilor de protecția muncii revine executantului și se vor specifica condițiile necesare a fi respectate de executant, astfel încât desfășurarea procesului de producție în condiții de securitate să nu fie afectată de lucrările de construcții executate concomitent;

- să controleze, cu ocazia recepției lucrărilor de construcții, realizarea de către executant a tuturor măsurilor de securitate prevăzute în documentația tehnică, refuzând recepția lucrărilor de construcții care nu corespund din punct de vedere a securității muncii;

- să nu semneze recepția definitivă a lucrărilor de construcții atunci când determinările privind microclimatul, zgomotul și vibrațiile, iluminatul, efectuate în timpul probelor tehnologice, nu corespund documentației tehnice.

Persoanele fizice și juridice sunt obligate să asigure mijloacele și dispozitivele de semnalizare de securitate și sănătate, adecvate locurilor de munca sau situațiilor periculoase și să ia măsuri pentru menținerea acestora în stare de funcționare .

Semnalizarea de securitate și sănătate poate fi de interdicție, de avertizare, de obligare, de salvare sau de prim ajutor și se realizează, după caz , în manieră permanentă sau ocazională .

Instalațiile tehnic-edilitare precum și dotările social-sanitare, puncte de prim ajutor, necesarul de apă potabilă, colectarea și îndepărtarea reziduurilor se vor realiza ținând cont de prevederile tehnice aflate în vigoare, dar și de cele aferente art. 245 - art. 247 din "Normele generale de protecția muncii" / 1996 .

#### **Echipamente tehnice**

Echipamentele tehnice reprezintă mașinile, utilajele, instalațiile, aparatura, dispozitivele, uneltele și alte mijloace asemănătoare necesare în procesul muncii .

Conducerea persoanei juridice sau persoană fizică trebuie să ia toate măsurile necesare pentru ca echipamentul tehnic să fie adecvat sarcinii de muncă sau adaptabil cu ușurință pentru îndeplinirea acesteia, fără a prezenta riscuri pentru securitatea și sănătatea angajaților .

#### **Mediul de munca**

Microclimatul la locul de muncă este determinat de temperatura, umiditatea și viteza de mișcare a aerului, temperatura suprafețelor și radiațiile calorice emise în zona de lucru. Componentele microclimatului se normează în raport cu degajarea de căldură în organismul uman determinată de efortul fizic.

#### **Protecția împotriva electrocutării prin atingere directă**

##### **Mijloace tehnice:**

- protecția prin introducerea într-o carcasă a elementelor tabloului electric din fabricație;
- prin izolarea din fabricație a părților puse sub tensiune (în cazul mediilor umede periculoase clasa de izolație va fi min II pentru fiecare echipament electric);
- asigurarea distanțelor minime de protecție prin plasarea la distanțe corespunzătoare a elementelor izolate ale instalației electrice dar pozate în medii periculoase, respectiv prin asigurarea unor spații de acces în fața tabloului electric, fără a fi obstrucționate de elemente de instalații electrice neizolate;
  - asigurarea posibilității de scoatere de sub tensiune prin întreruperea alimentării prin separator de proximitate pe intrarea fiecărui tablou de distribuție;
  - protecție cu bloc diferențial pe circuitele de priză cu curentul de defect reglat la  $I_{\Delta}=30\text{mA}$ .

##### **Măsuri organizatorice:**

- inscripționarea schemei electrice primare pe panoul tabloului electric;
- inscripționarea de avertizare a instalațiilor și a echipamentelor electrice;
- organizarea locului de munca și eșalonarea operațiunilor pe timpul efectuării lucrărilor. Măsurile organizatorice nu vor înlocui mijloacele tehnice de protecție.

#### **Protecția împotriva electrocutării prin atingere indirectă**

##### **Mijloace tehnice:**

Protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă se realizează numai prin mijloace și măsuri tehnice. Astfel măsura principală este legarea la nul și ca măsură suplimentară legarea la priza de pământ. Nulul de protecție însoțește conductoarele active ale bransamentului electric.

Este interzisă înlocuirea mijloacelor de protecție tehnice cu măsuri organizatorice.

Toate părțile metalice ale tablourilor electrice, precum și a echipamentelor electrice și toate carcassele metalice ce accidental pot fi puse sub tensiune se leagă la nulul de protecție PE, care la rândul lui este legat la priza de pământ.

Valoarea rezistenței de dispersie față de sol a prizei de pământ pentru protejarea tablourilor electrice și a echipamentelor electrice trebuie să fie de maxim 1 ohm.

Conform SR EN 61140 / 02, la punerea în funcțiune (la darea în exploatare), executantul va efectua măsurătorile de verificare a rezistenței de dispersie și va pune la dispoziția beneficiarului buletinul de încercări în care se va consemna că rezultatul verificărilor se încadrează în prevederile din proiect.

Verificările rezistenței de dispersie se vor repeta în timpul exploatării la interval de 2 ani, dacă între timp nu au intervenit lucrări în zonă, care puteau să deprecieze calitatea de protecție a prizei de pământ. În acest ultim caz, beneficiarul este obligat să restabilească parametrii inițiali ai prizei de pământ și să efectueze verificarea rezistenței de dispersie.

#### **Măsuri pentru unitatea de montaj**

Pe durata lucrărilor executantul va respecta:

- NSPM (Cod 65/2002) - Norme specifice de protecția muncii pentru activități în instalații electrice;
- Norme interne și prevederi ale unității de construcții-montaj privind protecția muncii, apărute ca rezultat al experienței constructorului, dar care completează normele în vigoare fără a intra în contradicție cu acestea.
- Legea 90/1996 referitor la protecția muncii.

**Aceste măsuri nu sunt limitative și vor fi extinse de executant în vederea evitării tuturor accidentelor de muncă.**

#### **Măsuri P.S.I.**

În proiect s-au respectat următoarele:

- P 118-1999 norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.
- Legea nr.307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
- O.M.I.R.A. nr. 163/2007 privind Normele generale de apărare împotriva incendiilor.

S-au luat următoarele măsuri privind protecția împotriva focului:

- instalațiile electrice sunt etanșe, în protecții, astfel încât să se înlăture pericoul ca în cazul unei defecțiuni să cadă particule fierbinți și să aprindă elementele combustibile.
- întrerupătoarele automate din tablou sunt calibrate și asigură protecția la scurtcircuit și suprasarcină.
- cablurile sunt cu întârziere la propagarea flăcării.

La elaborarea proiectului s-a ținut cont de următoarele cerințe: **Riscul de izbucnire a unui incendiu datorat instalației electrice**

- elementele instalațiilor electrice se montează în contact direct cu materiale combustibile aferente construcției numai pentru:

- a) cabluri rezistente la foc cu izolație și manta din materiale electroizolante (conform NTE 007/08);
- b) tuburi și plinte metalice sau din materiale electroizolante greu combustibile, clasa CA2a (CI), CA2b (C2);
- c) aparate și echipamente electrice cu grad de protecție minim IP54

- dacă acest lucru nu este posibil se interpun între elementele instalației electrice și elementele combustibile ale construcției, materiale necombustibile aplicând, după caz, una din următoarele soluții:

- a) strat de tencuială de 1 cm grosime;
- b) plăci de materiale electroizolante incombustibile cu grosime de minim 0,5 cm care vor depăși cu 3 cm toate laturile elementului instalației electrice;

- c) suporturi incombustibile care distanțează instalația electrică la minim 3 cm de elementul combustibil.
- se interzice traversarea coșurilor sau canalelor de fum cu elemente ale instalațiilor electrice
- trecerea conductoarelor electrice, barelor și tuburilor aferente instalațiilor electrice prin elementele de construcție se face în condițiile din NP-I7, articolele 5.1.22 ... 5.1.24
- conductoarele de captare ale instalației de protecție la trăsnet se montează (în conformitate cu normativul NP I7/11) la:
  - a) 60 cm față de coama acoperișurilor ușor combustibile
  - b) 40 cm față de suprafața acoperișurilor ușor combustibile sau a învelitoarei pe suport combustibil;
  - c) 20 cm față de pereții de materiale combustibile.
- conductoarele de coborâre ale instalației de protecție la trăsnet se montează (în conformitate cu normativul NP I7, articolul 2.3.70) la o distanță de 0,1 m față de pereții din materiale combustibile. Dacă distanțele de mai sus nu pot fi respectate, între conductoare și elementul de construcție combustibil, se prevăd protecții, executate din materiale incombustibile și electroizolante cu grosimea de minim 0,5 cm (conform NP I7).

#### **Încadrarea instalațiilor electrice în categorii privind pericolul de incendiu și de explozie**

- clădirile se clasifică în funcție de categoriile influențelor externe - natura materialelor prelucrate sau depozitate în conformitate cu SR CEI 60364 - 3 + Al. Instalațiile electrice se vor adapta în funcție de categoria de pericol de incendiu și explozie;
  - a) pentru categoriile D și E (BE1a și BE1b) nu se cer măsuri deosebite;
  - b) pentru categoriile A, B și C (BE3a, BE3b și BE2) se cer măsuri deosebite pentru realizarea instalațiilor electrice. Măsurile se iau în concordanță cu normativele departamentale și cu specificul fiecărei
- alegerea aparatelor electrice și a materialelor folosite pentru circuite se face astfel încât să corespundă zonei în care vor funcționa.

#### **Dotarea construcțiilor cu instalație de protecție împotriva loviturilor de trăsnet**

- stabilirea necesității prevederii unei instalații de protecție pentru o construcție și alegerea nivelului de protecție împotriva trăsnetului se determină prin compararea valorilor frecvenței de lovituri de trăsnet directe pe construcție sau pe volumul de protejat și a frecvenței anuale acceptate de lovituri de trăsnet.
- unele categorii de construcții și instalații se prevăd, obligatoriu, cu instalații de protecție împotriva trăsnetului, cum ar fi:
  - a) clădiri care cuprind aglomerări de persoane
  - b) clădiri înalte și foarte înalte definite conform P 118
  - c) clădiri izolate
  - d) construcții și instalații tehnologice situate în zone cu indice keraunic mai mare de 30
  - e) construcții cu caracter unicat cu valoare deosebită de patrimoniu
  - f) construcții de locuit înalte și foarte înalte
- construcții cu instalații de protecție împotriva trăsnetelor se face și la cererea expresă a beneficiarului chiar dacă normele în vigoare **nu** o impun

#### **Nivelul de reacție la foc a materialelor constitutive ale instalațiilor electrice Nivelul combustibilității materialelor constitutive ale instalației electrice**

- pentru cabluri se au în vedere prevederile standardelor în vigoare: SR CEI 60332-1 / 97; SR CEI 60332-2 / 93 și SR CEI 60332-3 / 99
- pentru aparate (întrerupătoare, prize, corpuri de iluminat) se au în vedere prevederile standardurilor : SREN 60669-2-1 / 2001 și SR EN 60898 + Al / 1995
- tablourile electrice se realizează din carcase și materiale incombustibile
- elementele instalațiilor electrice se amplasează în zone ferite de pericol de incendiu.

**Nivelul de combustibilitate la foc de origine internă, a părților componente ale instalației electrice**

- elementele instalației electrice trebuie să fie incombustibile sau să fie prevăzute cu elemente de protecție incombustibile din clasa CO (tuburi, carcase metalice) în cazul montării pe materiale combustibile sau zone unde instalația electrică poate produce incendiu

- pentru limitarea incendiilor de origine internă a instalației electrice sunt necesare măsurile de protecție la scurtcircuit pentru fiecare circuit în parte

**Prevederea de echipamente cu rol de protecție în caz de incendiu**

- se prevăd, obligatoriu, dispozitive cu protecție la curent diferențial rezidual, cu curentul nominal de funcționare mai mic sau egal 300 mA, pe bransamentul următoarelor tipuri de clădiri:

- a) clădiri de învățământ, sănătate, comerț
- b) construcții din lemn și construcții pentru turism
- c) clădiri cu aglomerări de persoane
- d) unități de mică producție sau service cu încăperi cu umiditate ridicată
- e) depozite de mărfuri combustibile
- f) discotecă, săli de dans.

- se prevăd, obligatoriu, cu dispozitive cu protecție la curent diferențial rezidual, circuitele de alimentare a receptoarelor electronice care trebuie să funcționeze nesupravegheate (fax, computere, televiziune cu circuit închis, instalații antiefracție, etc.).

**Asigurarea echipării și dotării cu mijloace de intervenție în caz de incendiu**

- la tunele, podurile, canalele de cabluri și posturi trafo, pentru stingerea incendiilor se utilizează spumă sau gaze inerte la camerele tablourilor de distribuție, a tablourilor de comandă, se utilizează, ca mijloace de primă intervenție, stingătoarele portabile cu praf + bioxid de carbon.

- în caz de incendiu la instalațiile electrice, înainte de a se acționa pentru stingerea acestuia, se scot de sub tensiune instalațiile electrice afectate și cele periclitate.

- personalul de intervenție trebuie să fie dotat cu mijloace de protecție a căilor respiratorii, împotriva electrocutării, și după caz, împotriva temperaturii

- mijloacele de primă intervenție în caz de incendiu trebuie să fie, în permanență, în stare de utilizare, amplasate în locuri vizibile ușor accesibile, ferite de îngheț.

**Dotarea clădirilor cu mijloace de avertizare de incendiu**

**Asigurarea echipării și dotării cu instalații de avertizare, semnalizare și acționare împotriva incendiilor**

Instalațiile trebuie să îndeplinească funcțiile următoare: detectarea incendiului, anunțarea și avertizarea, alarmarea formațiunilor civile de pompieri.

Alegerea detectoarelor se face în funcție de caracteristicile incendiului în faza incipientă, posibilitatea de propagare a incendiului și de parametrii mediului ambiant ce pot provoca alarme false

Butoanele de avertizare se prevăd pe căile de evacuare, în dreptul ușilor, casa scării, coridoare, la  $h=1,40$  m și la o distanță maximă de 50 m între ele.

Instalațiile automate de detecție și semnalizare a incendiului trebuie să fie dotate și cu butoane manuale de avertizare. Avertizarea persoanelor în vederea evacuării se realizează prin semnale distincte de ale celorlalte instalații (dispecer, căutare persoane etc.). Traseul circuitelor de semnalizare avertizare a incendiului este distinct de a celorlalte instalații electrice.

**Asigurarea alimentării cu energie electrică în timpul incendiului**

- asigurarea continuității în alimentarea cu energie electrică se face prin prevederea unei surse de rezervă pe lângă alimentarea de bază cu energie electrică

- prevederea unei surse de rezervă este obligatorie pentru:

a) consumatorii industriali și similari cu receptoare care trebuie să funcționeze fără întrerupere (ex. blocul operator de la spitale, centrul de dirijare a zborurilor de la aeroport)

**S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L.**  
**Str. Martir Marius Ciopec Nr.14, Timișoara, România**

---

b) consumatori la care au fost prevăzute receptoare cu rol de siguranța la foc (pompe de incendiu, electrovane de incendiu), în condițiile normativului NP-I7 cap. 7.5. și 7.7.

c) consumatori la care a fost prevăzut iluminatul de siguranță.

- se pot prevedea surse de rezervă și în alte situații decât cele de mai sus

- alimentarea de rezervă se poate realiza cu: baterii de acumulare, pile electrice, surse neîntreruptibile(UPS), grupuri electrogene

- comutarea pe sursa de rezervă se poate realiza manual sau automat.

Întocmit  
Ing. Florin Lăcătușu

## BREVIAR DE CALCULE

Secțiunea de fază a conductoarelor și cablurilor electrice se stabilește ca fiind secțiunea minimă care îndeplinește următoarele condiții:

- Stabilitate termică în regim normal de funcționare
- Rezistență mecanică în regim de funcționare
- Protecția la suprasarcină
- Stabilitatea termică în regim de pornire a motoarelor
- Pierderi de tensiune în limitele admise
- Stabilitatea termică în regim de scurtcircuit și protecția la scurtcircuit

Calculul curenților se realizează astfel:

- Circuite monofazate

$$I_c = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \quad [A]$$

- Circuite trifazate

$$I_c = \frac{c_i \cdot P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \quad [A]$$

|       |                |                          |     |
|-------|----------------|--------------------------|-----|
| Unde: | P              | puterea instalată        | [W] |
|       | $I_c$          | curentul de calcul       | [A] |
|       | $U_f$          | tensiunea de fază        | [V] |
|       | $U_l$          | tensiunea de linie       | [V] |
|       | $\cos \varphi$ | factor de putere         |     |
|       | $c_i$          | coeficient de încărcare  |     |
|       | $\eta$         | randamentul receptorului |     |

Calculul căderilor de tensiune se realizează astfel:

- Circuite monofazate

$$\Delta U \% = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot U_f^2 \cdot s_f} \quad [\%]$$

- Circuite trifazate

$$\Delta U \% = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot U_l^2 \cdot s_f} \quad [\%]$$

|       |          |                                |                                |
|-------|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| Unde: | P        | puterea instalată              | [W]                            |
|       | $U_f$    | tensiunea de fază              | [V]                            |
|       | $U_l$    | tensiunea de linie             | [V]                            |
|       | $l$      | lungimea conductorului         | [m]                            |
|       | $\gamma$ | conductibilitatea materialului | [m/ $\Omega$ mm <sup>2</sup> ] |

Întocmit  
ing. Florin Lăcătușu

**S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L.**  
**Str. Martir Marius Ciopec Nr.14, Timișoara, România**

---

Avizat IJC Timiș

**PROGRAM DE URMĂRIRE A EXECUȚIEI PE FAZE DETERMINANTE**  
**Instalații electrice**

Pentru controlul calității lucrărilor la obiectul: Instalații electrice ”**Construire capelă mortuară în localitatea Barateaz, Comuna Satchinez, Județul Timiș**”,

**Comuna Satchinez** în calitate de beneficiar, reprezentat prin \_\_\_\_\_  
SC TOTAL ENGINEERING SRL , în calitate de proiectant, reprezentat prin \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, în calitate de executant, reprezentant prin \_\_\_\_\_

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 care stabilește procedura privind controlul la fazele determinante și cu normativele tehnice în vigoare, stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor:

| Nr. Crt. | Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise      | Documentul scris care se încheie (PVLA, PVR,PV) | Cine întocmește și cine semnează (I, B, E, P) | Nr. și data actului încheiat |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|
| 0        | 1                                                                                                                            | 2                                               | 3                                             | 4                            |
| 1        | Însușire documentație tehnică, Verificare existență Măsuri de securitate și sănătate în muncă ale executantului              | PV                                              | E, B                                          |                              |
| 2        | Predare / primire front de lucru                                                                                             | PV                                              | B,E                                           |                              |
| 3        | Controlul trasării circuitelor înaintea executării finisajelor                                                               | PVR                                             | E,B                                           |                              |
| 4        | Amplasarea tablourilor electrice                                                                                             | PVR                                             | E,B                                           |                              |
| 5        | Alegerea corpurilor de iluminat                                                                                              | PV                                              | E,B                                           |                              |
| 6        | Montarea aparatelor și corpurilor de iluminat                                                                                | PVR                                             | E, B                                          |                              |
| 7        | Verificarea tablourilor electrice , rezistențelor de izolație, a instalațiilor de protecție prin legarea la pământ și la nul | PV                                              | E,B                                           |                              |
| 8        | Verificarea rezistenței de pământ                                                                                            | PVR                                             | F,D                                           |                              |
| 9        | Verificarea instalațiilor electrice după punerea sub tensiune                                                                | PVR                                             | E,B                                           |                              |
| 10       | Recepția lucrărilor                                                                                                          | PVR                                             | B,E,P                                         |                              |

BENEFICIAR

PROIECTANT

EXECUTANT

**NOTĂ:**

1. Coloana 4 se completează la data încheierii actului prevăzut în coloana 2.
2. Executantul va anunța în scris ceilalți factori interesați pentru participare cu minim 10 zile înaintea datei la care urmează a se face verificarea.
3. La recepția obiectului, un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea construcției.
4. PVLA = Proces Verbal de Lucrări Ascunse; 5 I = IC  
PVR = Proces Verbal de Recepție; B = Beneficiar  
PV = Proces Verbal E = Executant  
FD = Fază determinantă P = Proiectant

**DECLARAȚIE DE CONFORMITATE**  
**instalații electrice**

Noi, S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L., cu sediul în Timișoara Str. Martir Marius Ciopec Nr.14, declarăm pe proprie răspundere, că serviciul prestat de către S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L. prin:

” **Construire capelă mortuară în localitatea Barateaz, Comuna Satchinez, Județul Timiș**” către beneficiarul **Comuna Satchinez** este conform următoarelor normative în vigoare și a Legii nr. 10/1995.

**I.7 – 11 - Normativul pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;**

**P 118 / 3 – 2015 Normativ privind securitate la incendiu a construcțiilor Partea a III-a – Instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu;**

**Ordin MAI nr. 130/2007** - Metodologiei de elaborare a scenariilor de securitate la incendiu

**Ordin MAI 163/2007** - Normele generale de apărare împotriva incendiilor

**NTE 007/08** - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor electrice de cabluri;

**PE 124** - Normativ pentru alimentarea cu energie electrică a consumatorilor;

**P 118 / 99** - Normativ privind protecția la foc a construcțiilor;

**STAS 6646** - Iluminatul artificial;

**SR EN 61140 / 02** - Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice;

**L10/1995** - Legea privind calitatea în construcții

**L 319/2007** - Privind securitatea și sănătatea muncii și normele metodologice de aplicare

**L.307/2006** - Privind apararea împotriva incendiilor

**L 608/01** - Privind evaluarea conformității produselor

**C 300/94** - Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

**IEC 947/1** - Aparataj de joasă tensiune

**IEC 439 –I-92** - Echipamente de joasă tensiune supuse încercărilor de tip integral și parțial

**SR CEI 60364 – 4 - 41:1996**- Instalații electrice ale clădirilor. Partea 4 : Măsurile de protecție pentru asigurarea securității. Capitolul 41 : Protecția împotriva șocurilor electrice

**SR CEI 60364 – 4 - 42:1996** - Instalații electrice în construcții. Partea 4 : protecția pentru asigurarea securității. Capitolul 42: Protecția împotriva efectelor termice

**C 56/2003** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente

**HGR 264/1999** - Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații electrice aferente acestora.

**Timișoara**  
**2021**

**Ing. Lăcătușu Florin**