

P.Th.

**ELABORAREA DOCUMENTAȚIEI PENTRU
AUTORIZAREA EXECUTĂRII LUCRĂRILOR DE
CONSTRUCȚII CENTRU COMUNITAR INTEGRAT,
COMUNA VLADĂIA, JUDEȚUL MEHEDINȚI**

**VOLUMUL
INSTALAȚII ELECTRICE**



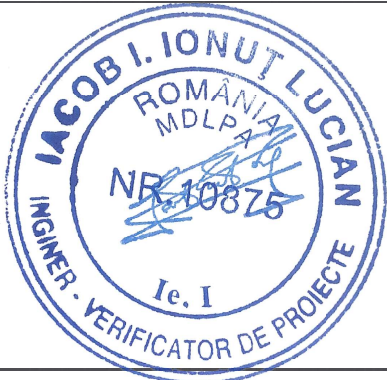
Proiect nr. 1 / 2025

1. FISA PROIECTULUI

INSTALATII ELECTRICE

Denumire lucrare	: ELABORAREA DOCUMENTATIEI PENTRU AUTORIZAREA EXECUTARII LUCRARILOR DE CONSTRUCTII CENTRU COMUNITAR INTEGRAT, COMUNA VLADAIA, JUDETUL MEHEDINTI
Amplasament	: Loc. Vlădaia, jud. Mehedinți
Proiectant general	: S.C. PLANIMOB CAD S.R.L.
Proiectant instalatii	: S.C. PLANIMOB CAD S.R.L. J12 / 205 / 2016, C.U.I.: RO 35445389, Sediul FLORESTI, TINERETULUI, 196 Județul CLUJ tel. :0745 188 967, email.: office@planimob.ro
Beneficiar	: U.A.T. VLĂDAIA
Faza de proiectare	: P.Th.
Data	: 2025
Nr. Proiect	: 1 / 2025

2. LISTA DE SEMNATURI

<p>Sef proiect:</p>	<p>Ing. Carmen GAVRILETEA</p>  <p>S.C. PLANIMOB CAD S.R.L</p>
<p>Instalatii electrice:</p>	<p>Ing. Ana-Maria SĂLĂTIOAN</p> <p>aut. ANRE Gradul: II A, II B ADEVERINTA NR. 202312653/2023</p> 
<p>Verificator proiect: Cerinta IE</p>	

3. BORDEROU

A. PIESE SCRISE

1. Fișa proiectului
2. Lista cu semnături
3. Borderou
4. Memoriu tehnic
5. Standarde si normative
6. Cerințe fundamentale și criterii de performanță pentru instalații electrice
7. Breviar de calcul
8. Caiet de sarcini
9. Program de verificare a calității execuției lucrărilor de instalații electrice
10. Program de control în faze de execuție determinante

B. PIESE DESENATE

- IE – 01 Opis
- IE – 02 Instalatii electrice de iluminat - Parter
- IE – 03 Instalatii electrice de iluminat de siguranță - Parter
- IE – 04 Instalatii electrice de prize - Parter
- IE – 05 Instalatii electrice paratrasnet si priza de pamant - Plan Invelitoare
- IE – 06 Schema monofilara - TE-G
- IE – 07 Instalatii electrice de curenti slabi - Parter 1:100
- IE – 08 Schema bloc curenti slabi - Prize de date și supraveghere video

4. MEMORIU TEHNIC INSTALATII ELECTRICE

4.1 DATE GENERALE

Prezenta documentație are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice și a condițiilor de realizare a instalațiilor electrice interioare și exterioare aferente investiției ” **“Elaborarea documentației pentru autorizarea executării lucrărilor de construcții Centru Comunitar Integrat, Comuna Vlădaia, județul Mehedinți”**.

Obiectivul de investiții este amplasat în **localitatea Vlădaia, jud. Mehedinți.**

Beneficiarul investiției este **UAT Vlădaia.**

Categoria de importanță a lucrării : **C – construcție de importanță NORMALA.**

Gradul de rezistență la foc (nivelul de stabilitate la foc) – **III.**

4.1.2 OBIECTUL DOCUMENTAȚIEI

Prezentul proiect de instalații electrice cuprinde următoarele:

- Date tehnice,
- Soluția de alimentare cu energie electrică,
- Soluția de contorizare a energiei electrice,
- Soluția de distribuție a energiei electrice în clădire,
- Tablouri electrice,
- Instalația de iluminat normal,
- Instalația de iluminat siguranță
- Instalația de forță și prize,
- Dispozitive de protecție la supratensiuni,
- Protecția împotriva atingerilor indirecte,
- Priza de pamant,
- Instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice,
- Instalații de curenți slabi.

4.1.3 CERINȚE DE VERIFICARE, CONFORM LEGII 10/1995 (reactualizată) art.5 și Ordinului Nr. 959/2023 al M.D.L.P.A. art. I pct.3.

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

4.2 SOLUȚIILE PROIECTULUI

4.2.1 ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA

Alimentarea cu energie electrică a obiectivului, din rețeaua furnizorului se va realiza conform avizului tehnic de racordare eliberat de S.C. Electrica la cererea beneficiarului.

Surse regenerabile de energie

De asemenea, pentru a suplimenta necesarul de energie al clădirii, se propune poziționarea unui sistem energetic cu panouri fotovoltaice pe acoperiș.

Sistemul fotovoltaic propus dispune de o rețea fotovoltaică de panouri de 570 W fiecare, totalizând o putere de 6,84 kW conectate la inverter care asigură producția de energie pentru a fi injectată în rețeaua locală.

Sistemul este alcătuit din următoarele componente principale:

- 12 panouri fotovoltaice de 570 W
- Sistem de susținere pe acoperiș
- 1 inverter fotovoltaic 8 kW
- Modulator de putere
- Arestoare fulger
- Cablu solar + Conectică completă
- Tablou electric protecții AC/DC complet echipat

4.2.2 PRINCIPIUL DE DISTRIBUȚIE ȘI CONTORIZARE A ENERGIEI ELECTRICE

Prezentul proiect stabilește soluțiile tehnice și condițiile de realizare a instalațiilor electrice interioare.

Rețeaua de distribuție interioară se realizează după schema de tip TN-S.

Racordul electric propus se va realiza prin intermediul unui bloc de măsură și protecție trifazat BMPT montat la limita de proprietate.

Tabloul electric general TE-G va fi amplasat la parterul clădirii, conform planșelor anexate prezentului proiect.

Dimensiunile conductoarelor, cablurilor, tuburilor și echipamentelor de protecție au fost alese conform prevederilor Normativului I7-2023 privind proiectarea și execuția instalațiilor electrice și prescripțiilor tehnice în vigoare și sunt menționate în breviarul de calcul.

Contorizarea consumurilor de energie electrică se face cu un contor de energie electrică trifazat montat în BMPT.

Principalele date electroenergetice ale consumatorului sunt :

$P_i = 53,31 \text{ kW}$, $P_a = 47,98 \text{ kW}$, $U = 400 / 230\text{V}/50 \text{ Hz}$, $C_s = 0,7$, $\cos \varphi = 0,9$.

Distribuția energiei va fi realizată prin intermediul tabloului electric general care va deservi nivelul parter, conform schemei monofilare, anexate prezentei documentații.

Alegerea și montarea echipamentelor electrice:

Tipul cablurilor a fost ales conform specificațiilor din normativ I7-2023, anexa 5.2-7, cod BD3, respectiv cu întâziere la propagarea flăcării și fără degajare de halogen.

Echipamentele electrice vor respecta aceleași specificații cu tipul de cablu, respectiv vor fi cu întâziere la propagarea flăcării și fără degajare de halogen.

Tensiune

Echipamentele trebuie să corespundă la valoarea maximă a tensiunii (valoarea efectivă în tensiune alternativă) la care ele sunt alimentate în regim normal, ca și la suprațensiunile susceptibile de a se produce.

Curent electric

Echipamentele trebuie alese ținând seama de curentul de utilizare (valoarea efectivă în cazul curentului alternativ) care le străbate în funcționare normală.

Trebuie de asemenea să fie luat în considerare curentul electric susceptibil să le parcurgă în condiții normale, ținând seama de durata de trecere a unui astfel de curent în funcție de caracteristicile de funcționare ale dispozitivelor de protecție (de exemplu scurtcircuit).

Frecvența

Dacă frecvența are o influență asupra caracteristicilor echipamentelor, frecvența nominală a echipamentelor trebuie să corespundă frecvenței tensiunii din circuitul respectiv.

Puterea

Echipamentele alese pe baza caracteristicilor de putere trebuie să poată fi utilizate la puterea maximă absorbită în funcționare, ținând seama de condițiile nominale de funcționare și de factorii de utilizare.

Compatibilitate

Echipamentele trebuie alese astfel încât să nu producă efecte daunătoare asupra altor echipamente și asupra rețelei de alimentare, în funcționare normală, inclusiv în timpul manevrelor, în afara cazului în care se iau măsuri corespunzătoare în timpul montajului.

Tinerea la tensiunea de impuls (soc)

Echipamentele trebuie alese astfel încât tinerea lor la tensiunea de impuls (soc) să fie cel puțin egală cu suprațensiunea prezumată în punctul de instalare.

Influențe externe și condiții de instalare

Echipamentele trebuie alese, montate și utilizate încât să suporte în deplină siguranță solicitările și influențele externe la care pot fi supuse, specifice locului unde aceste echipamente sunt instalate, conform prevederilor producătorului. Atunci când diferitele influențe externe se produc simultan efectele pot fi independente sau să influențeze mutual. Gradele de protecție trebuie alese în consecință.

Accesibilitatea

Echipamentele, inclusiv sistemele de pozare, trebuie dispuse astfel încât să permită manevrarea, inspectarea, întreținerea și accesul la conexiunile lor. Aceste posibilități nu trebuie reduse semnificativ pentru montarea echipamentelor în carcase sau compartimente. La montarea în zidărie atunci când este necesar accesul la cablul electric, acesta se montează în tub de protecție.

Identificarea

Placutele indicatoare sau alte mijloace corespunzătoare de identificare, trebuie să permită recunoașterea destinației echipamentului, în afara cazurilor când nu există nici o posibilitate de confuzie.

4.2.3 INSTALAȚII DE ILUMINAT ȘI PRIZE

Prezentul proiect stabilește soluțiile tehnice și condițiile de realizare a instalațiilor de iluminat și prize.

Alegerea sistemului de iluminat s-a făcut pornind de la cerințele de calitate ale iluminatului pe care destinația imobilului o impune.

Instalația de iluminat artificial interior / exterior se va realiza folosindu-se aparate de iluminat cu sursă care utilizează tehnologia LED, aplicate pe tavan/perete.

Pentru iluminatul spațiilor aferente clădirii s-au stabilit următoarele tipuri de iluminat:

- cu aparate de iluminat cu lampa LED, IP20 în birouri, sali, cabinete etc.;
- cu aparate de iluminat cu lampa LED, IP40 pe holuri;
- cu aparate de iluminat cu lampa LED, IP65 în grupuri sanitare, în camera tehnică și în exterior.

Nivelul de iluminare medie în fiecare încăpere se stabilește pe baza normativelor NP061-2002 și NP011-1997.

Grup sanitar	200 lx
Hol, Depozitare	50-100-150-200 lx
Săli	300 lx
Birouri, cabinete	500 lx

Comanda iluminatului se va realiza prin întrerupătoare și comutatoare, iar iluminatul exterior respectiv în grupurile sanitare prin intermediul întrerupătoarelor automate cu senzor crepuscular. Comutatoarele și întrerupătoarele se montează în doze de aparataj încastrate în elementele de construcție (pereți) sau aparent (în spațiile tehnice).

Înălțimea de pozare a comutatoarelor și întrerupătoarelor este de 1,05 m de la nivelul pardoselii finite, respectiv la 1,2 m în camera tehnică.

Cablurile folosite pentru circuitele de iluminat sunt din cupru cu izolație și manta din HFT, tip N2XH.

În tabloul electric, pentru protecția circuitelor de iluminat, se prevăd întrerupătoare automate de 10 A și de 16 A având curba de declanșare C.

Dozele de derivație și cele de aparataj se montează îngropat în elementele de construcție.

Instalații electrice de prize și racorduri electrice

Vor fi prevăzute circuite de prize și racorduri electrice. Prizele vor fi cu montaj îngropat în perete.

Prizele și racordurile electrice sunt dispuse pe circuite diferite în funcție de destinația acestora. Sunt prevăzute prize și racorduri în funcție de necesitățile fiecărei încăperi și prize cu grad de protecție IP65 în spațiul tehnic și în grupurile sanitare.

Traseele pentru circuitele de prize și racordurile electrice sunt comune cu cele pentru iluminatul general.

Circuitele de prize, racordurile electrice vor fi protejate în tablou cu întrerupătoare automate 2P de 16 A, dimensionate pentru circuitul deservit, având curba de declanșare tip C.

Toate prizele de curent din spațiile destinate elevilor au contact de protecție și obturatori conform normativului I7. Circuitele de alimentare ale acestora sunt protejate cu dispozitive de protecție diferențială 30 mA și cu protecție împotriva defectului de arc electric (AFDD).

Cablurile utilizate pentru circuitele de priză sunt din cupru cu izolație și manta din PE, tip N2XH. Secțiunea cablurilor va fi corespunzătoare circuitului deservit, secțiunea minima fiind de 2,5 mmp.

Cablurile pentru circuitele de prize vor fi pozate în tub HFT montat îngropat, aparent deasupra tavanului fals, sau vor fi pozate aparent în jgheaburi de cabluri și plintă.

Coborârile la aparataj se vor face în tub HFT montat îngropat. Dozele de derivație vor fi montate îngropat în pereți sau aparent pe jgheab.

Înălțimea de pozare a prizelor variaza în functie de destinatia fiecarei incaperi si vor fi amplasate în conformitate cu legislatia în vigoare.

Condiții de respectare pentru iluminatul artificial

Proiectarea instalatiei de iluminat s-a realizat în conformitate cu NP061-2002.

Iluminatul dintr-o încăpăre sau zonă de lucru trebuie să asigure vizibilitatea bună a sarcinilor vizuale și realizarea acesteia în condiții de confort vizual.

Iluminatul dintr-o încăpăre trebuie să asigure:

- confortul vizual al persoanelor ce lucrează în încăpăre: lucrători, operatori, prin inducerea acestora de senzații pozitive în timpul activității;
- performanța vizuală, care determină efectuarea sau perceperea sarcinii vizuale cu rapiditate și acuratețe, chiar și în condiții dificile și pentru perioade îndelungate;
- siguranța vizuală, astfel încât lucrătorii să fie capabili de a percepe vizual spațiul înconjurător.

Pentru realizarea unui sistem de iluminat ce să ofere în încăpăre un mediu luminos confortabil, este necesar să se acorde atenție următorilor factori:

- nivelului de iluminare și uniformității acesteia;
- culorii luminii și redării culorilor;
- direcționării fluxului luminos;
- distribuției luminanțelor;
- orbirii;
- fenomenului de pâlpâire;
- prezenței luminii de zi;
- considerațiilor energetice;
- menținerii sistemului de iluminat în timp.

În alegerea corpurilor de iluminat se ține seama de:

- distribuția fluxului luminos, în emisfera inferioară și respectiv superioară, astfel ca aceasta să se afle în concordanță cu destinația încăperii;
- randamentul luminos, recomandându-se aparate cu randamente cât mai mari;
- luminanța aparatului, corelată cu poziția cea mai dezavantajoasă în care s-ar putea afla un observator în încăpăre;

- unghiul de protecție, astfel încât în câmpul vizual al persoanelor din încăperea să se reducă cât mai mult posibil prezența luminanțelor ridicate, pentru a evita fenomenele de orbire fiziologică (directă) și psihologică;
- gradul de protecție (la pătrunderea corpurilor metalice (străine), a apei cât și rezistența la șocurile mecanice) corespunzător mediului în care se montează: normal, cu degajări de praf (bun sau rău combustibil), prezența umezelii sau apei, prezența vaporilor corozivi, în atmosferă potențial explozivă, etc.

4.2.4 ILUMINAT DE SIGURANTA

Potrivit prevederilor art. 7.23. din Normativul I 7-2023, pentru imobilul analizat se impune echiparea cu instalatie electrica de iluminat de siguranta, astfel:

a) iluminat pentru continuarea lucrului — prevăzut pentru continuarea activității normale fără modificări esențiale;

b) iluminat local — destinat protejării ocupanților care pot să rămână temporar în clădire în cazul întreruperii alimentării cu energie electrică, precum și pentru zone locale particulare;

c) iluminat de securitate, care se compune din:

1. iluminat pentru evacuarea din clădire — destinat să asigure identificarea și folosirea, în condiții de securitate, a căilor de evacuare;

2. iluminat împotriva panicii — prevăzut să evite panica sau să reducă probabilitatea de producere a panicii și să asigure nivelul de iluminare care să permită persoanelor să ajungă în locul de unde calea de evacuare poate fi identificată;

3. iluminat pentru intervenții în zonele de risc — prevăzut să asigure nivelul de iluminare necesar siguranței persoanelor implicate într-un proces sau activitate cu pericol potențial și să permită desfășurarea adecvată a procedurilor de acționare pentru siguranța operatorilor și a ocupanților zonelor.

Toate corpurile de iluminat care asigura iluminatul de siguranta, vor avea timpul de intrare in functiune de maxim 5 secunde, mai puțin iluminatul de interventie in zonele de risc, care va avea timpul depunere in functiune de maxim 0,5 secunde, conform Tabel 7.23.1. din normativ I7-2023.

Alimentarea electrica a aparatelor de iluminat aferente iluminatului de siguranta se va realiza prin intermediul cablurilor cu intarziere la propagarea flacarii, pozate in mănunchi, cu emisie scăzută de fum și fără degajare de halogen (conform SR EN 50266 pe parti – de cabluri N2XH) si a tuburilor de protectie tip HFT.

Iluminatul de siguranta pentru continuarea lucrului, se va realiza prin echiparea cu acumulatori a corpurilor de iluminat din camera tehnica. Corpul de iluminat va fi alimentat din sursa locala – acumulator, va fi corp de iluminat tip autonom. Dupa intreruperea furnizarii energiei electrice, corpul de iluminat va functiona pana la terminarea activitatii de risc – 3h. Va fi alimentat din circuitul de iluminat din doza de ramificatie. Iluminatul pentru continuarea lucrului este necesar având in vedere amplasarea sursei de alimentare de rezervă în camera tehnică.

Iluminatul de securitate pentru interventii in zone de risc – camera tehnica va fi echipata cu iluminat de siguranta pentru interventie conform Normativului pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor de incalzire centrala – indicativ I13/2023 si art. 7.23.6.1 din Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor – Indicativ I7/2023. Corpurile de iluminat se vor alimenta din sursa locala si vor fi corpuri de iluminat tip

autonom. Timpul de intrare în funcțiune de maxim 0,5 secunde, conform Tabel 7.23.1. din normativ I7-2023.

Iluminatul de securitate pentru evacuare se va realiza cu luminoblocuri, având imprimată pictograme cu direcția cea mai scurtă de ieșire. După întreruperea furnizării energiei electrice ele vor funcționa timp de minim 3h în lipsa tensiunii din rețea în spațiile de învățământ, (cf. I 7 - 2023, tab. 7.23.1 .subsol 4). Se vor monta conform planselor, și vor fi alimentate din circuitele de iluminat, prin intermediul dozelor de ramificație.

Corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie amplasate astfel încât să asigure un nivel de iluminare adecvat, lângă scări, lângă orice altă schimbare de nivel, la fiecare schimbare de direcție, la fiecare ușă de ieșire, în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire, în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial, amplasamentul unui echipament de siguranță sau echipament de intervenție împotriva incendiului (stingătoare, butoane de alarmă...) conform art. 7.23.7.2 din I7/2023.

Timpii de punere în funcțiune a sistemelor de iluminat de siguranță la întreruperea iluminatului normal sunt de maxim 5 sec., mai puțin pentru iluminatul pentru intervenții, unde timpul de punere în funcțiune este de maxim 0.5 sec., conform prevederilor tabelului 7.23.1 din normativul I7/2023.

Corpurile de iluminat pentru evacuarea din clădire trebuie să respecte recomandările din SR EN 60598 -2 – 22 și tipurile de marcaj (sens, schimbările de direcție) stabilite prin H.G. nr 971/2006 SR ISO 3864-1 (simboluri grafice) și SR EN 1838 privind distanțele de identificare, luminanța și iluminarea panourilor de semnalizare de securitate.

Corpurile de iluminat de tip autonom se alimentează de pe circuite comune cu corpurile de iluminat normal. Conductoarele și /sau cablurile de alimentare trebuie să fie cu întârziere la propagarea flăcării, pozate în mănunchi, cu emisie scăzută de fum și fără degajare de halogen (conform SR EN 50266 pe parti – de cabluri N2XH și tuburi HFT)

Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranță trebuie să fie realizate din materiale clasa B de reacție la foc, potrivit reglementărilor specifice.

Instalația de priză de pământ

Priza de pamant

Pentru asigurarea securității personalului de exploatare și intervenție în cazul ajungerii la potențiale periculoase a partilor metalice ale instalațiilor electrice care în mod normal nu sunt sub tensiune, dar pot ajunge sub tensiune în cazul defectelor de izolație, s-a prevăzut legarea tuturor acestor părți metalice (tablouri electrice, echipamente, etc) la conductorul de protecție și la centura instalației de legare la pământ, conform prevederilor în vigoare.

Priza de pământ artificială va fi comună atât pentru instalația electrică interioară cât și pentru instalația de protecție împotriva trăsnetului, iar rezistența de dispersie a prizei de pământ va avea valoarea de maxim 1 ohm.

Toate circuitele electrice vor fi protejate cu dispozitive cu protecții magnetotermice și diferențiale de 30 mA. Toate punctele de alimentare fiind prevăzute cu conductor de legare la pământ prin intermediul barelor de egalizare a potențialelor (BEP).

Protecția dispozitivelor sensibile la supratensiuni datorate efectelor directe și indirecte ale trăsnetului se va realiza prin dispozitivul de protecție la supratensiuni SPD pentru protecția liniei de alimentare cu energie electrică, montat la intrarea în TE-G.

Protectia împotriva socurilor electrice

Regula fundamentala (conform cu recomandarile din SR EN 61140). Regula fundamentala a protectiei împotriva socurilor electrice consta în aceea ca:

a. partile active periculoase nu trebuie sa fie accesibile în conditii normale de functionare. Aceasta se realizeaza prin protectia de baza (vechea denumire era „protectie la atingere directa”) și

b. partile conductoare accesibile ce accidental ar ajunge sub tensiune sa nu devina parti active periculoase în caz de simplu defect. Aceasta se realizeaza prin “protectia la defect” (vechea denumire era “protectie la atingere indirecta”)

Masuri tehnice și organizatorice pentru protectia de baza (protectia împotriva atingerilor directe).

A. Masurile tehnice de protectie sunt:

- izolatia de baza a partilor active ;
- bariere sau carcasa ;
- obstacole (destinate protejarii persoanelor calificate sau instruite – nu sunt destinate persoanelor obisnuite);
- amplasarea în afara zonei de accesibilitate la atingere ;
- limitarea tensiunii de alimentare, care sa nu depaseasca limitele TFJ (conform recomandarilor din SR CEI / TS 61201) ;
- folosirea mijloacelor individuale de protectie electroizolante certificate;
- alte masuri ce respecta regula fundamentala.

Ca masura tehnica suplimentara se utilizeaza protectia cu dispozitive de curent diferenti rezidual (DDR) de cel mult 30mA, masura adoptata pentru toate cicruitele de prize și iluminat.

B. Masurile organizatorice sunt:

- scoaterea de sub tensiune a instalatiei la care se lucreaza ;
- executarea interventiilor la instalatiile electrice numai de catre persoane calificate ;
- executarea interventiilor în baza uneia dintre formele de lucru, conform prevederilor Hotarârii Guvernului nr. 1146/2006;
- elaborarea unor instructiuni de lucru;

Partile active trebuie sa fie acoperite complet cu o izolatia care se poate îndeparta numai prin distrugere. Pentru echipament izolatia trebuie sa îndeplineasca prescriptiile din standardele relevante pentru echipamentul electric.

Partile active trebuie sa fie instalate în interiorul carcaselor sau în spatele barierelor care asigure un grad de protectie cel puțin IPXXB sau IP 2X, cu exceptia cazului în care sunt necesare deschideri mai mari în timpul înlocuirii unor elemente, precum dulii sau elemente de înlocuire ale sigurantelor fuzibile sau a cazurilor în care sunt necesare deschideri mari pentru a permite functionarea corecta a echipamentului :

- masuri suplimentare trebuiesc luate pentru a împiedica persoanele sau animalele domestice sa atinga neintentionat partile active;

- exista asigurarea ca persoanele sa fie informate despre partile active care pot fi atinse intentionat, prin deschiderea barierelor sau carcaselor;
 - deschiderea sa fie asa de mica încât sa corespunda prescriptiilor pentru o functionare corecta.
- Suprafetele orizontale de sus ale carcaselor, care pot fi usor accesibile, trebuie de protectie de cel putin IPXXD sau IP4X.

Masuri tehnice pentru protectia la defect (protectia împotriva atingerilor indirecte)

Protectia în caz de defect (protectia la atingere indirecta) se realizeaza numai prin masuri tehnice. Acestea sunt :

- masuri tehnice principale :
- legarea la pamânt a partilor conductoare accesibile (ce accidental ar putea fi puse sub tensiune) în conditiile specifice fiecarui sistem de alimentare : TN, TT, IT;
- utilizarea tensiunilor reduse – TFJS si TFJP ;
- separarea de protectie, pentru un singur receptor ;
- izolarea dubla sau întatrita a echipamentelor electrice – clasa II de izolatie;
- masuri tehnice suplimentare :
- deconectarea automata la aparitia unui curent electric de defect periculos, prin utilizarea **dispozitivelor de curent diferential rezidual DDR** ;
- legatura de echipotentializare de protectie suplimentara;
- izolarea zonei de manipulare a omului (izolarea amplasamentului);
- deconectarea automata la aparitia tensiunii de atingere ;
- folosirea mijloacelor individuale de protectie electroizolante certificate;
- alte masuri tehnice suplimentare ce respecta regula fundamentala.

Masurile suplimentare însotesc întotdeauna o masura tehnica principala si se prevad în :

- instalatiile electrice din mediile periculoase si foarte periculoase ;
- cazurile în care se utilizeaza conductoare din aluminiu cu sectiunea mai mica de 16 mm².

Protectia în caz de defect poate fi omisa pentru un echipament cu parti conductoare accesibile de dimensiuni sub 50×50 mm² sau daca sunt amplasate astfel încât nu pot veni în contact semnificativ cu o parte a corpului uman si daca racordarea cu un conductor de protectie se realizeaza cu dificultate sau este nesigura.

4.3 INSTALAȚII CURENȚI SLABI

Instalația electrică de curenti slabi se compune din :

- Instalatie date-voce;
- Instalatie de supraveghere video (TVCI).

Instalația de date - voce

S-a prevazut un sistem de cablare structurata pentru transmisii voce si date care va asigura o buna administrare a retelei, o flexibilitate mare in ce priveste organizarea, modificarea tipului de echipament de comunicatie utilizat (telefon, calculator, imprimanta, etc.), reconfigurarea rețelei fara a fi necesara recablarea. Mediul fizic utilizat va suporta toate serviciile (PABX, ISDN etc.) si

sistemele informationale de la diferiti producatori de-a lungul unei perioade mari de existenta a cladirii.

Este un sistem centralizat de cablare care are la baza topologia fizica de retea stelara. Fiecare statie de lucru (telefon sau calculator) este conectata individual printr-un cablu la modem, care constituie nodul rețelei. Topologia stelara are avantajul ca aparitia defectelor pe un segment de legatura, de la oricare priza la modem, nu influenteaza buna functionare a celorlalte posturi si nici continuitatea rețelei si prin aceasta izolarea defectiunii si depanarea ei devine foarte usoara, si nu afecteaza in vreun fel restul rețelei.

In incaperea CT la parter se va prevedea un rack din care se va realiza distributia pentru instalatia de date si voce pentru intreaga cladire. Se vor monta prize de date voce de tip RJ45 conform pieselor desenate.

Cablurile prevazute vor fi de tip FTP cat. 6, trase in tuburi de protectie sub tencuiala si sapa.

Instalatiya de supraveghere video TVCI

Instalatiya cuprinde sistemul NVR care este un sistem de înregistrare și redare digitală a imaginilor și o serie de camere video color amplasate în locurile care necesita supraveghere. Înregistrarea imaginilor se realizează pe HDD-ul sistemului într-un format proprietar permițând accesarea acestora în orice moment (chiar și atunci când sistemul este în modul de înregistrare). Se propune sistem de supraveghere cu camere video la exteriorul clădirii.

Vizualizarea imaginilor se realizează pe monitorul sistemului, existând posibilitatea configurării modului de afișare.

Acces la baza de imagini: înregistrarea imaginilor se face pe HDD într-un sistem de fisiere proprietar care permite securizarea informațiilor precum și indexarea acestora. Datorită acestui lucru accesul la imaginile înregistrate se face în funcție de data, ora și camera la care dorim să cautam. Pentru a usura cautarea, sistemul “semnalizeaza” zilele în care au fost efectuate înregistrari.

Mod de lucru programabil: sistemul poate funcționa în mod «full» (înregistrare 24 ore) sau poate fi programat să înregistreze în perioade de timp stabilite de utilizator.

Descrierea sistemului

S-a prevazut un sistem de supraveghere alcatuit dintr-un NVR cu 16 intrari, amplasat conform planurilor.

Pentru transmiterea semnalului video se utilizeaza cablu tip UTP cat 5. Echipamentul NVR va fi alimentat prin UPS de 2000VA prin intermediul unui cablu N2XH 3x2.5 mmp care asigura o autonomie de minim 60 minute dupa caderea rețelei electrice.

Camerele video sunt alimentate prin surse PoE prin intermediul UPS – ului, prin cablu N2XH 3x2.5 mmp, protejat de tub de protectie montat aparent. Camerele video exterioare propuse vor fi de tip PTZ, cu microfon incorporat și cu funcția detecție la mișcare.

Controlul calitatii lucrarilor de instalatii electrice conform prevederilor Legii 10/1995, Normativelor C 56/1985, NPI7/2023, I.18/2000, NTPE 007/2008, PE 118/1999.

La controlul calitatii pe santier se vor efectua in mod special urmatoarele:

- verificarea amplasarii echipamentelor si aparatelor, pozarii elementelor de sustinere si circuitelor electrice, conform proiectului

- verificarea existentei instalațiilor de protecție prin legare la pamant, împotriva electrocutării și trăsnetului;
- consultarea buletinelor de măsurători ale rezistenței de dispersie a prizei de pamant și verificarea rezultatelor cu valorile prescrise în proiect;
- efectuarea de probe funcționale după punerea sub tensiune a instalației;
- modul de respectare al măsurilor de protecție a muncii și protecție împotriva incendiului.

NOTA:

Beneficiarul și constructorul vor transmite în scris în termen de 30 zile de la data primirii documentației, punctul de vedere, după care se considera proiectul acceptat. Aceștia au obligația să anunțe în scris cu o săptămână înainte de terminarea fiecărui stadiu fizic data când se poate prezenta proiectantul pentru încheierea procesului verbal de verificare. Neconvocarea în timp util a proiectantului pentru controlul pe șantier, va reprezenta preluarea de către aceștia a atribuțiilor și răspunderilor prevăzute de Legea 10/1995.

Constructorul are obligația ca la prezentarea proiectantului pe șantier să prezinte pentru stadiul fizic respectiv, următoarele:

- procesul verbal de lucrări ascunse
- buletinele de verificări care să confirme caracteristicile echipamentelor și instalațiilor prevăzute în proiect
- certificatele de calitate ale tuturor echipamentelor, materialelor și aparatelor utilizate.

4.4 EFECTUAREA VERIFICĂRILOR ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

În timpul execuției se va face o verificare preliminară. După executarea instalației se va face verificarea definitivă, înainte de punerea în funcțiune.

Verificarea preliminară presupune :

- verificarea înainte de montaj a calității materialelor și continuității electrice a conductoarelor
- verificarea aparatelor electrice

Verificarea definitivă presupune

- verificări prin examinări vizuale
- verificări prin încercări

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

- alegerea și reglajul echipamentelor au fost făcute corect, conform proiectului
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost executate conform proiectului
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect

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

- continuitatea conductoarelor
- încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate.

Responsabilitatea privind protecția muncii și paza contra incendiilor revine, pe toată durata executării lucrărilor, în întregime antreprenorului (sau executantului de specialitate).

4.5 MĂSURI DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI

Se vor respecta următoarele Norme:

- Norme PSI aprobate cu ordinul MTTc nr. 12/1980 și completat cu Ord. MTTc nr. 1650/1988, P 118/1999, PE 107/1995, Legea 212/1997, I 18/1/2001, I 18/2/2002,
- Norme de protecția muncii / 2002;
- Legea de protecție a muncii nr. 90/1996 modificată prin Legea 177/2000 cu privire la protecția muncii și normele metodologice de aplicare;
- STAS 12604/4,5/1989,1990, STAS 12604/1987;
- Norme generale de PSI /1994 aprobate prin Ordinul Comun al MI/361 si MLPAT/1210/NC/4.03.1994.
- Norme specifice NSSM 23/1996; NSSM 57/1997; NSSM 37/1996; NSSM 12/1995; NSSM 65/2001;
- Norme specifice de protecția muncii pentru telecomunicații, ediția 1997;
- Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții, ediția 1995;

Aceste măsuri nu sunt limitative, executantul fiind obligat să ia toate măsurile pe care le consideră necesare pentru realizarea în bune condiții a investiției și eliminarea accidentelor de muncă.

4.6 MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI

S-au respectat următoarele Norme:

- Legea 137/1995; Legea 294/2003
- HG 321/2005

Instalațiile de curenți slabi prevăzute în prezenta documentație respectă legile în vigoare și nu produc, nu favorizează dezvoltarea de substanțe nocive sau insalubre (gaz, lichide, ciuperci, praf, mușcari) și nu provoacă poluarea mediului înconjurător, astfel încât realizarea lor nu presupune costuri suplimentare aferente protecției mediului.

Întocmit,
ing. Ana-Maria SĂLĂȚIOAN
aut. ANRE Gradul: II A, II B
ADEVERINTA NR. 202312653/2023



5 STANDARDE ȘI NORMATIVE

I 7-2023 (modificat prin Ordinul nr. 2.741/2011) - Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

C 56:2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente

Norme generale împotriva incendiilor în proiectare și realizarea construcțiilor și instalațiilor

PE 116:1994 - Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice

Norme generale:

SR HD 60364 - Instalații electrice pentru clădiri.

SR HD 60364-4-41/2007 - Instalații electrice pentru clădiri-Siguranța în exploatare. Protecția împotriva șocurilor electrice.

SR HD 60364-4-43/2011 - Instalații electrice pentru clădiri-Siguranța în exploatare-Protecția împotriva supracurenților.

SR HD 60364-5-53/2015 - Instalații electrice pentru clădiri-Alegerea și instalarea echipamentelor electrice-Aparate de comutație și comandă.

SR HD 60364-7-701/2007 - Instalații electrice pentru clădiri-Condiții generale pentru instalații electrice în zone speciale-Băi sau dușuri.

P118/3-2018 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a — Instalații de detectare, semnalizare și avertizare”, indicativ P118/3-2018)

SR CEI/TS 60479-1/2006 - Efectul curentului electric asupra omului și animalelor domestice – Aspecte generale

SR CEI 60479-3/2005 - Efectul curentului electric asupra și animalelor domestice – Efectele trecerii curentului electric prin animalele domestice.

SR EN 60947-1/2008 - Aparataj de joasă tensiune – Reguli generale.

SR EN 60947-2/2007 - Aparate de comutație și control de joasă tensiune-Înteruptoare automate.

SR EN 60947-3/2009 - Aparate de comutație și control de joasă tensiune-Înteruptoare, separatoare, separatoare de sarcină și înteruptoare cu siguranță fuzibilă.

SR CEI 61140/2002 - Protecția împotriva șocurilor electrice-Aspecte comune pentru echipamente și instalații.

STAS 2612/1987 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.

STAS 3184-3/1985 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380V curent alternativ și 250 V curent continuu și până la 25 A. Forme și dimensiuni.

STAS 6646/1988 - Iluminat artificial

STAS 6865/1989 - Conducte cu izolație de PVC pentru izolații electrice fixe

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

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

P 102 – 2001 - Norme tehnice privind proiectarea și executarea adaposturilor de protecție civilă în subsolul clădirilor noi

I 46-93 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea rețelelor și instalațiilor de televiziune prin cablu.

C 239-94 - Normativ adaptarea construcțiilor de locuit, a construcțiilor și locurilor publice la cerințele persoanelor cu handicap

Legea 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă

HG nr. 1425/2006 - Hotărârea Guvernului nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr.319/2006;

HG nr. 1146/2006 - Hotărârea Guvernului nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;

HG nr.300/2006 - Hotărârea Guvernului nr.300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;

Alte H.G - Alte H.G specifice securității și sănătății în muncă ce transpun Directive europene.

Legea nr. 307-2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor

Ordinul nr. 163 - 28.02.2007 - Ordinul pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor

Ordinul nr. 166 - 27.07.2010 - Ordinul pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind apărarea împotriva incendiilor la construcții și instalațiile aferente

6 CERINȚE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ

Conform Legii 10/95 privind calitatea în construcții, pe toată durata de existență a instalațiilor este obligatorie asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor.

Ținând cont de specificul instalațiilor electrice, evaluarea performanțelor realizată prin proiect este prezentată sintetic în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Cerința, definirea cerinței	Criteriul de Performanță	Măsuri și valori prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
1	Rezistența și stabilitatea			
1.1	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor electrice la eforturi exercitate în cursul utilizării	- efortul maxim admis, fără deteriorări aplicat pe elementele instalațiilor electrice - număr minim de manevre mecanice și electrice	- se verifică lipsa deformărilor, rupturilor, crăpăturilor la învelișurile de protecție pentru aparatele electrice; - organele de manevră la întreruptoare, trebuie să reziste timp de 1 minut la 100N pe direcția normală și 50 N pe direcția defavorabilă; - fixările aparatelor de manevră trebuie să reziste la 20-60N - se verifica lipsa deteriorărilor, - întreruptoare, comutatoare 16A, 250Vca, 50000 manevre la aparatele monopolare și 20000 manevre la aparate tripolare; - întreruptoare, comutatoare 40A, 250 Vca; 8000-10000 manevre; - prize: 1000 manevre - lămpi fluorescente: 8000h	- SR 3184/3,4-85 – prize, fișe - I7 2023– normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice
1.2	Rezistența materialelor utilizate (suporturi, carcase, capace, izolații) la	- temperatura maximă aplicată elementelor instalației electrice, care nu produc	- întreruptoare, comutatoare, prize din materiale termoplaste (părți exterioare fără contact cu părțile	- SR 6865/89 – conducte cu izolație din PVC;

	temperaturile maxime de utilizare;	deteriorări;	active): 75°C sau cu 40°C peste temperatura mediului ambiant sau 125°C pentru alte materiale; - cabluri și conductoare cu izolație din material termoplast . maximă pe conductor 70°C	- P 118/99 – norme de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția împotriva focului;
1.3	Rezistența elementelor instalației la șocuri produse de corpuri solide în cursul utilizării;	- energia maximă a șocului pentru care securitatea electrică a aparatelor electrice este asigurată;	- în conformitate cu normele în vigoare și în funcție de gradul de protecție – gradul de protecție este IP 30;	
1.4	Instalațiile electrice trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției;	- asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției;	- prinderile, fixările, suportii și traversările prin elementele de construcție ale instalațiilor electrice trebuie să nu afecteze rezistența elementelor de construcție	
1.5	Protecția antiseismică a utilajelor și elementelor componente ale instalației electrice	- amplasarea aparatelor electrice în cadrul clădirii și luarea măsurilor de stabilitate	- asigurarea tablourilor electrice contra răsturnării;	- P100/2013– normativ pentru proiectarea antiseismică a clădirilor;
2.	Siguranța la foc			
2.1	Riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației electrice;	- adaptarea instalației electrice la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție	- elementele conductive ale instalațiilor electrice nu se montează pe elemente combustibile; - instalație electrică grad de protecție IP30 și IP54	- P 118/99 – norme de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția împotriva focului;
		- încadrarea instalațiilor electrice în categorii privind pericolul de incendiu și de explozie	- instalațiile electrice au fost prevăzute pentru funcționare în mediu de categorie U0, U1, U3 funcție de amplasare	
2.2	Reacția la foc a materialelor constitutive ale instalației electrice	- nivelul combustibilității materialelor constitutive ale	- cablurile și conductoarele utilizate sunt cu întârziere la propagarea flăcării; - aparatele electrice sunt	- P 118/99

		instalației electrice la un incendiu exterior;	realizate cu rezistență mărită la propagarea flăcării; - carcasele tablourilor și tuburile de protecție sunt realizate din materiale incombustibile; - instalația electrică a fost prevăzută a se realiza în zone ferite de incendiu;	
		- nivelul de combustibilitate, la foc, de origine internă, a părților componente ale instalației electrice	- limitarea incendiilor de origine internă ale instalației este realizată prin siguranțe și întreruptoare automate care asigură protecția la suprasarcină și scurtcircuit	- SR 3184/3,4-85 prize fișe
2.3	Dotarea cu mijloace de intervenție în caz de incendiu	- echiparea și dotarea cu mijloace fixe și mobile de intervenție în caz de incendiu	- la poduri, canale de cabluri și posturi de transformare se utilizează pentru stingerea incendiilor spuma, apa pulverizată, gaze inerte; - la tablouri se utilizează stingătoare portabile cu praf și bioxid de carbon; - în caz de incendiu, înainte de a se acționa pentru stingerea acestuia se vor scoate de sub tensiune instalațiile electrice; - personalul de intervenție va fi dotat cu mijloace de protecție a căilor respiratorii și împotriva electrocutării; - mijloace de prima intervenție în caz de incendiu trebuie să fie în stare de utilizare în permanență, amplasate în locuri vizibile, ușor accesibile;	

3	3.1	Siguranța în exploatare Securitatea electrică a utilizatorului; protecția utilizatorului la șocuri electrice prin contact direct sau indirect	- protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;	- toate elementele conductoare de curent ale instalațiilor electrice trebuie să fie inaccesibile unei atingeri directe, cu grad de protecție min. IP 30 - cablurile și conductele vor avea rezistență de izolație conform SR 11388; - carcasele aparatelor electrice și izolația conductorilor trebuie să reziste fără să se străpungă la tensiuni de 2500Vca în apă sau 4000Vca în stare uscată aplicată timp de 15 min.	- SR 6865/89 – conducte cu izolație din PVC; - SR 3184/3,4-85 – prize, fișe;
			- protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă;	- elementele inst. el. cu neutrul legat la pământ care în mod normal nu sunt sub tensiune dar pot intra sub tensiune accidental au fost prevăzute cu următoarele măsuri de protecție principale: - dispozitive de protecție diferențială 30mA	
			- protecția la suprasarcină și scurtcircuit a instalației electrice interioare;	- protecția la suprasarcină și scurtcircuit întreruptoare automate	
3.2	Securitatea electrică a instalației electrice; protecția instalației la funcționare în regim normal;	- asigurarea protecției instalațiilor electrice la accesul persoanelor neautorizate;	- dispozitive de protecție (chei) la ușile tablourilor; - plăcuțe avertizoare pentru interzicerea accesului	- legea 319/06 a siguranței și sănătății în muncă	
4	Protecția împotriva zgomotului (confort acustic)				

4.1	Protecția împotriva zgomotului	- nivelul de zgomot emis de instalațiile electrice;	- valoarea nivelului de zgomot emis de instalațiile electrice este sub cea admisă de 5 dB;	- SR 6156/86 – limite admisibile de zgomot;
5	Protecția împotriva trasnetului	- niveluri de protecție a construcțiilor/structurilor împotriva trasnetului	- valoarea rezistenței prizei de pământ nu trebuie să depășească 10ohmi;	- I7 2023– normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice
6 6.1	Igiena, sănătatea oamenilor, refacerea și protecția mediului Igiena încăperilor; evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre de inst. el. (gaz, lichide, ciuperci, praf, mușcari);	- prezența sau lipsa substanțelor nocive sau insalubre pe instalațiile și echipamente electrice;	- prin construcție instalațiile electrice permit curățirea și întreținerea ușoară; - gradul de protecție adoptat și inaccesibilitatea fac instalația rezistentă la agenții externi;	legea 319/06 a siguranței și sănătății în muncă
		- limitarea producerii de descărcări electrice care să furnizeze apariția și propagarea incendiului care ar afecta sănătatea oamenilor și mediului;	- se verifică continuitatea electrică și presiunea de contact în instalații; - se verifică calibrarea corectă a aparatelor destinate protecției la suprasarcină și scurtcircuit	
7	Economia de energie și izolarea hidrofugă;			
7.1	Asigurarea unor	- pierderea de	- instalația electrică de	- O64/2014 –

	consumuri optime de energie electrică	tensiune;	iluminat <3%; - alte tipuri de receptoare <5%;	regulament de furnizare și utilizare a energiei electrice; - PE 116/1994 – normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice;
		- consumul de energie;	-corpuri de iluminat fluorescente echipate cu condensatoare - utilizarea de echipamente eficiente energetic; - utilizarea iluminatului natural; - lămpi fluorescente cu eficacitatea luminoasă >50 lm/W	
7.2	Asigurarea unei protecții eficiente la pătrunderea apei în echipamentele electrice	- gradul de protecție la instalațiile electrice	- IP 54 pentru echipamentele din exterior	

Întocmit,
ing. Ana-Maria SĂLĂTIOAN
 aut. ANRE Gradul: II A, II B
 ADEVERINTA NR. 202312653/2023



7 BREVIAR DE CALCUL

7.1.1. Calculul și dimensionarea instalației electrice

Dimensionarea circuitelor de iluminat

Conform normativ I7/2023, anexele 5.5 - 5.6, 5.10 - 5.28, se dimensionează secțiunea minimă admisă pentru conductoarele utilizate în instalațiile electrice din interiorul clădirii. Pentru circuitele de iluminat se vor utiliza conductoare de fază din cupru 1,5 mmp.

Dimensionarea circuitelor de prize monofazate

Conform normativ I7/2023, anexele 5.5 - 5.6, 5.10 - 5.28, se dimensionează secțiunea minimă admisă pentru conductoarele utilizate în instalațiile electrice din interiorul clădirii. Pentru circuitele de prize se vor utiliza conductoare de fază din cupru 2,5 mmp.

A. Protecția circuitelor

Pentru circuit monofazat, I se determină conform relației:

$$P_a = P_i \times K_u$$

$$I = P_a / (U \times \cos \varphi)$$

Pentru circuit trifazat, I se determină conform relației:

$$P_a = P_i \times K_u$$

$$I = P_a / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi)$$

Unde :

P_i - puterea instalată [W]

P_a - Puterea absorbită (cerută) [W]

K_u - factorul de utilizare în funcție de destinația construcției, conform 3.2.2 din I7/2001

$\cos \varphi$ - factorul de putere

U - tensiunea de alimentare [V]

I - curentul de calcul [A]

B. Verificare secțiunii la pierderea de tensiune

Determinarea pierderii de tensiune $\Delta U\%$ se face astfel:

- Pentru circuit monofazat, cu relația:

$$\Delta U\% = \left[\frac{2 \times 100}{(\gamma \times U f^2)} \right] \times \Sigma (P_i \times \frac{l_i}{S_i})$$

- Pentru circuit trifazat, cu relația:

$$\Delta U\% = \left[\frac{100}{(\gamma \times U L^2)} \right] \times \Sigma (P_i \times \frac{l_i}{S_i})$$

Unde:

$\Delta U\%$ - pierderea de tensiune [%]
 U_f/UL - Tensiunea de faza/linie [V]
 γ - conductivitatea materialului [$m/\Omega \text{ mm}^2$]
 li - lungimea tronsonului de circuit, respectiv de coloana [m]
 Si - secțiunea conductorului pe tronsonul de calcul [mm^2]
 Pi - puterea instalata [W]

Căderi de tensiune admise:

Tipul alimentării	$\Delta U\%$	
	Iluminat	Alte utilizări
Instalații electrice alimentate de la rețea	3	5

Se vor consulta și schemele electrice monofilare.

Secțiunea conductorului s-a ales astfel încât să se respecte valoarea caderii de tensiune conform SR234-2008, art. 4.1.6.

Căderile de tensiune nu trebuie să depășească următoarele valori față de tensiunea din punctul de racordare la rețeaua de distribuție :

- 0.5 % pentru racordurile electrice subterane
- 1 % pentru racordurile electrice aeriene
- 1 % pentru coloanele electrice sau individuale

Calcul cadere de tensiune – Circ. iluminat ($\Delta U\% < 3\%$)	Calcul cadere de tensiune – Circ. prize ($\Delta U\% < 3\%$)																																										
$\Delta U\% = \Delta U\%(BMPT-TE.G) + \Delta U\%(TE.G - TE.E) + \Delta U\%$ (Cel mai încărcat circuit de iluminat) $\Delta U\% = 0.96\% + 0.43\% + 1.16\% = 2.55\% < 3\%$	$\Delta U\% = \Delta U\%(BMPT-TEG) + \Delta U\%(TEG - TE-E) + \Delta U\%$ (Cel mai încărcat circuit de prize) $\Delta U\% = 0.96\% + 0.43\% + 1.27\% = 2.66\% < 5\%$																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Cadere de tensiune in sistem MONOFAZAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$Pi=$</td> <td>1200</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>$U_f=$</td> <td>230</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>$\gamma=$</td> <td>57</td> <td>$m/\Omega \text{ mm}^2$</td> </tr> <tr> <td>$Si=$</td> <td>1.5</td> <td>mmp</td> </tr> <tr> <td>$li=$</td> <td>48</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>$\Delta U\% =$</td> <td>2.5470102</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>	Cadere de tensiune in sistem MONOFAZAT			$Pi=$	1200	W	$U_f=$	230	V	$\gamma=$	57	$m/\Omega \text{ mm}^2$	$Si=$	1.5	mmp	$li=$	48	m	$\Delta U\% =$	2.5470102	%	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Cadere de tensiune in sistem MONOFAZAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$Pi=$</td> <td>2000</td> <td>W</td> </tr> <tr> <td>$U_f=$</td> <td>230</td> <td>V</td> </tr> <tr> <td>$\gamma=$</td> <td>57</td> <td>$m/\Omega \text{ mm}^2$</td> </tr> <tr> <td>$Si=$</td> <td>2.5</td> <td>mmp</td> </tr> <tr> <td>$li=$</td> <td>24</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>$\Delta U\% =$</td> <td>1.2735051</td> <td>%</td> </tr> </tbody> </table>	Cadere de tensiune in sistem MONOFAZAT			$Pi=$	2000	W	$U_f=$	230	V	$\gamma=$	57	$m/\Omega \text{ mm}^2$	$Si=$	2.5	mmp	$li=$	24	m	$\Delta U\% =$	1.2735051	%
Cadere de tensiune in sistem MONOFAZAT																																											
$Pi=$	1200	W																																									
$U_f=$	230	V																																									
$\gamma=$	57	$m/\Omega \text{ mm}^2$																																									
$Si=$	1.5	mmp																																									
$li=$	48	m																																									
$\Delta U\% =$	2.5470102	%																																									
Cadere de tensiune in sistem MONOFAZAT																																											
$Pi=$	2000	W																																									
$U_f=$	230	V																																									
$\gamma=$	57	$m/\Omega \text{ mm}^2$																																									
$Si=$	2.5	mmp																																									
$li=$	24	m																																									
$\Delta U\% =$	1.2735051	%																																									

TABLOU Electric General - TE-G

TEG - Tablou electric GENERAL					
Protectia circuitelor Circuit Trifazat			Cadere de tensiune in sistem TRIFAZAT		
Pi =	53310	W	Pa =	47979	W
Pa =	47979	W	UL =	400	V
K =	0.9		$\gamma =$	57	m/Ω mm ²
Cos φ =	0.9		Si =	50	mmp
U =	400	V	li =	30	m
I =	76.95	A	ΔU% =	0.3156513	%

Instalația electrică aferenta tabloului se protejează cu un întreruptor automat **4P, de 100 A.**
 $\Delta U\% < 1\%$

7.1.2. Stabilirea necesității prevederii unei instalații de protecție împotriva trăsnetului pentru construcție și alegerea nivelului de protecție împotriva trăsnetului

Evaluarea riscurilor

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate R_A , R_B , R_C , R_U , R_V și R_W
- calcularea riscului total R_1 , R_2 și R_3
- identificarea riscului acceptabil R_T ;
- compararea riscului total R cu valoarea acceptabilă R_T .

Riscul acceptabil R_T

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică.

Valori reprezentative ale riscului acceptabil R_T , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 1.

Tabel 1.

Tipuri de pierderi	$R_T(y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente R_1	10^{-5}
Pierderea unui serviciu public R_2	10^{-3}
Pierderea unui element de patrimoniu cultural R_3	10^{-3}

Dacă $R \leq R_T$, nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară

Dacă $R > R_T$, trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce $R \leq R_T$ pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_I, \text{ unde}$$

R_D este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C, \text{ unde}$$

R_I este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4).

Este definit prin suma:

$$R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W și R_Z poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x, \text{ unde}$$

- N_x este numărul de evenimente periculoase pe an ;
- P_x probabilitatea de avariere a unei structuri ;
- L_x pierderea rezultantă.

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1) $R_A = N_D \times P_A \times L_A$
- componentă asociată avariilor fizice (D2) $R_B = N_D \times P_B \times L_B$
- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3) $R_C = N_D \times P_C \times L_C$

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1) $RU = (NL + NDa) \times PU \times LU$
- componentă asociată avariilor fizice (D2) $RV = (NL + NDa) \times Pv \times Lv$
- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3) $Rw = (NL + NDa) \times Pw \times Lw$

Evaluarea volumului pierderilor Lx într-o structură

$$LA = LU = ra \times Lt$$

$$LB = LV = rp \times rf \times hz \times Lf$$

$$LC = LM = LW = LZ = Lo$$

Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

R_1 : risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{1)} + R_M^{1)} + R_U + R_V + R_W^{1)} + R_Z^{1)}$$

¹⁾ Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

R_2 : risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

R_3 : risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,
 - din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,
 - nu există ecrane tridimensionale,
- pot fi definite următoarele zone principale
- Z1 (în exteriorul clădirii)
 - Z2 (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul R_1 pentru zona Z1 poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona Z2.

Date și caracteristici importante:

DENSITATEA TRASNETELOR	zona unde se afla constructia: Viădaia			$N_g =$ <input type="text"/>
STRUCTURA	lungime L(m) <input type="text" value="14,9"/>	latime l(m) <input type="text" value="11,4"/>	inaltime h(m) <input type="text" value="5,06"/>	turn/horn H(m) <input type="text"/>
LINIA ELECTRICA	aerian			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte mai inalte sau de copaci			$C_d =$ <input type="text" value="0.25"/>
TIP DE PERICOL SPECIAL	nici un pericol special			$h_z =$ <input type="text" value="1"/>
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_f =$ <input type="text" value="0.001"/>
TIP DE STRUCTURA	constuctii civile, hoteluri			$L_{r1} =$ <input type="text" value="0.1"/>
SERVICII	elec., TV, com.			$L_{r2} =$ <input type="text" value="0.01"/>
PARATRASNET	nivel de protectie <input type="text"/>	III		$P_B =$ <input type="text" value="0.1"/>
PROTECTIE SUPRATENSIUNE	nivel de protectie <input type="text"/>	II		$P_{SPD} =$ <input type="text" value="0.02"/>
Calculul marimilor corespunzatoare				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{d1} =$ <input type="text" value="NaN"/>	turn/horn: $A_{d2} =$ <input type="text" value="0"/>	structura: $A_d =$ <input type="text" value="NaN"/>	linie: $A_l =$ <input type="text" value="14400"/>
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_D =$ <input type="text" value="NaN"/>	pe linie: $N_l =$ <input type="text" value="0"/>	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_B =$ <input type="text" value="0.1"/>	pentru linie: $P_C =$ <input type="text" value="0.02"/>	
Riscul acceptabil RT	$R_{r1} =$ <input type="text" value="1e-5"/> $R_{r2} =$ <input type="text" value="1e-3"/> $R_{r3} =$ <input type="text" value="1e-3"/>	Riscuri rezultate		$R_1 =$ <input type="text" value="NaN"/> $R_2 =$ <input type="text" value="NaN"/> $R_3 =$ <input type="text" value="NaN"/>
Rezultatul evaluarii riscurilor				
R_1 : pierdere de vieti omenesti:	<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>			
R_2 : pierdere a unui serviciu public:	<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>			
R_3 : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>			

Conform Breviarului de calcul este necesară o instalație exterioară de protecție împotriva trăsnetului (IEPT). Astfel, s-a prevăzut o IPT, nivel de protecție III.

Se va prevedea dispozitiv de protecție la supratensiuni SPD tipul 1+2 în TE-G având curentul maxim de descarcare $I_{\max} = 40$ kA, conform I7/2023, art. 4.4.3.3.

7.1.3. Breviar de calcul Priza de pamant

1. Calculul rezistentei de dispersie a prizei verticale

a)	Priza simpla verticala		
p=	80,00	Rezistenta solului [Ω m]	
l=	1,50	Lungimea electrodului [m]	
d=	0,07	Diametrul exterior al electrodului [m]	
q=	1,00	Distanta intre partea superioara a electrodului si sprafata solului [m]	
h=	1,75	Distanta ditre centrul electrodului si suprafata solului [m]	
rpv=	33,0765	Ω	

b)	Priza multipla verticala		
rpv=	33,0765	Rezistenta de dispersie a prizei simple verticale [ohm]	
n=	23,00	Numar de electrozi verticali [buc]	
uv=	0,70	Coefficient de utilizare	
Rpv=	2,0544	Ω	

2. Calculul rezistentei de dispersie a prizei orizontale

a)	Priza simpla orizontala		
p=	80,00	Rezistenta solului [Ω m]	
l=	5,50	Lungimea electrodului [m]	
b=	0,04	Latimea electrodului [m]	
q=	1,00	Adancimea de ingropare a electrodului [m]	
rpo=	16,92754	Ω	

b)	Priza multipla orizontala		
rpo=	16,93	Rezistenta de dispersia a prizei siple orizontale [Ω]	
n=	23,00	Numarul de electrozi orozontati [buc] - valoare echivalenta a 97ml platbanda pozata ingropat in pamant/ n electrozi verticali	
uo=	0,56	Coefficient de utilizare	
Rpo=	1,314250	Ω	

3. Calculul rezistentei de dispersie a prizei artificiale totale

Rppa=	0,80151	Ω	
-------	---------	----------	--

4. Concluzie finala:

In urma calculului electuat conform normelor si metodologiilor de calcul a rezistentelor prizelor de pamant artificiale, valoarea calculata pe baza unei valori a rezistivitatii de 80,00 $[\Omega m]$ corespunzatoare unui tip de sol argilos este de 0,80 $[\Omega] < 1[\Omega]$ (valoarea de referinta), deci priza de pamant este corect dimensionata, valoarea reala a acesteia urmand a fi determinata pe baza masuratorilor efectuate in urma executarii acesteia.

Întocmit,
ing. Ana-Maria SĂLĂTIOAN
aut. ANRE Gradul: II A, II B
ADEVERINTA NR. 202312653/2023



8 CAIET DE SARCINI

8.1 GENERALITATI

Prezenta documentație conține principalele sarcini ce revin executantului lucrărilor de instalații electrice interioare de iluminat și prize.

La baza proiectării au stat datele din comanda beneficiarului, planurile de arhitectură ale construcției și prevederile standardelor și normativelor în vigoare.

Conductoarele electrice și tuburile de protecție se amplasează față de conductele altei instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime din tabelul 3.1 art. 3.5 din Normativul pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente cladirilor, indicativ I7/2023.

8.2 CONDIȚII SPECIFICE PENTRU TABLOURILE ELECTRICE

Tablourile de distribuție se amplasează cât mai aproape de racordul de bransament în spațiile comune de acces.

Între părțile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou, precum și între acestea și părți metalice legate la pământ se prevede o distanță de conturare de minimum 30 mm și o distanță de izolare în aer de 15 mm.

Tablourile de distribuție se instalează astfel încât înălțimea laturii de sus să nu depășească 2,3 m. Fac excepție tablourile din locuințe pentru care se admite o înălțime de cel mult 2,5 m.

Fixarea tablourilor pe elementele de construcție se va face cu ajutorul diblurilor și șuruburilor. Trebuie acordată o importanță deosebită fixării tablourilor, pentru a se evita desprinderea lor de pe elementele de construcție, desprindere care ar pune în pericol sănătatea și confortul locatarilor.

8.3 MONTAREA COLOANELOR DE DISTRIBUTIE

Cablurile de forță utilizate pentru alimentarea tablourilor de distribuție vor fi de tip CYAbY-F, montate în tuburi de protecție HFT sau metalice.

Trecerea cablurilor prin pereți și planșee se va face folosindu-se tuburi de protecție.

Trecerea prin peretele exterior este obligatoriu să fie perfect etanșă, pentru a se prevenii eventualele infiltrații (de apă, sau gaze).

8.4 MONTAREA TUBURILOR IZOLANTE

Tuburile izolante din HFT flexibil, prevăzute pentru circuitele de iluminat și prize vor fi montate îngropat în elementele de construcție, respectiv în peretii din rigips.

În consecință, se va acorda o atenție deosebită calității materialelor ce se pun în operă, precum și modului de execuție a lucrărilor de montaj. Materialele utilizate trebuie să respecte integral prevederile din capitolul Materiale Folosite a părții scrise a proiectului și să fie inspectate vizual înainte de montaj.

Fixarea tuburilor izolante pe armături se va face înainte de cofrarea planșeelor. Fixarea tuburilor de armături se va face cu cleme, sau coliere de material plastic urmărindu-se realizarea unei fixări solide, dar fără modificarea secțiunii tuburilor.

Traseele tuburilor vor fi întotdeauna verticale prin pereți. Traseele tuburilor prin planșee vor fi orizontale și rectilinii, pozarea lor făcându-se pe distanța cea mai scurtă între punctele de plecare și sosire.

La schimbările de direcție a tuburilor, raza de curbură trebuie să fie conform prescripțiilor furnizorului tuburilor folosite, sau de minimum 5D (D-diametrul tubului folosit).

Fixarea tuburilor izolante de elementele de construcție din BCA sau cărămidă se face cu gips din 0,5 m în 0,5 m.

8.5 CONDIȚII DE TRECERE A CONDUCTELORIF, CABLURILOR ȘI TUBURILOR PRIN ELEMENTELE DE CONSTRUCȚIE

Se interzice traversarea coșurilor și a canalelor de fum cu conducte și cabluri electrice, tuburi de protecție sau alte elemente ale instalațiilor electrice.

Trecerea conductelor electrice prin elemente de construcție din materiale incombustibile clasa C0 (CAI) se execută în următoarele condiții:

- în cazul conductelor electrice instalate în tuburi, nu este necesară o altă protecție; fac excepție traversările prin rosturi de dilatație, caz în care conductele se protejează în tub pe porțiunea de trecere (tub în tub); dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecție se instalează înclinat spre încăperea cu condițiile cele mai grele; golurile dintre tub și elementele de construcție și dintre tub și conductele electrice se umplu cu masă izolantă; etanșarea golurilor la infiltrări de gaze se realizează de exemplu cu mortar de ciment la golul dintre tub și elementul de construcție și cu celochit și șnur de azbest la golul dintre tub și conducte sau cabluri; în aceste situații, înainte de trecere se prevede și o răsuflătoare pentru gaze pe traseul tubului; se va urmări aplicarea prevederilor Normativului I6. Trecerea conductelor electrice prin elementele de construcție din materiale combustibile C1 – C4 (CA2a - CA2d) se face în următoarele condiții:

- în cazul conductoarelor izolate libere sau instalate în tuburi, prin protejarea lor pe porțiunea de trecere prin tuburi (tub în tub) din materiale incombustibile (metal, etc.) și etanșând golurile cu materiale incombustibile din clasa C0 (CAI) și electroizolante față de elementul de construcție (de ex.: cu vată de sticlă și ipsos, etc.) și între tub și conductele electrice (de ex.: cu vată de sticlă, azbest, etc.) Trebuie evitată trecerea cu conducte electrice, tuburi, canale, etc., prin elemente de construcție care au și rol de protecție la foc sau la explozie, în cazuri de strictă necesitate se admit treceri prin elemente de construcție rezistente la foc sau rezistente la explozie, numai cu respectarea simultană a următoarelor condiții:

- pe porțiunea de trecere, conductele, etc. să nu aibă materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d), cu excepția izolației conductoarelor.

- spațiile libere din jurul conductelor, tuburilor, etc., inclusiv din jurul celor pozate în canale, galerii, estacade etc., să fie închise pe porțiunea de trecere, pe toată grosimea elementului de construcție, cu materiale incombustibile Co (CAI), (de ex.: beton, zidărie) asigurându-se limita de rezistență la foc egală cu aceea a elementelor de construcție respective.

- trecerea cu conducte, tuburi, etc., să se facă astfel încât să nu fie posibilă dislocarea unor porțiuni din elementul de construcție ca urmare a dilatării elementelor de instalație electrică. Golurile pentru trecerea cablurilor Tc. prin planșee sau pereți, vor fi astupate după montarea cablurilor, cu materiale având structura inițială, asigurându-se o etanșitate corespunzătoare pentru evitarea propagării flăcărilor, trecerii fumului și a gazelor.

8.6. CONDIȚII SPECIFICE PENTRU INSTALAREA CABLURILOR

Legarea cordoanelor electrice la aparatele de racord (prize) și la receptoare, se face astfel încât legăturile să nu fie supuse la eforturi de tracțiune. Se prevăd lungimi suplimentare egale cu circa 5% ... 10% din lungimea necesară, pentru evitarea solicitării conductorului.

Se interzice utilizarea cordoanelor electrice pentru executarea instalațiilor electrice fixe.

La pozarea cablurilor de energie și de comandă - control se va prevedea o rezervă de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea cutiilor terminale și a manșoanelor,

la toate manșoanele cablurilor, indiferent de pozare, tensiunea nominală sau tipul cablului. Pentru rezerve se vor prevedea următoarele lungimi minime:

- la manșoane, lungimea necesară refacerii de două ori a manșonului respectiv.
- la cutii terminale, lungimea necesară refacerii o singură dată a cutiei terminale respective.

Razele minime de curbură ale cablurilor, ce trebuiesc respectate la manevrări și la fixare, se indică de către fabrica producătoare. În cazul în care aceste date lipsesc, la cabluri cu izolația din PE cu $U_0 = 0,6$ kV se poate considera în mod orientativ raza de curbură egală cu $12 \times$ diametrul cablului. La o îndoire unică (ce nu se mai repetă), de exemplu înaintea realizării cutiei terminale, în cazuri extreme, raza de curbură poate fi redusă la jumătate, dacă este stabilit în mod sigur procesul tehnologic de specialitate (încălzirea peste 30°C , indoire după șablon).

Pozarea cablurilor se va face după ce sunt montate și vopsite toate construcțiile metalice și sunt executate legăturile la pământ. După pozarea cablurilor, nu sunt admise de lucrări de sudură sau cu foc deschis decât în cazuri de strictă necesitate și cu luarea unor măsuri suplimentare de protecție și numai pe baza permisului de lucru cu foc.

Desfășurarea cablurilor de pe tambur și pozarea lor se va face numai în condițiile în care temperatura mediului ambiant este superioară limitelor minime indicate în standardele și normele interne de fabricație ale cablurilor, în cazul în care este necesară desfășurarea și pozarea cablului la temperaturi mai scăzute decât cele indicate de fabricile furnizoare, cablurile trebuie să fie încălzite.

Distanțele între două puncte succesive de rezemare a cablurilor la montarea pe orizontală în aer și respectiv, de fixare la montarea pe verticală în aer, se aleg în funcție de caracteristicile cablurilor, în conformitate cu indicațiile furnizorului. În lipsa acestor indicații, distanțele nu vor depăși pe cele indicate în tabelul de mai jos:

TIPUL CABLULUI	DISTANȚA ÎNTRE PUNCTELE DE REZEMARE (CM)	
	Montaj orizontal	Montaj vertical
	Armat	80
Nearmat	50	100

În spațiile de producție cablurile se pot monta liber numai în locurile în care nu există pericole de deteriorări mecanice prin obiecte manevrate, dispozitive de lucru sau utilaje în mișcare.

Distanțele pe orizontală și pe verticală față de culoarele de circulație din spațiile de producție nu trebuie să fie mai mici decât cele indicate mai jos:

- 0,75 m. pe orizontală
- 2,00 m. pe verticală

În cazul cablurilor protejate mecanic distanța nu se normează. Dimensiunile culoarelor de circulație se determină conform prevederilor din "Norme republicane de protecție a muncii", în funcție de caracteristicile procesului de producție.

La trecerea cablurilor prin planșee (la montarea în interior) sau la trecerea din pământ în aer (la montarea în exterior), cablurile trebuie protejate mecanic pe o înălțime minimă de:

- 0,5 m. in spațiile de producție, in cazul utilizării cablurilor armate, precum și in spații fără pericole de deteriorări mecanice (de ex. in spații electrice) sau la distanțe de min 0,75 m. față de culoarele de circulație din încăperi tehnologice, in cazul utilizării cablurilor nearmate.

- 2m. in spațiile de producție sau in spații cu pericole de deteriorări mecanice (de ex., la distanțe mai mici de 0,75 m. față de culoarele de circulație) in cazul utilizării cablurilor nearmate, precum și in exteriorul incintelor.

La instalarea cablurilor in pământ, adancimea de pozare a cablurilor in șanțuri, in condiții normale, nu va fi de regulă mai mică de 0,7 - 0,8 m. in cazul cablurilor cu tensiune nominală până la 20 kV inclusiv. Adancimea de pozare se poate reduce până la 0,5 m. in incinta stațiilor de conexiuni și de transformare, pe porțiuni scurte (sub 5 m. lungime) la intrarea cablurilor in clădiri, la pozarea sub planșee de beton și la pozarea in tuburi de protecție .In pământ cablurile se vor poza in conformitate cu următoarele precizări: Cablurile se pozează in șanțuri intre care se pune un dispozitiv avertizor (de ex. benzi avertizoare și/sau plăci avertizoare) și pământ rezultat din săpătură (din care s-au îndepărtat toate corpurile care ar putea produce deteriorarea cablurilor). Se admite acoperirea cablurilor din șanț cu pământ prelucrat (selecționat din stratul superficial al taluzului, astfel incat granulația să nu depășească 30 mm, fără pietre, bolovani sau alte corpuri străine) și compactat prin burare până se obține o grosime de 10 - 15 cm. și o suprafață netedă și fără fisuri; stratul de deasupra dispozitivului avertizor va fi, de asemenea, bine compactat prin burare.

Utilizarea plăcilor avertizoare este recomandată in următoarele situații:

- in situațiile in care este necesară o protecție mecanică suplimentară.
- in cazul profilelor de șanțuri cu cabluri etajate (intre straturile de cabluri)
- deasupra manșoanelor

Inainte de trasarea șanțului pentru pozarea cablurilor subterane se va face o identificare a traseului și a conductelor de utilități existente, prin sondaje, efectuandu-se eventualele modificări a traseelor in vederea respectași distanțelor prescrise intre cablurile electrice și celelalte rețele de utilități.

Condițiile indicate mai sus sunt valabile și pentru pozarea cablurilor din interiorul construcțiilor. Se va face o identificare prealabilă a punctelor unde urmează să se racordeze cablurile proiectate, corespunzător caracteristicilor echipamentelor din punctele respective.

8.7. ACCESORII PENTRU CABLURI

Cutiile terminale și manșoanele trebuie să asigure protecția cablurilor impotriva pătrunderii umezelii și a altor substanțe cu acțiune nocivă din mediul înconjurător.

Cutiile terminale și manșoanele de legătură și de derivatie ale cablurilor trebuie să reziste la tensiunile de incercare prescrise pentru cabluri.

Manșoanele de legătură ale cablurilor trebuie să asigure:

- continuitatea perfectă a conductoarelor din cablu;
- continuitatea electrică a mantalei metalice și etanșeitatea mantalei de plumb sau aluminiu;
- continuitatea electrică a benzilor metalice de armare și ecranelor metalice;
- nivelul de izolare;
- protecție mecanică similară cu cea a cablului.

Se recomandă ca numărul de manșoane de legătură pe 1 km de linie nou construită, pentru cabluri cu o tensiune 1-30 k V, să fie de maximum 4 bucăți; un număr mai mare de manșoane

(pană la 6 bucăți) se admite numai pe baza unei aprobări de la întreprinderea care face alimentarea cu energie electrică.

Innădirea cablurilor de comandă și control se permite numai în următoarele cazuri:

- când lungimea traseului este mai mare decât lungimea de fabricație a cablului respectiv;
- pentru înlăturarea deranjamentelor cablurilor în funcțiune.

Cablurile electrice pozate în pământ, situate în apropierea manșoanelor, trebuie protejate față de acestea prin amplasarea lor la o distanță minimă de 25 cm; când este necesară micșorarea acestei distanțe, cablurile cele mai apropiate de manșoane vor fi protejate cu cărămizi, plăci din beton, etc. Nu se vor realiza, de regulă, manșoane în subsoluri, poduri de cabluri, încăperi tehnologice, depozite și alte spații cu pericol de incendiu; cablurile de energie care necesită joncționare se vor manșona în exteriorul acestor spații sau se vor proteja pe porțiunea de joncționare cu elemente rezistente mecanic și la foc (minimum 30 minute).

8.8 MARCAREA CABLURILOR

Cablurile pozate în încăperi, poduri, etc. se vor marca cu etichete de identificare la capete, la trecerile dintr-o construcție de cabluri în alta, la încrucișări cu alte cabluri, etc.

Cablurile pozate în pământ se vor marca și pe traseu, din zece în zece metri.

Cablurile pozate în jgheaburi se vor marca numai la capete.

Etichetele pentru cabluri vor fi confecționate din plumb, material plastic, cupru sau aluminiu (materialul se va alege în funcție de mediul de pozare) și vor avea înscris pe ele.

- tensiunea (kV);
- marca de identificare a cablului din jurnalul de cabluri;
- anul de pozare.

Toate manșoanele de legătură sau de derivație, precum și cutiile terminale vor fi prevăzute de asemenea, cu etichete de identificare.

Traseele subterane de cabluri vor fi marcate prin borne de marcaj la suprafață sau prin tăblițe de marcaj pe clădiri, atunci când în desenele de execuție, traseele de cabluri nu pot fi indicate pe plan prin cote față de construcțiile fixe.

Distanța față de bornele de marcaj pe traseele rectilinii în afara zonelor locuite din localități va fi de 100 m.

Se vor marca prin borne schimbările de direcție și intersecțiile cu alte canalizări subterane (cabluri, conducte de fluide, etc.),

Bornele vor fi fixate lateral de cablu, la 0,8 m de axul lui, cu placa de inscripție orientată spre cablu.

8.9 CONDIȚII DE MONTARE A APARATELOR

Dozele de aparat se vor monta îngropat în elementele de construcție.

Montarea aparatelor se va face în ultima fază de execuție a finisajelor, după finalizarea zugrăvelilor și vopsitoriilor.

Înreruptoarele, comutatoarele și prizele, se vor monta în dozele de aparat, prin fixare în clemele speciale cu care aparatele sunt prevăzute. Fixarea trebuie realizată astfel încât aparatele să nu prezinte nici un fel de joc la mișcarea realizată manual. Suplimentar, prizele trebuie să reziste tensiunii mecanice exercitată de tragerea ștecherului oricărui aparat electrocasnic, fără a fi ținute cu mâna.

Intreruptoarele și comutatoarele se vor monta astfel încât să întrerupă faza la corpul de iluminat. Prizele vor fi obligatoriu cu contact de protecție, conectarea conductorului de protecție la bornele corespondente ale aparatului fiind obligatorie.

Dozele de aparat ale intreruptoarelor și comutatoarelor se vor monta la o distanță de 0,9 m față de pardoseala finită.

Butoanele de pe casa scării se vor monta la o distanță de 1,5 m față de pardoseala finită.

8.10 CONDIȚII DE MONTARE A CORPURILOR DE ILUMINAT

Corpurile de iluminat din apartamente se vor monta în mijlocul planșeelor încăperilor unde sunt amplasate, precum și pe peretii laterali aferenți. Fixarea se va face prin suspendare de carlig de plafon sau prin suruburi prinse în dibluri de plastic.

Corpurile de iluminat se aleg și se montează respectându-se prevederile NP061 și NP062

Corpurile de iluminat cu elemente metalice accesibile (de ex.: cu soclu metalic), nelegate la un conductor de protecție trebuie instalate față de elementele în legătură cu pământul la distanța de cel puțin 0,8 m. în încăperi "puțin periculoase la electrocutare" și la cel puțin 1,25 m. în cele "periculoase sau foarte periculoase la electrocutare".

Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, iar conductorul de nul la partea filetată a duliei.

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (carlige de tavan, bolțuri, dibluri, etc.) se aleg astfel încât să poată suporta fără deformări o greutate egală cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar nu mai puțin de 10 kg. în cazuri deosebite, pentru siguranță, dispozitivele se dimensionează conform normelor de rezistență în construcții,

În încăperile unde există mai multe circuite de iluminat fluorescent, acestea se vor monta pe faze diferite, pentru a reduce efectul stroboscopic.

Corpurile de iluminat echipate cu lămpi cu descărcări în vapori metalici vor fi prevăzute cu dispozitive pentru îmbunătățirea factorului de putere.

În încăperi cu băi sau dușuri corpurile de iluminat trebuie să aibă cel puțin următoarele grade de protecție:

- în volumul 0: EP X7
- în volumul 1: IP X4
- în volumul 2: IP X3

În volumul 2 se pot monta corpuri de iluminat clasa II de protecție.

8.11 PRIZA DE PĂMÂNT.

Pentru protejarea utilizatorilor împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă accidentală s-a prevăzut alimentarea tuturor aparatelor electrice prin intermediul prizelor cu contact de protecție.

În tablourile electrice circuitele de prize sunt echipate cu dispozitive de protecție diferențială de 30 mA pentru protecția împotriva atingerilor indirecte.

Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ pentru instalația electrică trebuie să fie sub 1 Ω .

Priza de pământ se vor realiza din electrozi verticali din oțel zincat montați îngropați în sol la adâncimea de 0.9m, amplasați la distanța de aproximativ 3.0m, conectați printr-o platbandă din OLZn 40x4mm.

Platbanda din oțel zincat va fi continuă iar legătura la electrozi se va efectua prin sudare.

Este prevăzută o bară de echipotențializare BEP, montată lângă TE.G, și legături echipotențiale, realizate între toate elementele de instalații realizate din materiale conductoare.

Bara pentru egalizarea potențialelor este din cupru, de secțiune 20x20x250 mm, prevăzută cu borne pentru racordarea conductoarelor de echipotențializare.

Conductorii de echipotențializare se conectează la conducte prin intermediul unor brațări metalice, prin contact direct.

Bara de egalizarea a potențialelor se va lega la priza de pământ printr-un conductor de cupru 16 mm².

După realizarea prizelor de pământ, valoarea rezistenței ei de dispersie se va măsura și dacă valoarea obținută nu este sub valoarea impusă se va confecționa o priză de pământ artificială, astfel încât valoarea rezistenței de dispersie a prizei să fie corespunzătoare.

Burlanele metalice de ploaie, dacă se găsesc în zona de protecție a dispozitivului de captare, nu este necesar să se lege la acesta, dar se leaga la partea inferioară la cea mai apropiată coborâre pentru egalizarea potențialelor.

Sunt prevăzute două prize de pământ pentru instalația de paratrâznet. Valoarea de dispersie a fiecărei prize trebuie să fie sub 10 ohmi.

Prizele de pământ se vor realiza din electrozi verticali din oțel zincat montați îngropați în sol la adâncimea de 0.9m, amplasați la distanța de aproximativ 3.0m, conectați printr-o platbandă din OLZn 40x4mm.

Platbanda din oțel zincat va fi continuă iar legătura la electrozi se va efectua prin sudare.

Legături de echipotențializare

Condiții generale

Pentru reducerea riscurilor de incendiu și de explozie precum și a riscurilor de șoc electric pentru persoane, în interiorul spațiului de protejat trebuie să se execute legături de echipotențializare.

Legătura pentru egalizarea potențialelor trebuie realizată între elementele metalice în legătură cu pământul ce se găsesc în interiorul construcției de protejat sau în pereții ei (conducte de apă, de încălzire, de gaze, de stins incendiu, echipamente metalice, armătura construcției, echipamente ale instalațiilor electrice și de telecomunicații etc.).

Bara pentru egalizarea potențialelor (BEP) se execută din cupru sau dintr-un material identic cu materialul conductoarelor de echipotențializare și trebuie să aibă o secțiune de min. 75mm².

Pe ea se prevăd borne pentru racordarea conductoarelor de echipotențializare a prizei de pământ etc.

Legarea elementelor metalice la BEP se poate face prin conductoare de egalizare a potențialelor, prin descărcătoare și prin eclatoare. Pot fi utilizate drept conductoare naturale de legătură pentru egalizarea potențialelor conductele altor instalații, cu excepția celor de gaze, dacă continuitatea lor este sigură și durabilă în timp pe tot traseul utilizat.

Echipamentele electrice și de telecomunicații se leagă pentru egalizarea potențialelor numai prin intermediul decărcătoarelor sau eclatoarelor.

La construcțiile din beton armat la care armătura interconectată este folosită în IPT și la cele cu schelet metalic, utilizat în IPT nu sunt necesare legături pentru egalizarea potențialelor.

Conductele metalice subterane care trec, fără conexiuni la construcția de protejat, la o distanță de min. 5 m de la prizele de pământ nu se leagă la IPT. În cazul în care este necesară o

legare la IPT pentru egalizarea potențialelor conform art.2.3.105. aceasta se face numai cu înștiințarea proprietarilor sau administratorilor instalațiilor sau căilor ferate respective.

Dacă nu a fost realizată o IEPT pentru protecția bransamentului electric împotriva efectelor trăsnetului, se prevede de regulă o legătură de egalizare a potențialelor, BEP legandu-se la priza de pământ a instalației electrice.

8.12 LEGĂTURI PENTRU ECHIPOTENȚIALIZAREA PENTRU ECHIPAMENTE METALICE

O legătură de echipotențializare trebuie executată:

a.) la subsolul construcției sau aproximativ la nivelul solului. Conductoarele de echipotențializare care leagă între ele echipamentele metalice trebuie racordate la o BEP construită și amplasată astfel încât să permită un acces ușor pentru verificări. BEP este legată la pământ. În construcții de întindere mare pot fi prevăzute mai multe bare de echipotențializare pentru IPT care trebuie apoi interconectate.

b.) Deasupra solului, din 20 în 20m, la construcții cu înălțimea mai mare de 20m, BEP-urile trebuie legate și la centurile orizontale care leagă între ele, la astfel de construcții, conductoarele de coborare.

c.) În zonele în care nu sunt respectate condițiile referitoare la distanța de protecție „S”, din construcțiile:

- Din beton armat cu armăturile interconectate
- Cu schelet metalic
- Cu eficacitatea protecției la trăsnet echivalentă celor de mai sus.

La conductele de gaz sau de apă care au elemente izolante, acestea trebuie scurtcircuitate, de exemplu prin descărcătoare dimensionate după condițiile de serviciu.

Legăturile de echipotențializare care trebuie să suporte majoritatea curentului de trăsnet trebuie să aibă secțiunea minimă conform tabelului de mai jos.

Material Secțiunea (mmp)

Cu 16

Al 25

Fe 50

Dacă numai o parte, redusă, din curentul de trăsnet urmează să treacă prin legătura de echipotențializare, secțiunea minimă poate fi aleasă din următorul tabel.

Material Secțiunea (mmp)

Cu 6

Al 10

Fe 16

Legături de echipotențializare pentru masele metalice.

Legăturile pentru egalizarea potențialelor maselor metalice trebuie să se facă cât mai aproape de intrarea lor în clădire atunci când ele prezintă o astfel de situație și se execută în aceleași condiții ca și pentru echipamentele metalice. Legăturile se dimensionează avându-se în vedere că prin acestea se va scurge cea mai mare parte din curentul de trăsnet.

Legături pentru egalizarea potențialelor instalațiilor electrice și de telecomunicații.

La construcțiile cu IPT se execută legături pentru egalizarea potențialelor pentru instalațiile electrice și de telecomunicații. Ele se realizează cât mai aproape posibil de intrarea acestor instalații în construcție.

Conductoarele instalațiilor blindate sau pozate în tuburi metalice și în cazul în care rezistența ohmică nu produce o cădere de tensiune periculoasă pentru cablurile sau aparatele la care sunt racordate, este suficientă, de regulă, numai legarea protecțiilor metalice (tuburi, mantale ale conductoarelor) la pământ.

În cazurile în care egalizarea potențialelor trebuie aplicată conductoarelor instalațiilor electrice și de telecomunicații, în egalizarea de potențial se cuprind toate conductoarele. Se admit legături directe pentru egalizarea potențialelor pentru:

➤ Conductoarele de protecție (PE sau PEN) folosite în schema TN în protecția împotriva curenților de defect

➤ Instalațiile de legare la pământ ale instalațiilor electrice cu tensiuni peste 1000V, dacă nu se produc astfel tensiuni de punere la pământ care pot pune în pericol utilizatorii sau instalațiile respective

Nu se admit decât legături indirecte (prin intermediul eclatoarelor) la IPT, pentru:

➤ Instalațiile de legare la pământ ale instalațiilor electrice cu tensiuni peste 1000V dacă este posibilă producerea unor tensiuni de punere la pământ care pot pune în pericol utilizatorii sau instalațiile respective

➤ Prizele de pământ suplimentare pentru întreruptoarele pentru protecția împotriva curenților de defect

8.13 EFECTUAREA VERIFICĂRILOR ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

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

Verificarea preliminară presupune :

- verificarea înainte de montaj a calității materialelor și continuității electrice a conductoarelor
- verificarea după montaj a continuității electrice a instalației, înaintea acoperirii de orice fel, sau a turnării betonului
- verificarea calității tuburilor ce se montează în cofraje
- verificarea aparatelor electrice

Verificarea definitivă presupune

- verificări prin examinări vizuale
- verificări prin încercări

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

- au fost aplicate măsurile pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă (distanțe prescrise, bariere, învelișuri, etc.)
- au fost instalate bariere contra focului
- alegerea și reglajul echipamentelor au fost făcute corect, conform proiectului
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate în locurile corespunzătoare
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost executate conform proiectului

- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform condițiilor din normativ

- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect

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

- continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotențiale principale și secundare

- rezistența de izolație a conductoarelor și cablurilor electrice

- separarea circuitelor

- protecția prin deconectarea automată a alimentării

- încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică

Punerea în funcțiune se va face obligatoriu numai după efectuarea verificărilor menționate și întocmirea buletinelor corespunzătoare de verificare. După realizarea punerii în funcțiune se va verifica modul de funcționare al tuturor instalațiilor de iluminat și prize din clădire.

8.14 URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A INSTALAȚIEI

- se va urmări respectarea parametrilor care au stat la baza proiectării și execuției instalației;
- controlul pentru constatarea stării echipamentelor electrice se va face de personal calificat;
- accesul la circuitele și elementele cu tensiuni periculoase este permis numai după deconectarea intreruptorului principal;

- corpurile de iluminat și lămpile vor fi curățite la perioade de nouă luni;

- pentru curățenie se va utiliza iluminatul natural sau, dacă nu este posibil, un iluminat redus și numai unde se lucrează;

- lămpile cu durată de funcționare expirată se vor schimba cu altele noi, chiar dacă mai funcționează;

- se vor elimina palpările în iluminatul fluorescent prin înlocuirea, după caz, a lămpilor sau a starterelor;

- pentru economia de energie electrică se va folosi iluminatul electric numai în lipsa celui natural corespunzător;

- se vor deconecta imediat aparatele racordate la prize în caz de accidente, apariția fumului sau a flăcărilor, vibrații neadmisibile, defectarea mecanismului acționat, încălziri neadmise, reducerea turației însoțită de încălzirea rapidă a motoarelor.

8.15 MĂSURI DE SECURITATE SI SANATATE IN MUNCA

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescripții privind protecția muncii și prevenirea și stingerea incendiilor :

- Legea securității și sănătății în muncă Nr. 319/2006

- NSSMUEE 111-2001 Norme specifice de securitate a muncii la utilizarea energiei electrice în medii normale.

- NSPM-65-2001 Norme specifice de protecția muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate. Lista de mai sus nu este limitativă și va fi completată cu restul prevederilor legale în domeniu, aflate în vigoare la momentul respectiv.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de

exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și a punerii în funcțiune).

9 PROGRAMUL DE CONTROL A CALITATII LUCRARILOR

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/95, normativului C56/01 și HG 273/94, participanții care concură la realizarea planului de control a urmării execuției, astfel încât lucrările executate să fie conforme cu prevederile normelor în vigoare, iar instalația executată să se încadreze în parametri normali de performanță, calitate și fiabilitate sunt:

B= Beneficiarul (dirigintele de șantier desemnat de acesta)

E= Executantul (responsabilul tehnic cu execuția)

P= Proiectantul (șeful de proiect)

Conform prevederilor Legii nr. 10/1995 secțiunea 3 art. 23d, executantul are obligația convocării factorilor ce participă la verificări cu minim 3 zile înainte de fiecare fază. Prezența proiectantului și certificarea de către acesta a calității lucrărilor executate este obligatorie pentru următoarele faze:

-predarea amplasamentului și trasarea lucrării (montarea aparatajelor și tuburilor de protecție)

-ori de câte ori condițiile obiective de pe șantier impun modificarea soluțiilor proiectului

-la recepția la terminarea lucrărilor

-la recepția punerii în funcțiune

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

Verificarea preliminară presupune:

- verificarea înainte de montaj a continuității electrice a conductoarelor

- verificarea după montaj a continuității electrice a instalației înaintea acoperirii cu tencuială sau a turnării betonului de egalizare

- verificarea calității tuburilor electrice care se montează

- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitivă cuprinde:

- verificări prin examinare vizuală (conf. art. 6.5. din normativ I7-2023)

- verificări prin încercări

Verificarea prin examinare vizuală va cuprinde dacă:

-au fost aplicate măsuri pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă
-au fost instalate bariere contra focului sau alte elemente care trebuie să împiedice propagarea focului

-alegerea și reglajul dispozitivelor de protecție s-a executat corect, conform proiectului

-dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate în locuri corespunzătoare

- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost realizate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe
- culorile de indentificare a conductelor electrice au fost folosite conform condițiilor din normativul I7-2023
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect
- materialele, echipamentele și utilajele au fost amplasate astfel încât sunt accesibile pentru verificări și reparații, asigură funcționarea fără pericole pentru persoane și instalații

Recepția lucrărilor

Recepția lucrărilor se va efectua în strictă conformitate cu prevederile normativelor și legislației în vigoare. Fazele de recepție la lucrărilor sunt:

- recepția la terminarea lucrărilor
- recepția punerii în funcțiune
- recepția finală, după expirarea perioadei de garanției legală

Pe parcursul execuției lucrărilor se vor respecta întocmai prevederile proiectului de execuție, ale standardelor și normativ2elor în vigoare, ale tehnologiilor moderne de execuție pentru materialele care nu sunt încă asimilate în normativ2ele românești – cu precizarea că acestea trebuie să fi obținut în prealabil agrementul tehnic.

Înainte de montare, toate echipamentele și materialele folosite vor fi inspectate vizual de către executant, pentru a putea depista din această fază eventualele defecte, neconcordanțe cu nivelul de calitate prescris în certificatele de calitate și conformitate, sau cu prevederile prezentei documentații

GRAFIC DE EȘALONARE A LUCRĂRILOR PRIVIND PROGRAMUL DE CONTROL AL CALITĂȚII

Nr. Crt.	Faza de execuție	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Prevederea legală care obligă	Documentul scris care se încheie: PVLA – proces verbal de lucrări ascunse PVR - proces verbal de recepție calitativă PV - proces verbal PVVCL -PV verificare-constatare a calitatii lucrarilor	Cine întocmește și semnează: B - beneficiar E - executant P - proiectant F - furnizor	Nr. și data actului	Obs.
1.	Lucrări pregătitoare	1.1. Stabilirea traseelor și corelarea cu celelalte instalații	L.10/1995 I7/2023 C56-02	PV	B, E, P		
		1.2. Verificarea caracteristicilor și a calității materialelor utilizate	L.10/1995 HGR 766/1997 I7/2023	PV de recepție a materialelor CertIFICATE de calitate pentru materiale CertIFICATE de conformitate,	E		
		1.3. Verificarea caracteristicilor și a calității utilajelor utilizate	L.10/1995 HGR 766/1997	PV pentru verificarea caracteristicilor tehnice ale utilajelor	B, E, F		
2.	Montaj instalații electrice	2.1. Montarea tuburilor/țevilor de protecție și a accesoriilor acestora pentru instalații	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet	PV constat - verificarea calit lucrarilor, PVLA – proces verbal de	B, E		
		2.2. Tragerea conductelor/cablurilor prin tuburi sau canalizații (plinte)	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet	PV constat - verificarea calit lucrarilor, PVLA – proces verbal de	B, E		
		2.3. Montarea cablurilor de energie și semnalizare și a accesoriilor acestora în instalații interioare Conectarea conductoarelor și cablurilor în doze, în clemele din tablouri/cutii de conexiuni și ia receptori	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet Instalații I	PV constat - verificarea calit lucrarilor, PVLA – proces verbal de lucrări ascunse PV de verificare a continuității electrice pentru conducte și cabluri	B, E		
		2.4. Montare aparate de conectare si actionare ce nu se afla in tablourile electrice pentru instal. De	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet Instalații I	PV constat - verificarea calit lucrarilor, PVLA – proces verbal de	B, E		

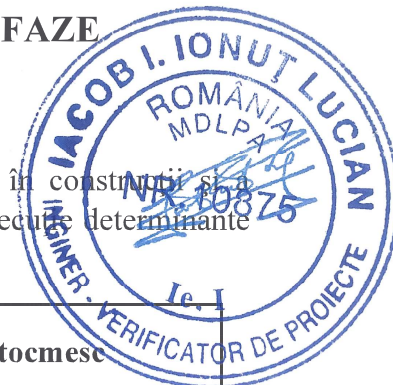
		2.5. Montarea componentelor instalațiilor de curenți slabi inclusiv echipamente	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet Instalații I	PV constat - verificarea calitat lucrărilor, PVLA – proces verbal de	B, E, F		
		2.6. Montarea corpurilor de iluminat inclusiv a celor pentru ilum. de siguranță	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet Instalații I	PV constat - verificarea calitat lucrărilor,	B, E		
		2.7. Montarea echipamentelor (tablouri de distribuție)	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet	PV constat - verificarea calitat lucrărilor, PV de incercare a prizelor	B, E, F		
		2.8. Montarea instalațiilor de protecție a omului împotriva șocurilor electrice Instalația de paratrăsnet (instalația de	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet Instalații I	PV constat - verificarea calitat lucrărilor, PVLA – proces verbal de lucrări ascunse PV de incercare a prizelor	B, E		
		2.9. Montarea posturilor de transformare, a grupurilor electrogene și executarea legăturilor în fîrde și în tablourile	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet Instalații I	PV constat - verificarea calitat lucrărilor, PVLA – proces verbal de lucrări ascunse	B, E, F		
		2.10. Probe de funcționare (pentru toate categoriile de lucrari electrice)	I7/2023 C56-02 C56-02 cap3 din Caiet	Proces-verbal pentru proba de funcționare a instalației	B, E		proba de 72 ore. de funcțion
3.	Recepția lucrărilor	3.1. Recepția la terminarea lucrărilor	L.10/1995 HG 273/1994 I7/2023	PV de recepție la terminarea lucrărilor	B, E, P		
		3.2. Recepția finală	L.10/1995 HG 273/1994 I7/2023	PV de recepție finală	B, E, P		

Notă:

1. Coloana cu nr. și data actului se completează la data încheierii documentului scris
2. Termenele la care va avea loc controlul, verificarea și recepția conform fazelor conținute în prezentul program, vor fi stabilite de beneficiar și executant și vor fi comunicate cu cel puțin 10 zile înainte tuturor participanților.
3. La recepția investiției un exemplar din prezentul program completat se va anexa la cartea construcției.

10 PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII PE FAZE DETERMINANTE

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, privind calitatea în construcții și Ordinului M.L.P.T.L.nr. 31/N/1995 privind controlul Statului în fazele de execuție determinante pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor:



Stadiu fizic premergător efectuării probei sau verificării	Acte ce se întocmesc
Verificarea rezistenței de dispersie a prizei de pamant	-Proces verbal de recepție calitativă - Proces verbal de control a lucrărilor în faze determinante
Verificarea instalației de paratrăsnet	-Proces verbal de recepție calitativă - Proces verbal de control a lucrărilor în faze determinante
Verificarea adancimii de pozare a electrozilor prizelor de pamant, a imbinarilor/sudurilor si a protectiei impotriva coroziunii	-Proces verbal de recepție calitativă - Proces verbal de control a lucrărilor în faze determinante

NOTĂ: Conform prevederilor legii nr. 10/1995 secțiunea 3 art. 23d, executantul are obligația convocării factorilor ce participă la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora, în scopul obținerii acordului de continuare a lucrului, cu minim 10 zile înainte de fiecare fază.

Beneficiar,

Proiectant,

Executant,

