

FOAIE DE CAPAT

Denumire proiect: CONSTRUIRE LOC DE JOACĂ PENTRU COPII ÎN
COMUNA IABLANIȚA, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN

Număr Proiect: G34 / 2018

Faza: DTAC, PTh

Amplasament: COMUNA IABLANIȚA, LOC. IABLANIȚA,
C.F. NR. 31118, JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN

Beneficiar: COMUNA IABLANIȚA,
JUDEȚUL CARAȘ-SEVERIN

Proiectant general: S.C. WERK INTERNATIONAL S.R.L.
DUMBRĂVIȚA, JUDEȚUL TIMIȘ

Proiectant de specialitate: S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L.
TIMIȘOARA



- INSTALATII ELECTRICE -

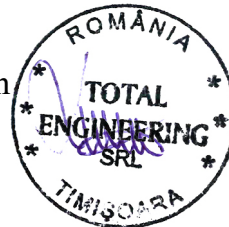
Proiectul este concepția S.C. TOTAL ENGINEERING S.R.L. Nu se poate multiplica sau refolosi în alte scopuri decât cel pentru care a fost elaborat, fără acceptul dat în scris al elaboratorului.

FOAIE DE SEMNĂTURI

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

Șef proiect: Ec. Stolojescu Caius

Proiectant: ing. Lăcătușu 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. Breviar de calcule
7. Program de control al calității
8. Declarație de conformitate

B. PIESE DESENATE:

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Instalații electrice plan de situație |Pl. Nr. IE – 01 |
| 2. Instalații electrice schemă plan vestiar |Pl. Nr. IE – 02 |
| 3. Instalații electrice schema tablou electric TEG |Pl. Nr. IE – 03 |

MEMORIU TEHNIC

1. Date generale

În cadrul proiectului „**Construire loc de joacă pentru copii în Comuna Iablanița, Județul Caraș-Severin**”, Comuna Iablanița, Localitatea Iablanița, C.F. Nr. 31118, Județul Caraș-Severin, 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 **C normală**, conform Codului de proiectare seismică P 100/1-2006, construcția proiectată se încadrează în clasa **III** de importanță.

Pentru stabilirea soluțiilor s-a ținut cont de prevederile Normativului I7-2011 privind alegerea materialelor și aparatajului, 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 U₀ - mediu uscat (camere de zi, holuri, scări) și categoria U₁ - 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 propus. 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, aparataj electric, 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, fără halogeni și cu emisie redusă de fum.

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 CYY - F, cabluri cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor, protejate în tuburi flexibile din PVC pozate îngropat în structura pereților. Aparatajul electric, 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 CYY - F, cabluri cu rezistență mărită la acțiunea focului, cu întârziere la propagarea flăcărilor. 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 subsansamblele 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 subsansamblele 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, ce va alimenta blocul de măsură și protecție prevăzut la limita de proprietate, loc în care se realizează delimitarea de gestiune dintre furnizor și beneficiar.

Caracteristicile energetice ale obiectivului sunt: $P_i = 85,20 \text{ kW}$; $P_{sa} = 35,80 \text{ kW}$; $U = 400 / 230 \text{ V}$; $\cos \varphi = 0,92$; $f = 50 \text{ Hz}$.

Racordarea tabloului electric aferent obiectivului de investiție nou propus, se va realiza de la blocul de măsură și protecție propus, prin intermediul unei coloane electrice de alimentare, realizate cu cablu tip CYAbY – F 3 x 35 +25 mm².

Coloana de alimentare se va monta în tub de protecție gofrat, Ø 90 mm, pozat îngropat în șanț, pe pat de nisip, sub adâncimea de îngheț.

Pe traseul de montaj al coloanei de alimentare la adâncime de -0,4 m, se va poza o bandă de marcă existentă instalație electrică din plastic.

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.

Tabloul electric general, TEG va dispune de o secțiune de consumatori vitali, alimentată înainte de întrerupătorul general al acestuia.

Această secțiune va alimenta consumatorii vitali ai obiectivului, instalația de iluminat de securitate pentru marcarea căilor de evacuare.

Din tabloul electric prin circuite monofazate, cu cabluri tip CYY – F 1 kV - 3 x 2,5 mm², și conductoare CYY – F 1 kV - 3 x 1,5 mm² se vor alimenta receptoarele existente, prize și iluminat.

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

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.

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 CYY - F 1 kV – 3 x 1,5 mm², 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 funcționării iluminatului din zona grupurilor sanitare, se va realiza prin intermediul unor senzori de mișcare.

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 iluminatul terenului de sport, se vor utiliza corpuri de iluminat tip proiector, echipate cu surse LED cu randament ridicat, etanșe, cu grad de protecție mărit minim IP 54.

Comanda iluminatului se face local de la tabloul electric de iluminat, prin chei de comandă montate pe ușa tabloului electric, ce vor comanda contactoarele aferente circuitelor de iluminat prevăzute.

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 aparatajul 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 usilor 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.

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 CYY – F 1 kV – 3x2,5 mm², 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, fiind 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.

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 tabloului electrice prin intermediul celui de-al cincilea conductor al coloanelor electrice, sistem TN-S.

Tabloul electric al obiectivului, se va 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 va fi una naturală, și se va realiza prin înglobarea în fundația obiectivului a unui electrod de împământare tip platbandă Ol-Zn 40 x 4 mm și elemente de legătură cu acestea, la care se vor monta piese de separație.

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 pământ 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 pământ 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

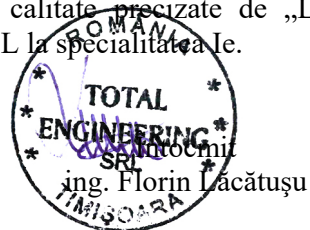
Se menționează că orice fel de modificări aduse proiectului de instalații electrice se pot face numai cu acordul proiectantului de specialitate.

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.

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 verificator autorizat de M.L.P.T.L la specialitatea le.



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 și 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 începerii 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 k Ω

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 fotografiile 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. Aparat 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 (conducte 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. 1. Generalități

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

- la lucrări industriale
- la lucrări de gospodărie comunală
- 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 manipularea 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. Măsurile 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. Măsurile 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 mm².

Legăturile de la conductorul principal de legare la pământ la carcasa 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 cmp 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 zinca (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 75mmp, 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

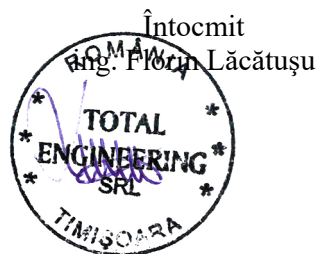
La recepția preliminară se va verifica eficiența instalației de protecție și anume:

- se pune la masă o fază, 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.



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 φ	factor de putere	
	c _i	coeficient de încărcare	
	η	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]
	γ	conductibilitatea materialului	[m/Ωmm ²]



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

Avizat IJC Caraș-Severin

PROGRAM DE URMĂRIRE A EXECUȚIEI PE FAZE DETERMINANTE
Instalații electrice

Pentru controlul calității lucrărilor la obiectul: Instalații electrice ”Construire loc de joacă pentru copii în Comuna Iablanita, Județul Caraș-Severin”,

Comuna Iablanita 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 și se prevăzută în coloana 2.
2. Executantul va anunța în scris ceilalți factori implicați 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 loc de joacă pentru copii în Comuna Iablanița, Județul Caraș-Severin**” către beneficiarul **Comuna Iablanita** 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 56/2002 - 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
2018

Ing. Lăcătușu Florin

