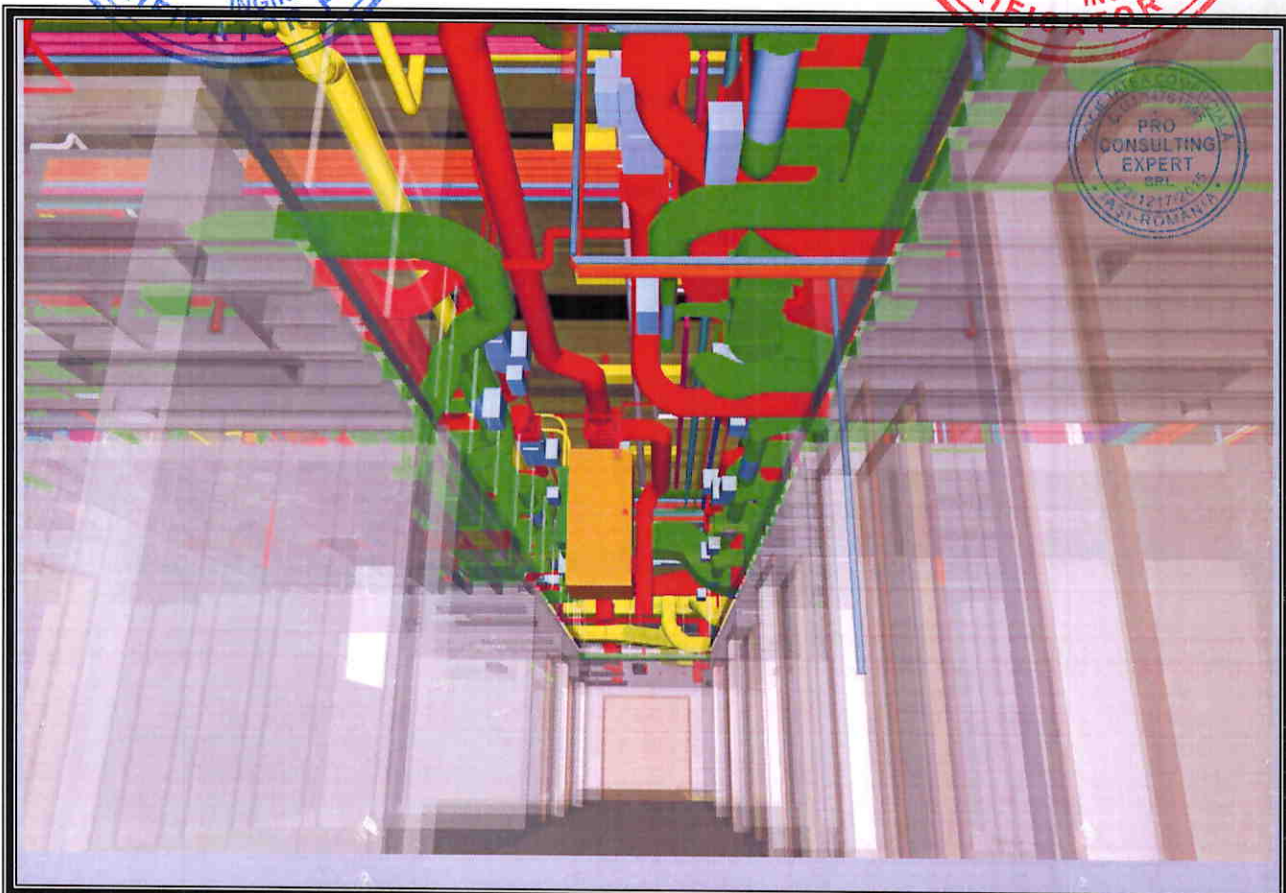


**OBIECTIV:**  
**"REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA PRIMARA "T.DULCEANU"-**  
**SATU NOU, COMUNA SCHEIA, JUDETU IASI**

**BENEFICIAR**  
**COMUNA SCHEIA, JUDETUL IASI**



**PROIECT NR.**  
**07/2022**

**SPECIALITATE: INSTALAȚII**  
**FAZA: D.T.A.C + P.Th.**

## FOAIE DE SEMNĂTURI

---

### ŞEF PROIECT

Ing. Florea Georgiana

.....

### PROIECTANT (It,Is)

Ing. Balan Alexandru

AB

.....

### PROIECTANT (Ie)

Ing. Scanghel Mihai

.....

# CUPRINS

## **A.PARTE SCRISĂ**

### **1-MEMORII PE SPECIALITĂȚI**

- 1.1 Memoriu tehnic instalații termice
- 1.2. Memoriu tehnic instalații sanitare
- 1.3. Memoriu tehnic instalații electrice

### **2-CAIETE DE SARCINI**

- 2.2. Caiet de sarcini instalații termice  
Breviar de calcul
- 2.2. Caiet de sarcini instalații sanitare  
Breviar de calcul
- 2.3 Caiet de sarcini instalații electrice  
Breviar de calcul

### **3-PROGRAME PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII**

- Instalații termice
- Instalații sanitare
- Instalații electrice

## **A.PARTE DESENATA**

### **CR01-PLAN COORDONATOR REȚELE A INSTALAȚII TERMICE**

- IT01-PLAN PARTER- INSTALAȚII TERMICE
- IT02-SCHEMA COLOANELOR- INSTALAȚII TERMICE
- IT03-SCHEMA CENTRALA TERMICA -INSTALAȚII TERMICE

### **INSTALAȚII SANITARE**

- IS.01 - PLAN PARTER-INSTALAȚII SANITARE ALIMENTARE CU APA RECE/CALDA
- IS.02 - PLAN PARTER-INSTALAȚII SANITARE CANALIZARE MENAJERA
- IS03-SCHEMA COLOANELOR- INSTALAȚII SANITARE

### **INSTALAȚII ELECTRICE**

- IE.01- PLAN PARTER-INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT
- IE.02 - PLAN PARTER-INSTALAȚII ELECTRICE DE PUTERE
- IE.03-SCHEMA MONOFILARA T.E.G,T.E.C.T



Întocmit,

Ing. Balan Alexandru

**CAPITOLUL 1 – DATE GENERALE****1 – DATE GENERALE**

**TITLU PROIECT: „REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA PRIMARA „ T. DULCEANU”- SATU NOU, COMUNA SCHEIA, JUDETUL IASI**

**BENEFICIAR: COMUNA SCHEIA, JUDETUL IASI**

**AMPLASAMENT:JUDETUL IASI, SATUL NOU, COMUNA SCHEIA**

**NUMĂR PROIECT: 07/2022**

**PROIECTANT : PRO CONSULTING EXPERT**

**FAZA DE PROIECTARE:D.T.A.C+P.Th**

Documentația tehnică se va verifica la specialitatea: Instalații electrice (IE)

Prezentul proiect trateaza la nivel de D.T.A.C+P.Th P.Th instalatiile electrice aferente imobilului.

**2.DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR****2.1. Memoriu tehnic de specialitate-Instalații electrice****2.1.1 Caracteristicile electrice ale obiectivului****Tabloul electric general(T.E.G.) :**

- Puterea instalată T.E.G.:  $P_i = 28.6$  kW;
- Puterea maxim absorbită T.E.G.:  $P_s = 21.45$  kW;
- Tensiunea de utilizare  $U_n = 230/400$  V.c.a.;
- Frecvența rețelei de alimentare  $F_u = 50$  Hz;
- Factor de putere  $\cos \varphi_p = 0,75$  ;
- Tipul rețelei electrice în punctual de delimitare cu furnizorul = TN;
- Tipuri de instalații funcționale: instalații electrice pentru alimentare consumatori obiectiv

**Tabloul electric canera centralei(T.E.C.T.):**

- Puterea instalată T.E.C.T  $P_i = 19.4$  kW;
- Puterea maxim absorbită T.E.C.T.  $P_a = 14.5$  kW;
- Tensiunea de utilizare  $U_n = 230/400$  V.c.a.;
- Frecvența rețelei de alimentare  $F_u = 50$  Hz;
- Factor de putere  $\cos \varphi_p = 0,75$  ;
- Tipul rețelei electrice în punctual de delimitare cu furnizorul = TN;
- Tipuri de instalații funcționale: instalații electrice pentru alimentare consumatori obiectiv

**2.1.2. Caracteristicile clădirii:**

- Clasa de importanță a clădirii III;
- Categoria de importanță a clădirii „C”;
- Nivelul de stabilitate la foc III;
- Natura activităților ce se desfășoară în spațiile construite: Cladire de Invatamant

**2.2.3. Dotări și soluții tehnice care asigură cerințele de calitate prevăzute de lege cu respectarea reglementărilor tehnice în vigoare**

Documentația întocmită, pe seama TEMEI DE PROIECTARE, asigură îndeplinirea cerințelor esențiale de calitate în conformitate cu Legea 10/95 actualizată, în conformitate cu cerințele esențiale, specifice categoriei de importanță a obiectivului, respective:

**A) REZISTENȚĂ MECANICĂ ȘI STABILITATE**

Elementele instalatiei electrice interioare s-au ales astfel incat aparatele electrice de comutatie, tabloul electric, corpurile de iluminat si dispozitivele de sustinere, tuburile de protectie, conductoarele si cablurile sa fie corespunzatoare modului de utilizare specific conditiilor din spatiile de amplasare.

- rezistenta organelor de manevra si invelisurile de protectie impotriva loviturilor;

- fixarea cu dispozitive care sa asigure rezistenta la incovoiere si tractiune;
- numarul de manevre mecanice si electrice;
- montarea pe materiale care suporta temperaturile de functionare;
- sectiunea conductoarelor, in vederea evitarii cresterii temperaturii peste limita admisa care sa produca deteriorari ale izolatiei proprii, tubulaturii de protectie, a suportilor de prindere, asupra partilor active ale aparatelor;
- traversarile elementelor de constructii se fac prin zone/ locuri speciale prevazute prin proiect;

## **B) SECURITATEA LA INCENDIU**

Solutiile tehnice alese pentru rezolvarea temei s-au ales astfel incat sa nu favorizeze declansarea sau extinderea incendiilor datorate instalatiilor electrice astfel:

- instalatiile s-au adaptat la gradul de rezistenta la foc al elementelor de constructie si la categoria de incendiu a cladirii , astfel incat, sa fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorat instalatiei electrice;
- tablourile electrice , corpurile de iluminat si aparatele de conectare vor avea carcusele si elementele componente din materiale incombustibile;
- pentru limitarea incendiilor de origine interna ale instalatiilor electrice, se folosesc dispozitive automate de protectie pentru fiecare circuit in parte;

Nu se vor modifica curentii de declansare ai intrerupatoarelor automate Este prevazuta protectia diferentiala impotriva curentilor de defect

Circuitele electrice sunt prevazute cu protectie la scurtcircuit si suprasarcina precum si cu protectie diferentiala (IL1= 30 mA), impotriva curentilor reziduali de defect;

Se respecta prevederile Normativului P188/1999- Norme de proiectare si realizare a constructiilor privind protectia la actiunea focului.

## **C) IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU INCONJURATOR**

Pentru asigurarea confortului vizual s-au prevazut nivele de iluminare conform cu destinatia incaperilor si in conformitate cu prevederile Normativului NP 061-02. Iluminatul este asigurat in functie de destinatia incaperilor si asigura cerintele cantitative ( nivel de iluminare) si calitative (distributie, culoare, grad de protectie etc) in conformitate cu prevederile standardelor in vigoare.

Tablourile electrice au carcuse cu grad de protectie corespunzator mediului de lucru si vor fi asigurate impotriva deschiderilor de persoane neautorizate sau necalificate.

Riscul de soc electric al persoanelor este eliminat prin legarea la conducta de protectie( PE) a carcuselor metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune, precum si prin utilizarea protectiei diferentiale impotriva curentilor reziduali de defect ( I<sub>o</sub> max= 100 mA)

## **D) SIGURANȚA SI ACCESEBILITATE ÎN EXPLOATARE**

Obiectivul este prevazut cu bransament electric racordat la retea de joasa tensiune existenta in zona, gradul de asigurare fiind dat de caracteristica retelei;

Consumatorii s-au distribuit pe circuite separate, in vederea remedierii rapide a defectelor, fara a fi necesara deconectarea intregii instalatii.

Continuitatea electrica a conductoarelor de cupru in doze se va realiza prin lipire sau cleme cu suruburi iar, in aparate si tablouri electrice, prin suruburi.

Aparatele de conectare, corpurile de iluminat, tablourile electrice , conductoarele si cablurile au gradul de protectie corespunzator modului si locului de montaj, in vederea asigurarii protectiei utilizatorului impotriva socurilor electrice, prin atingere directa sau indirecta.

Protectia impotriva supracurentilor datorati suprasarcinilor sau scurtcircuitelor, care ar putea provoca deteriorarea componentelor instalatiilor electrice, se face cu dispozitive automate, mai precis, cu intrerupatoare automate , pe conductele active.

S-au ales gradele de protectie, pentru aparate si corpuri de iluminat, in conformitate cu prevederile normativului 17-2011. Elementele instalatiei electrice care in mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune in mod accidental, sunt prevazute cu masuri de protectie - instalatii legate la conducta de protectie (PE). Conductele PE sunt legate galvanic la bara de egalizare a potentialelor ( B.E.P.), care este legata la priza de pamant generala. Protectia impotriva supratensiunilor (supratensiuni datorate trasnetului si transmise prin retele si supratensiuni de comutatie).

## **E) PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI**

Aparatajul de comutație are o funcționalitate silențioasă, receptorii electrici fiind practic lipsiți de orice generație a zgomotului. Economie echipamentele cu regim dinamic de funcționare sunt amplasate în spații tehnologice și se încadrează în nivelurile normate de generație a zgomotului.

## **F) ECONOMIE DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ**

Asigurarea protecției la pătrunderea apei în echipamentele electrice s-a realizat prin utilizarea de aparate de conectare, corpuri de iluminat, tablouri electrice care au gradul de protecție corespunzător influențelor externe ale mediului (incăperii) în care se vor monta.

Economia de energie se face prin dimensionare corectă a secțiunii conductoarelor circuitelor astfel încât să asigure valorile prescrise ale pierderilor de tensiune pentru receptorul cel mai dezavantajat plasat, față de punctul de primire al energiei electrice.

Consumatorul va fi dotat cu echipament de măsură al energiei electrice, care este montat în punctul de delimitare furnizor – consumator.

## **CAP.3. SOLUȚII PRIVITOARE LA CATEGORIILE DE INSTALAȚII ELECTRICE PREVĂZUTE:**

Structura instalațiilor de curenți tari este prezentată mai jos:

3.1.-Instalații de alimentare și distribuție a energiei electrice;

3.2.-Iluminatul artificial normal și de siguranță ;

3.3.-Instalații de prize electrice

3.4.-Instalații de forță

3.5.-Instalații de protecție împotriva electrocutării în cazul apariției unor tensiuni accidentale, în situația unor defecte în instalație.

3.6.- Instalații de protecție împotriva supratensiunilor atmosferice;

### **3.1 Alimentarea cu energie electrică**

Alimentarea cu energie electrică a clădirii se va realiza din rețelele din zonă până la blocul de măsură și protecție amplasat pe pereții exteriori. Racordul se va executa prin grija beneficiarului și nu face obiectul acestei documentații.

Înainte de începerea lucrărilor, beneficiarul va solicita la SC. ENEL SA un aviz de racordare. Soluția de racordare finală va fi dată în urma avizului de racordare și va fi detaliată de către o firmă atestată, la comanda beneficiarului.

De la blocul de măsură și protecție (BMPT) pe care îi va monta furnizorul de energie electrică, se va racorda un tablou electric general T.E.G. De la acesta se vor alimenta tablourile de distribuție secundară. Tablourile electrice sunt concepute în schema TNS și se echipează conform schemei monofilare.

### **3.2 Iluminatul artificial normal și de siguranță**

a) Iluminatul artificial normal al încăperilor se prevede pentru a asigura nivelul de iluminare normal la suprafața planului de lucru:

- Holuri intrare: 100 lx
- Zone de circulație, coridoare: 100 lx
- Depozite, magazine: 100 lx
- Scări: 150 lx
- Sali de baie, toalete: 200 lx
- Birouri: 500 lx

Instalația electrică de iluminat asigură cerințele, atât cantitative (nivel de iluminare), cât și calitative (distribuție, culoare, grad de redare culori etc) impuse de prescripțiile tehnice în vigoare, pentru această categorie de clădiri. La dimensionarea instalației de iluminat interior s-a avut în vedere respectarea condițiilor generale și speciale cerute de prescripțiile tehnice în vigoare și a recomandărilor din literatura de specialitate (NP 061-2002) respectiv :

- domeniul de iluminare și factorii de uniformitate recomandați ;
- caracteristica mediului;
- categoria de depreciere a corpurilor de iluminat;
- factorii de utilizare ai corpurilor de iluminat;
- clasa de calitate din punct de vedere al limitării orbirii directe;

În aceste condiții, instalațiile de iluminat au fost dimensionate și concepute în funcție de specificul activității care se desfășoară în fiecare încăpere.

La dimensionarea instalației s-a avut în vedere și deprecierea în timp a surselor de lumină.

Disponerea corpurilor de iluminat se va realiza în siruri paralele cu direcția de privire, fiecare sir având posibilitatea de intrare în funcțiune independent.

Corpurile de iluminat vor fi de urmatoarele tipuri:

- Panou LED 45W 600X600mm
- tip CISA 2W pentru iluminatul de evacuare.
- LED etans 1x18W
- Plafoniera tip apluca cu LED, echipata cu senzor de miscare
- LED etans IP65 1X9W
- Reflector LED, IP 65, 1X50W

Comanda iluminatului se va realiza sectorizat in toate spatiile, prin intrerupatoare si comutatoare. Protectia circuitelor de iluminat, impotriva scurtcircuitelor si suprasarcinilor, este asigurata prin disjunctoare magnetotermice de 10A, montate in tabloul de distributie. Circuitele se vor executa cu conductoare CYY-F protejate in tuburi PVC pozate ingropat. Montarea pe materiale combustibile a cablurilor cu intarziere la propagarea flacarii se face interpunand materiale incombustibile intre acestea si materialul combustibil, sau elementele de distantare care pot fi:

- placi din materiale electroizolante incombustibile cu grosimea de min. 0,5 cm cu o latime care depaseste cu cel putin 3 cm pe toate laturile elementului de instalatie electrica
- elemente de sustinere din materiale incombustibile (de ex. console metalice etc.) care distanteaza elementele de instalatie electrica cu cel putin 3 cm pe toate laturile elementul combustibil.

b) Instalatii de iluminat de siguranta. Cladirea a fost prevazuta cu:

Iluminat pentru evacuare s-a realizat cu corpuri de iluminat tip LED 2W, echipate cu kit de emergenta (timp de functionare minim 2 ore, conform Tabelului 7.23.1) cu pornire automata la caderea tensiunii.

Corpurile de iluminat pentru evacuare au fost amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat, lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță, după cum urmează:

- lângă scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct;
- lângă orice altă schimbare de nivel;
- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență;
- la panourile de semnalizare de securitate;
- la fiecare schimbare de direcție;
- în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire;

Punerea în funcțiune a sistemelor de iluminat de siguranță la întreruperea iluminatului normal se va face în timpul prevăzut în norma astfel:

Tipul sistemului de iluminat	Timpul de punere în funcțiune în clădirile destinate publicului sau lucrărilor
iluminat pentru continuarea lucrului	în 0,5 s – 5 s1)
iluminat de intervenție	în 0,5 s – 5 s1)
iluminat de evacuare	în 5 s2)
iluminat împotriva panicii	în 5 s2)

1) Timpul de funcționare este până la terminarea activității cu risc

2) Timpul de funcționare este de cel puțin 1h.

-Iluminat de interventie: Se va realiza cu corpul de iluminat tip LED 1x40W, echipate cu kit de emergenta (timp de functionare minim 3 ore, conform Tabelului 7.23.1) cu pornire automata la caderea tensiunii. În afara de comanda automata a intrarii lui în functiune, iluminatul de interventie in zone de risc este prevazut si cu comanda manuala, accesibila personalului de serviciu al cladirii, respectiv personalului instruit în acest scop. Scoaterea din functiune a interventie in zone de risc trebuie sa se faca numai dintr-un singur punct accesibil personalului însarcinat cu aceasta. Iluminatul de interventie in zone de risc se va alimenta din tabloul electric prin intermediul unui cablu cu rezistenta marita la propagarea flacarii tip CYY-F cu conductoare din cupru de 1,5mmp din care se vor alimenta si sistemele de alarmare si instalatiile de protectie.

### **3.3. Instalatii electrice de prize monofazice** s-au prevazut cu contact de protectiei

Inaltimea de montare a prizelor in salile de grup este de 2.05m, iar in cancelarie la 0.3 m de pardoseala finita. Protectia circuitelor de prize impotriva scurtcircuitelor si suprasarcinilor este asigurata prin disjunctoare de 16A, montate in tabloul de distributie.

Pe circuitele de prize s-au prevazut dispozitive de protectie diferentiale de mare sensibilitate Id max. =30mA.

Circuitele de prize vor avea sectiunea de 2,5 CYY-F protejate in tuburi PVC si se vor poza ingropat in tencuiala.

### **3.4. Instalatii de forta**

Instalatiile de forta constau in racordarea centralei electrice. Racordarea se va face dupa consultarea fisei tehnice a utilajului.

### **3.5 Instalatii de protectie impotriva electrocutarii**

In cazul aparitiei unor tensiuni accidentale, in situatia unor defecte in instalatie.

Elementele instalatiilor electrice care in mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot intra sub tensiune in mod accidental, vor avea ca masura de protectie legarea la conducta de protectie , cumulat cu legarea la priza de pamant a bornelor sau barelor de nul ale tutuor tablourilor de distributie si a nulului de la sursa de alimentare cu energie electrica.

Rezistenta de dispersie a prizei de pamant nu va depasi valoarea de 1 ohm.

Bara/borna de nul de protectie a tablourilor electrice se leaga la centura interioara de legare la pamant si prin aceasta la priza de pamant cu conductor minim FY 16mm sau OI-Zn 25x4mm. Toate prizele vor fi cu contact de protectie si vor fi prevazute pe circuitele de alimentare in tablou cu dispozitive diferentiale de protectie de mare sensibilitate (30 mA) realizandu-se protectia impotriva atingerilor indirecte prin intreruperea automata a alimentarii

In instalatiile de iluminat pentru corpurile de iluminat alimentate la tensiunea nominala (220V) se va verifica la montaj daca sunt respectate prescriptiile tehnice in ceea ce priveste inaltimea minima admisa fata de pardoseala, distantele minime fata de constructiile metalice care pot fi atinse simultan cu corpul de iluminat, modul de legare al carcusei la instalatia de protectie si tipul constructiv al corpului de iluminat.

Pe durata executiei instalatiilor electrice se vor respecta prevederile actelor normative pentru protectia muncii in vigoare, dupa cum urmeaza:

Legea nr. 319/2006 - legea sanatatii si securitatii in munca.

Hotararea de Guvern 1146 din 2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca

HOTARARE Nr. 1091 din 16 august 2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca

- Legea nr. 90 - 1996: Legea protectiei muncii;

I 7- 2011: Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a. si 1500 V c.c.; Priza de pamant a cladirii este realizata prin prevederea unei prize artificiale ( electrod orizontal din platbanda OL-Zn 40 x 4mm , respectiv electrozi verticali din teava OL-Zn cu D= 2 1 / 2" l=3 m ).

### **3.6 Priza de pamant**

Obiectivul este dotat cu priză de pământ artificială existentă, cu electrozi pozați vertical, subteran, cu partea superioară la adâncimea de 0,6m. La faza determinate prevăzută în Programul de control al calității lucrărilor executate pe șantier, va trebui să aibă rezistența de max 4 ohm. În caz contrar se va dimensiona și o priză suplimentară.

La prize de pământ se va lega, conform schemelor monofilare:

- Bara principală de protecție și echipotențializare BPPE.

### **4. Instalatii de protectie pentru asigurarea securitatii**

#### **A. Protectia impotriva socului electric.**

O masura de protectie trebuie sa reprezinte o masura de prevedere pentru protectia de baza si o masura de protectie la defect. Masura de protectie :intreruperea automata a alimentarii- este o masura de protectie in care protectia de baza este asigurata printr-o izolatie de baza a partilor active sau prin bariere sau carcuse.

Protectia la defect care se asigura prin legatura de echipotențializare de protectie si intreruperea automata in cazul unui defect.

Pentru creșterea siguranței Sistemului de protecție la șoc electric se vor aplica și următoarele măsuri suplimentare, conform I7/2011:



- Legarea suplimentară la priza de pământ a conductorului neutru de protecție PEN/PE. Aceste legături se efectuează în fiecare tablou electric, în care această operație este posibilă;
- Din punctul în care nu se mai poate realiza legarea la pământ, conductorul PE se execută din cupru;
- Echipotențializarea, deoarece există posibilitatea ca unele carcase să poată fi atinse simultan.

Deoarece s-a considerat, pe de o parte, că numai prin legarea la neutru nu este sigură acționarea aparatelor de protecție ale rețelei (PACD), iar pe de altă parte există echipamente cu funcționare continuă nesupravegheată, s-a adoptat ca mijloc complementar protecția automată cu DDR, pentru care se asigură rezerva în acționare pe verticală cu acționare selectivă.

Intreruperea automată în caz de defect:

Un dispozitiv de protecție trebuie să întrerupă automat alimentarea conductorului de linie a circuitului sau a echipamentului în cazul unui defect cu impedanță neglijabilă între conductorul de linie și o parte conductoare accesibilă sau un conductor de protecție din circuit sau un echipament în timpul maxim de întrerupere în schema TN un timp de întrerupere care nu depășește 5 s este permis pentru circuite de distribuție.

Protecția împotriva efectelor termice.

Protecția împotriva producerii incendiului de către echipamentele electrice. În funcționare normală, de avarie sau manevrare greșită, nu trebuie să prezinte pericol de incendiu pentru materialele din apropiere.

### **B. Protecția împotriva supracurenților**

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

Protecția împotriva suprasarcinilor se asigură prin dispozitive care să întrerupă curentul în circuit dacă unul sau mai multe dintre conductoarele sale sunt parcurse de un curent ce depășește valoarea curentului maxim admisibil și care, în cazul unei durate prea lungi, ar putea produce deteriorarea izolației conductoarelor.

Protecția împotriva scurtcircuitelor se asigură prin dispozitive care să întrerupă curentul în circuit dacă unul sau mai multe dintre conductoarele lui sunt parcurse de un curent de scurtcircuit.

Astfel s-au utilizat dispozitive care protejează atât la curenți de suprasarcină cât și la curenți de scurtcircuit (disjunctoare echipate cu relee de protecție la supracurenți și cu declanșatoare rapide la scurtcircuit)

Capacitatea de rupere a întrerupătoarelor automate, menționată în breviarul de calcul este superioară valorii curenților de scurtcircuit maxim pe care va trebui să-i deconecteze, rezultat din notele de calcul.

Dispozitive de protecție din distribuția electrică, s-au prevăzut astfel încât să fie asigurată selectivitatea protecției. În cazul unei avarii trebuie să funcționeze protecția cea mai apropiată de aceasta, izolând doar porțiunea respectivă, fără a scoate din funcțiune întreaga instalație

### **C. Protecția împotriva supratensiunilor**

Acesta s-a realizat cu întrerupătoare automate, dimensionate conform I7/2011 și pentru care se asigură și acționare selectivă.

Caracteristicile acestora sunt menționate în schemele electrice.

Conductoarele circuitelor și coloanelor schemei electrice, fie se vor poza în tuburi sau se vor realiza cu cabluri, adecvate categoriilor de medii normale, cu risc de incendiu sau zonelor cu pericol de explozie. Aceste caracteristici sunt prezentate pe planuri și pe schemele electrice.

Capacitatea de rupere a întrerupătoarelor automate, menționate în partea desenată, este superioară valorii curenților de scurtcircuit maxim pe care va trebui să-i deconecteze, rezultat din notele de calcul.

Întocmit,

ing. Scanghel Mihai

**CAPITOLUL 1 – DATE GENERALE**

**TITLU PROIECT: „REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA PRIMARA „, T. DULCEANU”- SATU NOU, COMUNA SCHEIA, JUDETUL IASI**

**BENEFICIAR: COMUNA SCHEIA, JUDETUL IASI**

**AMPLASAMENT:JUDETUL IASI, SATUL NOU, COMUNA SCHEIA**

**NUMĂR PROIECT: 07/2022**

**PROIECTANT : PRO CONSULTING EXPERT**

**FAZA DE PROIECTARE:D.T.A.C+P.Th**



Documentația tehnică se va verifica la specialitatea: Instalații electrice (IE)

**2 - GENERALITĂȚI**

Executarea instalațiilor electrice se va face coordonat cu celelalte instalații precum și cu elementele de arhitectură și rezistență, ținând cont de secțiunile coordonatoare ale **proiectului**.

Această coordonare se va urmări pe întreg parcursul execuției începând de la trasare, iar eventualele neconcordanțe vor fi semnalate fără întârziere proiectantului.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ, dar orice modificări sau completări la documentația inițială vor fi făcute numai cu avizul proiectantului.

Prescripțiile tehnice, normativele și STAS-urile necesare la executarea instalațiilor electrice sunt cuprinse în Normativul I.7-2011.

**3 – OBLIGAȚII ȘI RĂSPUNDERI ALE EXECUTANȚILOR**

Supunerea la recepție numai a lucrărilor terminate, care corespund întocmai proiectului și îndeplinesc standardele de calitate.

Aducerea la îndeplinire întocmai și la termen a măsurilor și hotărârilor dispuse prin acte de control sau dispoziții de șantier.

Respectarea cu strictețe a termenelor stabilite.

Asigurarea executării lucrărilor instalației electrice la un nivel calitativ corespunzător standardelor, prin responsabili tehnici cu execuția, atestați.

Obținerea tuturor avizelor și aprobărilor necesare execuției.

Utilizarea în execuția lucrărilor numai a materialelor, utilajelor și echipamentelor omologate, corespunzătoare din punct de vedere tehnic prevederilor proiectului și din punct de vedere calitativ cerințelor standardelor. Toate materialele autohtone vor fi însoțite de certificate de calitate, iar cele de import de certificat de omologare în țara noastră. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de antreprenor, avizată de proiectant și aprobată de către beneficiar.

Verificarea atentă a documentației tehnice întocmite de proiectant și puse la dispoziție de către beneficiar în ceea ce privește adaptabilitatea la condițiile de teren, trasee, goluri în elementele de construcție, coordonare cu celelalte specialități, după care vor fi făcute observații. Odată conciliate aceste observații, proiectul va fi însoțit de către antreprenor, care îl va pune în operă întocmai la termenele convenite.

Respectarea în totalitate a proiectului ce urmează a fi executat, eventuale modificări sau abateri de la acesta urmând a fi aplicate numai pe baza soluțiilor oferite de proiectant, cu acordul beneficiarului.

Remedierea pe propria cheltuială a defecțiunilor apărute din vina proprie, atât în perioada șantierului cât și în perioada de garanție stabilită conform legii.

Sesizarea în termen de 24h, a Inspectoratului de Stat în Construcții, Lucrări Publice, Urbanism și Amenajarea Teritoriului, în cazul producerii unor accidente în timpul execuției lucrărilor.

Respectarea riguroasă a prevederilor „Normativului de prevenire și stingere a incendiilor” pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora.

Respectarea riguroasă a prevederilor privind igiena la protecția muncii în construcții.

Lucrarea trebuie executată în modul cel mai corect și complet, pentru îndeplinirea condițiilor beneficiarului, care va avea dreptul să respingă orice lucrare sau material ce nu corespunde specificațiilor din proiect sau standardelor de calitate.

După contractarea utilajelor, antreprenorul va pune la dispoziția proiectantului documentația tehnică de selecție și montaj obținută de la furnizor, necesară pentru verificare, avizare și întocmirea eventualelor modificări față de proiectul inițial. Executantul și beneficiarul vor solicita certificate de garanție de la furnizor și agremente tehnice.

Acestea vor fi prezentate comisiei de recepție.

#### **4 – VERIFICAREA MATERIALELOR, APARATELOR ȘI ECHIPAMENTELOR**

Se vor respecta prevederile normativului C56-02 – „Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente”, astfel:

Toate aparatele, materialele, echipamentele și prefabricatele electrice (tablouri electrice, firide etc) vor putea fi puse în opera numai dacă sunt realizate conform prevederilor din proiect și dacă sunt însoțite de certificate de calitate și de garanție.

Totodată se va avea în vedere dacă pe perioada depozitării, a manipulării sau a transportului, acestea nu au suferit deteriorărilor.

Verificările se vor face scriptic, vizual și prin sondaj.

Verificarea scriptică constă în analiza caracteristicilor de calitate, de tipodimensiuni și a celor electrice menționate în documentele de achiziție sau însoțitoare, cu cele din proiect, pentru conformitate.

Verificarea vizuală se face prin examinarea aspectului exterior pentru a se constata starea tehnică.

Verificarea prin sondaj se referă la măsurători ale dimensiunilor la un minimum de 1% din tipodimensiuni.

Materialele, aparatele, echipamentele ale căror caracteristici nu corespund cu cele din proiect sau care prezintă defecte tehnice sau de calitate, vor fi response, urmând a fi înlocuite sau după caz remediate. În cazul în care se procedează la remedieri, se vor repeat verificările, înainte de punerea în opera.

Tuburile și țevile din PVC trebuie să fie netede, fără incluziuni de corpuri străine, fisuri sau perforări și cu grosimea uniformă a pereților. Se admit ușoare ondulații și puncte negre care la îndoire nu produc perforări a pereților. Tuburile trebuie să fie drepte, cu secțiunea circulară și capetele tăiate perpendicular pe axa tuburilor.

Conductele electrice vor fi supuse verificărilor, pe fiecare colac în parte cu ohmetrul în vederea stabilirii existenței continuității electrice. Aparatele și echipamentele de conectare, de protecție, corpurile de iluminat și tablourile electrice vor fi verificate scriptic și vizual la locul de montare, după transport.

Instalațiile electrice se proiectează și se execută numai cu materiale, aparate, echipamente și receptoare electrice omologate de către unități autorizate în acest scop.

Alegerea materialelor, aparatelor, echipamentelor și receptoarelor electrice din import se face prin asimilarea caracteristicilor tehnice ale acestora cu cele ale produselor fabricate în țară, respectiv prin încadrarea lor în prevederile normativelor în vigoare.

Este obligatorie realizarea tuturor probelor și verificărilor impuse de legislația în vigoare, ele urmând a fi atestate prin procese verbale și documente specifice.

#### **5 – CONDIȚII DE LIVRARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE A MATERIALELOR**

1. Manipularea și transportul materialelor din PVC se va face cu grijă pentru a le feri de lovituri sau zgârieturi.

2. Încărcarea, descărcarea și diversele manipulări ale materialelor din PVC în magazii și pe șantier, se va face cu grijă, fără aruncare și fără a se depozita deasupra lor alte material.

3. Tuburile vor fi depozitate pe sortimente și dimensiuni, fiind așezate numai pe orizontal pe suprafețe continue și drepte; accesoriile de îmbinare vor fi aranjate pe rafturi, pe timpul verii tuburile din PVC vor fi protejate împotriva razelor solare pentru a evita deformarea prin încălzire. Temperatura maximă de depozitare nu va depăși +45°C, iar spațiul va fi curat și amplasat la o distanță mai mare de 2 m de orice sursă de căldură.

Pe timpul iernii, materialele din PVC devin casante la temperaturi sub +5°C, astfel ca transportul și manipulările se vor face luând măsuri speciale de protecție împotriva loviturilor.

Țevile se marchează individual la fiecare capăt, cu următoarele indicații:

- marca de fabrică;
- tipul țevii (ușor, mediu sau greu);
- diametrul exterior – mm;
- anul de fabricație, numărul lotului și STAS;
- semnul organului de control tehnic al calității (CTC);
- legăturile de țevi cu diametrul exterior până la 40mm vor purta etichete cu aceeași specificație.

4. Adezivii și solvenții se vor păstra pe cât posibil în locuri răcoroase, în recipient etanși din tablă galvanizată sau sticlă, etichetate și închise cu dop.

5. Pentru evitarea evaporărilor se vor folosi recipiente de capacitate mai mică, în care să se păstreze cantitatea necesară pentru lucru; deoarece solvenții și adezivii sunt toxici, recipientele de păstrare a acestora vor fi prevăzute în mod obligatoriu cu etichete colorate.

6. Descrierea lucrărilor de execuție a instalațiilor

#### **a) Operațiuni pregătitoare**

- studierea atentă a proiectului de instalații electrice;
- studierea planurilor coordonatoare de goluri necesare pentru trecerea tuburilor de protecția a instalațiilor electrice;
- aprovizionarea și depozitarea materialelor necesare la magazia șantierului;
- pregătirea locului de muncă;
- stabilirea, împreună cu executantul, a golurilor din elementele de beton simplu și armat în vederea evitării unor deteriorări ale armăturilor și a betonului;
- întocmirea graficului de execuție a lucrărilor;
- organizarea echipei de lucru pe șantier și dotarea acesteia cu sculele necesare;
- verificarea aparatelor și echipamentelor aduse pe șantier. Transportul și depozitarea acestora se va face cu respectarea exigențelor specifice;

1. Execuția instalațiilor electrice.

2. Verificarea execuției instalațiilor electrice.

#### **b) Condiții climatice de execuție**

- temperaturile optime de lucru pentru debitarea și montarea tuburilor din PVC atât pe șantier, cât și în atelier, vor fi cuprinse în intervalul +10°C...+30°C.
- nu este recomandată prelucrarea mecanică a tuburilor ce au fost depozitate la temperaturi mai mici de +5°C. În aceste condiții materialele vor trebui menținute cel puțin 24h în încăperi cu temperaturile menționate mai sus;
- prelucrările prin deformare la cald, lipirea, montajul pe șantier se vor putea efectua pe șantier și la temperaturi sub +5°C, acordând în acest caz mai multă atenție decât la temperaturile normale de lucru;
- pe șantier, în timpul execuției lucrărilor se va avea grijă ca tuburile din PVC să nu se afle timp îndelungat sub acțiunea razelor solare.

#### **c) Etape succesive de execuție a lucrărilor**

- trasarea și poziționarea circuitelor pe orizontală și vertical;
- pozarea tuburilor pe planșee și protejarea lor cu mortar de ciment;

- executarea șanțului în ziduri;
- executarea străpungerilor;
- confecționarea și montarea diblurilor (execuția de forări mecanic);
- montarea consolelor acolo unde este cazul;
- montarea tuburilor prin scoabe, ipsor, etc;
- montarea dozelor la nivelul corespunzător fiecărui circuit;
- realizarea îmbinărilor între tuburi, mufe, curbe, etc;
- fixarea în doze;
- verificarea vizuală a izolației conductelor electrice;
- introducerea conductelor în tuburi și țevi;
- executarea legăturilor pentru dozele de aparat, montarea diblurilor de fixare, montarea dozelor de aparat;
- instalarea aparatelor în doze sau pe dibluri, în funcție de tip – îngropat sau aparent;
- executarea legăturilor la circuite;
- trasarea pozițiilor corpurilor de iluminat;
- montarea diblurilor, a cârligelor etc. pentru fixarea corpurilor de iluminat;
- asamblarea și montarea lămpilor;
- executarea racordurilor electrice la circuitele corespunzătoare;
- trasarea pozițiilor tablourilor electrice;
- montarea tablourilor electrice;
- racordarea circuitelor la tablouri;
- racordarea tablourilor la instalația de protecție interioară;
- verificarea și punerea sub tensiune;
- executarea probelor de funcționare;
- racordarea instalației de protecție interioară la prize de pământ;
- verificarea prizei de pământ în condiții de funcționare.

#### **d) Tehnologii de execuție a instalațiilor electrice**

La execuția instalațiilor electrice din clădire se vor utiliza numai materiale, aparataj, echipamente, scule și utilaje omologate și atestate de organelle abilitate pentru acestea.

Tuburi de protecție:

- din PVC tip IPY, IPEY sau țevi PVC;
- mufe și curbe tip IPY și IPEY.

Prescripții de montaj:

- toate tuburile din încăperi, coloane, casa scărilor, se vor monta îngropat în tencuială pe ziduri din beton, cărămidă sau BCA;
- traseele peste plăci se vor monta aparent și proteja prin acoperire cu mortar de ciment;
- traseele orizontale vor fi amplasate deasupra conductelor de apă, iar cele verticale la cel puțin 50cm fața de orice sursă de căldură;
- alegerea diametrelor se va face funcție de secțiunea, numărul și tipul conductorilor electrici protejați în tub;
- îmbinarea tuburilor se va face utilizând elemente și piese uzinate;
- la schimbări de direcție se vor utiliza curbe prefabricate sau elemente uzinate cu raza minima de curbura de minim 4 diametre (diametrul exterior);
- pentru ramificații și reducții se vor utiliza numai doze și reducții uzinate;
- la trecerea prin rosturi de dilatație se va utiliza tubul exterior metalic;
- trecerea țevelor prin pereți sau planșeele subsolului se va face prin etanșare împotriva infiltrațiilor de apă;
- montarea tuburilor se va face astfel încât să nu permită pătrunderea apei, iar colectarea condensatului în interior să nu fie permisă.

#### Conductori electrici

Pentru instalația de iluminat și prize se vor folosi conductori din cupru, cu izolație IPY tip CYY-F.

Alimentarea cu energie electrică a tablourilor este executată cu cablu electric tip CyAby.

Secțiunile conductorilor electrici vor fi cele prevăzute în proiecte, iar secțiunile minime admise, nu vor fi mai mici decât cele prevăzute în Normativul I7/2011.

Conductoarele electrice trebuie să fie continue, să prezinte o secțiune constantă. Izolația aplicată conductorilor trebuie să fie aderentă și să poată fi îndepărtată fără deteriorarea conductorului. Suprafața izolației trebuie să fie uniform, fără îngroșări, incluziuni de aer și corpuri străine.

Pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc conductorii, aceștia se vor marca prin culori, după cum urmează:

- verde-galben, pentru conducte de protecție;
- albastru deschis pentru conducte de nul de lucru;
- alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane sau neutre;
- roșu, albastru, maro pentru conductorul de fază.

#### Prescripții de montaj

- conductorii vor fi introduși în tuburi cu diametre corespunzătoare tipului, secțiunii și numărului de conductoare prevăzute prin proiect;
- tragerea conductorilor prin tuburi se va face numai la temperatură ale mediului ambiant cuprinse în domeniul  $-5^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$  și numai după ce tencuiala ce acoperă tuburile s-a uscat;
- legarea conductorilor pentru realizarea de îmbinări și derivații se va face numai în doze (alese în funcție de diametrul tubului), utilizând cleme de legătură (cu șurub) tridirecționale sau prin răsucire și cositorire pentru conductorii de cupru; legăturile prin răsucire și matisare trebuie să aibă minimum 2 cm și se cositoresc;
- îmbinările vor fi protejate prin acoperire cu bandă izolatoare;
- legarea conductorilor la aparate, tablouri de distribuție etc., se va face prin șuruburi, utilizându-se legarea direct pentru secțiuni ale conductoarelor sub 10mm<sup>2</sup> și papuci sau cleme spațiale, la secțiuni mai mari sau egale cu 10mm<sup>2</sup>;

#### Montarea aparatelor de comandă a prizelor în doza de aparat

Aparatele electrice trebuie să prezinte o perfectă siguranță împotriva dispersiei arcului electric la acționare. Părțile aflate sub tensiune nu vor fi accesibile în timpul funcționării. Maneta, pârghiile de comandă, butoanele și organelle de acționare, trebuie să fie din material izolan.

Aparatele trebuie să aibă carcasele sau plăcile frontale întregi, fără spărturi sau fisuri. Garniturile de etanșare ale aparatelor ce urmează a se monta în medii umede, să nu lipsească. Mecanismul de funcționare trebuie să asigure contact sigur la închidere și întrerupere fermă la deschidere.

Fixarea întrerupătoarelor, comutatoarelor și prizelor în dozele de aparat, se va realiza utilizând scule obișnuite pentru electricieni. Se execută legăturile la borne, având grijă de corectitudinea execuției; se concentrează conductele electrice și se introduce ansamblul în doză, după care se fixează în pereții dozei prin străpungerea șuruburilor de la ghearele de fixare.

#### Corpuri de iluminat

Pentru iluminatul normal din obiectiv se vor folosi corpuri de iluminat plafoniera tip aplica, panouri LED și corpuri tubulare, LED, conform planurilor din partea desenată.

Corpurile de iluminat pentru evacuare s-au ales din gama omologată, existentă pe piață cu acumulator inclus, autonomie 3 h, regim permanent. În funcție de locul de amplasare, acestea vor fi inscripționate cu autocolante specifice.

Corpurile de iluminat de evacuare vor fi amplasate lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță.

Pentru iluminatul de securitate se vor folosi corpuri de iluminat pentru interventie, conform planurilor din partea desenată

#### Prescripții generale de montaj

Trasarea cu șablonul și execuția găurilor de montaj cu mașina de găurit rotopercutantă.

Fixarea diblurilor de plastic.

Demontarea parțială a corpului de iluminat pentru a facilita fixarea corpului în funcție de găurile proprii de fixare, după care se înșurubează pe dibluri.

Se introduc conductoarele electrice în interiorul corpului de iluminat prin locul special prevăzut și se racordează la bornele de legătură ale acestuia.

Se remontează elementele constitutive ale corpului de iluminat.

Se montează becul sau tubul fluorescent și se completează cu accesoriile corpului, după caz (abajururi, gratate, etc.)

#### Tablouri electrice de distribuție

Specificație de tablouri electrice:

- tablourile electrice sunt specificate prin proiect prin numărul lor, tipul și dimensiunile acestora, precum și echiparea lor (aparataj, număr și tip circuite, etc.)
- la tablouri se utilizează numai siguranțe cu protecție diferențială;
- distanțele de izolare în aer între părțile sub tensiune neizolate ale tabloului, trebuie să fie de cel puțin 50 mm până la elementele de construcție;
- aparatele de protecție, de comandă, separare, elemente de conectare, circuitele de intrare și plecările din tablourile de distribuție se etichetează clar și vizibil, astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații, verificări. La siguranțe se notează pe etichete și curenții nominali ai fuzibilelor.

Prescripții de montaj:

- tablourile electrice sunt montate cu dibluri în pereți, în nișe existente sau aparent; după caz, nișele vor fi reajustate pentru noile condiții;
- înălțimea de montaj asigură un Hparapet = 1,0m;

#### Instalații de protecție împotriva electrocutării

Este executată o priză de pământ artificială din electrozi din țevă de oțel, zincată 2 1/2", cu lungimea de 2,5 m, legați între ei cu bandă de oțel zincată 40x4 mm. La priza de pământ sunt legați, prin intermediul centurii interioare de protecție din Ol Zn 25x4mm, toate părțile metalice ale tablourilor electrice sau orice elemente metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune.

### **6 – VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI LUCRĂRILOR**

Pe parcursul realizării execuției lucrărilor, beneficiarul va urmări realizarea de verificări preliminare, pe parcurs, cât și de verificare definitivă, înainte de punerea în funcțiune a instalației.

Verificarea definitivă va avea în vedere controlul funcționalității și calității instalației electrice, și se va referi la:

- calitatea tuburilor de protecție;
- continuitatea electrică a conductoarelor electrice – înainte de montaj în colaci, cât și după montaj, înaintea terminării lucrărilor de finisaj;
- corectitudinea legăturilor electrice la îmbinări, derivații, aparate, tablouri, etc;
- rezistența de izolație a instalației față de pământ și între faze (cu instalația deconectată);
- corectitudinea execuției și buna funcționare a instalației de protecție împotriva electrocutărilor;
- modul de pornire al electromotoarelor și protecția lor;
- alegerea și montarea corectă a siguranțelor fuzibile;
- rezistența de dispersie a prizei de pământ;
- elementele prefabricate sau uzinate ale instalației (tablouri);
- pentru lucrările ce devin ascunse trebuie să existe verificări prealabile, rezultatele acestora fiind consemnate în procese verbale de lucrări ascunse, ce vor fi anexate la cartea construcției.

Măsurarea rezistenței de izolație a conductorilor electrici se va face cu megaohmetru, la tensiunea la care funcționează instalația. Măsurarea se face pe rând, atât conductorii circuitelor cât și a coloanelor electrice, determinându-se:

- rezistența la izolație a conductorului de fază față de pământ;
- rezistența de izolație a conductorilor între ei.

Valoarea rezistenței de izolație nu trebuie să fie mai mica de 500.000 ohmi.

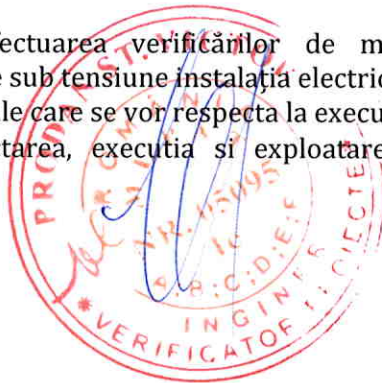
Valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ va fi sub 1 ohm ( în cazul prizei comune).

Deasemeni, este necesară întocmirea unor acte constatatoare și controale în conformitate cu prevederile legii și normelor tehnice în vigoare, privitoare la: predarea-primirea frontului de lucru, trasarea lucrărilor, calitatea execuției lucrărilor ce devin ascunse, corecta poziționare a tuburilor, dozelor, golurilor, tablourilor, precum și controale curente în execuție (eventuale dispoziții de șantier).

După realizarea instalației și efectuarea verificărilor de mai sus, reprezentantul executantului, verifică prin sondaj și va pune sub tensiune instalația electrică.

8. Standarde, normative și prescripții generale care se vor respecta la execuția de ansamblu:

- I7/2011 –Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente cladirilor



Întocmit,

ing. Scanghel Mihai



La efectuarea calculelor s-a avut în vedere prevederile din Normativ pentru proiectarea, executia și exploatarea instalațiilor electrice aferente cladirilor -Indicativ NP I7/2011".

La efectuarea calculelor s-au utilizat ca date de intrare parametrii echipamentelor prevăzute în cadrul proiectului de instalații electrice.

### 1. Calculul puterii absorbite

Tablou electric general (T.E.G.):

$$P_a = P_i * k_u = 29.1 * 0,75 = 21.8 \text{ Kw}$$

Tablou electric camera centralei (T.E.C.T):

$$P_a = P_i * k_u = 19.4 * 0,75 = 14.55 \text{ Kw}$$

### 2. Calculul curentului nominal de alimentare

Tablou electric general (T.E.G.)

$$I_n = \frac{P_a}{\sqrt{3} * U \cos \varphi} = \frac{21825}{1,73 * 400 * 0,90} = 35.04 \text{ A}$$

Se alege un cablu de alimentare CyAby 5\*16 mm<sup>2</sup>.

Tablou electric camera centralei (T.E.C.T)

$$I_n = \frac{P_a}{\sqrt{3} * U \cos \varphi} = \frac{19400}{1,73 * 400 * 0,90} = 14.5 \text{ A}$$

Se alege un cablu de alimentare CyAby 5\*10 mm<sup>2</sup>.

### 3. Calculul prizei de pământ

$$r_{pq} = 0,366 * \frac{\rho}{l} \left( \log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4t+l}{4t-l} \right)$$

$\rho$  - rezistența la calcul a solului = 40  $\Omega$ m;

$l$  - lungimea electrodului = 2.5 m;

$d$  - diametrul exterior al electrodului = 2 1/2" = 0,0635 m;

$q$  - distanța de la partea superioară a electrodului până la suprafața solului = 0,8 m;

$n_v$  - număr de electrozi verticali;

$n_o$  - număr de electrozi orizontali;

$u_v$  - coeficient de corecție pentru electrozi verticali = 0,55;

$u_o$  - coeficient de corecție pentru electrozi orizontali = 0,33

$$t = q + \frac{l}{2} = 2,05 \text{ m}$$

$$r_{pq} = 0,366 * \frac{40}{2.5} \left( \log \frac{2 * 2.5}{0,0635} + \frac{1}{2} \log \frac{4 * 2.05 + 2.5}{4 * 2.05 - 2.5} \right) = 11,86 \Omega$$

$$r_{po} = 0,366 * \frac{\rho}{l} \log \frac{3l}{d} = 0,366 * \frac{40}{2.5} \log \frac{3 * 2.5}{0,0635} = 12,53 \Omega$$

Pentru electrozi se iau în calcul coeficienții de corecție  $u_v$  și  $u_o$ .

Rezistența de dispersie a prizei de pământ orizontală:

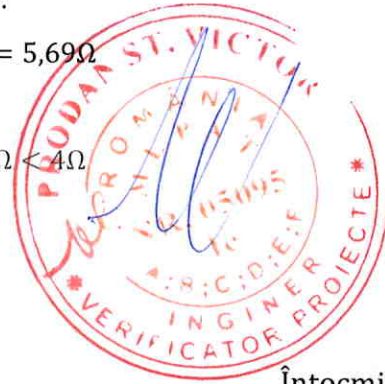
$$R_{po} = \frac{r_{po}}{n_o * u_o} = \frac{11,86}{4 * 0,33} = 8,98\Omega$$

Rezistența de dispersie a prizei de pământ verticale:

$$R_{pv} = \frac{r_{pv}}{n_v * u_v} = \frac{12,53}{4 * 0,55} = 5,69\Omega$$

Rezistența prizei de pământ este:

$$R_{pp} = \frac{R_{pv} * R_{po}}{R_{pv} + R_{po}} = 3,48\Omega < 4\Omega$$



Întocmit,

Ing. Scanghel Mihai

Beneficiar:	Comuna Scheia	Proiectant de specialitate:	S.C. RAMO INSTALATII S.R.L.
Investitia:	REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA PRIMARA ,, T.DULCEANU ``-SATU NOU, COMUNA SCHEIA, JUDEUL IASI	Proiectant:	ing. SCANGHEL MIHAI

## BREVIAR DE CALCUL DE RISC

### 1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

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 6.10.

**Tabel 6.10.**

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.

$$R = R_D + R_1$$

unde

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

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

$R_1$  este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea ( surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_1 = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

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

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

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)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$

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

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_U = (N_L + N_{D1}) \times P_U \times L_U \quad (6.25)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_V = (N_L + N_{D2}) \times P_V \times L_V \quad (6.26)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_W = (N_L + N_{D3}) \times P_W \times L_W \quad (6.27)$$

### Evaluarea volumului pierderilor $L_x$ într-o structură

$$L_A = L_U = r_s \times L_I$$

$$L_B = L_V = r_p \times r_r \times h_z \times L_I$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

### 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:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)} \quad (6.1)$$

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:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (6.2)$$

$R_3$ : 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
- $Z_1$  (în exteriorul clădirii)
  - $Z_2$  (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul  $R_1$  pentru zona  $Z_1$  poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona  $Z_2$ .

**Date și caracteristici importante:**

DENSITATEA TRASNETELOR	zona unde se afla constructia: <b>Iasi</b>			$N_g =$ <input type="text" value="3.75"/>
STRUCTURA	lungime L(m)	latime l(m)	inaltime h(m)	turn/horn H(m)
	<input type="text" value="16"/>	<input type="text" value="12.5"/>	<input type="text" value="5.48"/>	<input type="text"/>
LINIA ELECTRICA	aerian			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte sau copaci de aceeași inaltime sau mai mici			$C_d =$ <input type="text" value="0.5"/>
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	gaz, apa			$L_{r2} =$ <input type="text" value="0.1"/>
PARATRASNET	<input type="text"/>	nu este necesar		$P_B =$ <input type="text" value="1"/>
PROTECTIE SUPRATENSIUNE	<input type="text" value="nivel de protectie"/>	III-IV		$P_{SPD} =$ <input type="text" value="0.03"/>
<b>Calculul marimilor corespunzatoare</b>				
Suprafete de expunere echivalente	<b>cladire:</b> $A_{d1} =$ <input type="text" value="1986.144514"/>	<b>turn/horn:</b> $A_{d2} =$ <input type="text" value="0"/>	<b>structura:</b> $A_{d3} =$ <input type="text" value="1986.144514"/>	<b>linie:</b> $A_l =$ <input type="text" value="14400"/>
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		<b>pe structura:</b> $N_B =$ <input type="text" value="0.003724"/>	<b>pe linie:</b> $N_l =$ <input type="text" value="0.027"/>	
Probabilitatea de daune fizice		<b>pentru structura:</b> $P_B =$ <input type="text" value="1"/>	<b>pentru linie:</b> $P_C =$ <input type="text" value="0.03"/>	
Riscul acceptabil RT	$R_{T1} =$ <input type="text" value="1e-5"/> $R_{T2} =$ <input type="text" value="1e-3"/> $R_{T3} =$ <input type="text" value="1e-3"/>	Riscuri rezultate		$R_1 =$ <input type="text" value="4.50e-7"/> $R_2 =$ <input type="text" value="4.50e-7"/> $R_3 =$ <input type="text" value="4.50e-7"/>
<b>Rezultatul evaluării riscurilor</b>				
$R_1$ : pierdere de vietii 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"/>			

**Rezultă că  $R \leq RT$ , soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:**

- protejarea clădirii cu un SPT de clasă nu este necesar , recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Prectron 3®.
- și instalarea unui SPD cu NPTIII-IV în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului

SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți

NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului

**PROGRAM PENTRU CONTROLUL CALITĂȚII  
LUCRĂRILOR ȘI STABILIREA FAZELOR DETERMINANTE PENTRU INSTALAȚII ELECTRICE**

În conformitate cu prevederile Legii nr.10/1995 (actualizată), a Regulamentului și Normativelor tehnice în vigoare, proiectantul, beneficiarul și executantul stabilesc de comun acord prezentul program pentru controlul calității lucrărilor.

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 10 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinată sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Nr. Crt.	Denumirea lucrărilor ce se recepționează sau în faza de execuție determinată pentru rezistența și stabilitatea în construcții	Participanți:				Nr. și data: -Proces verbal de recepție calitativă (PVRC); -Proces verbal trasare lucrări (PVTL) -Proces verbal de control a lucrărilor în faze determinante (PVCFD)
		I	B	E	P	
1	Trasarea lucrărilor		x	x		PVTL
2	Predare primire front de lucru		x	x		PVRC
3	Verificarea calității materialelor puse în operă pe măsura montării și la verificare se vor prezenta certificatele de calitate		x	x		PVRC
4	Verificarea calității tuturor operațiilor ce devin ascunse (tuburi, cabluri)		x	x		PVRC
5	Verificarea echipamentelor electrice		x	x		PVRC
6	Verificarea funcționării instalației		x	x		PVRC
7	Faza determinată – Verificarea instalației de împământare (valoarea rezistenței de dispersie)		x	x		PVCFD
8	Recepția preliminară		x	x		PVCFD
9	Recepția finală		x	x		PVCFD

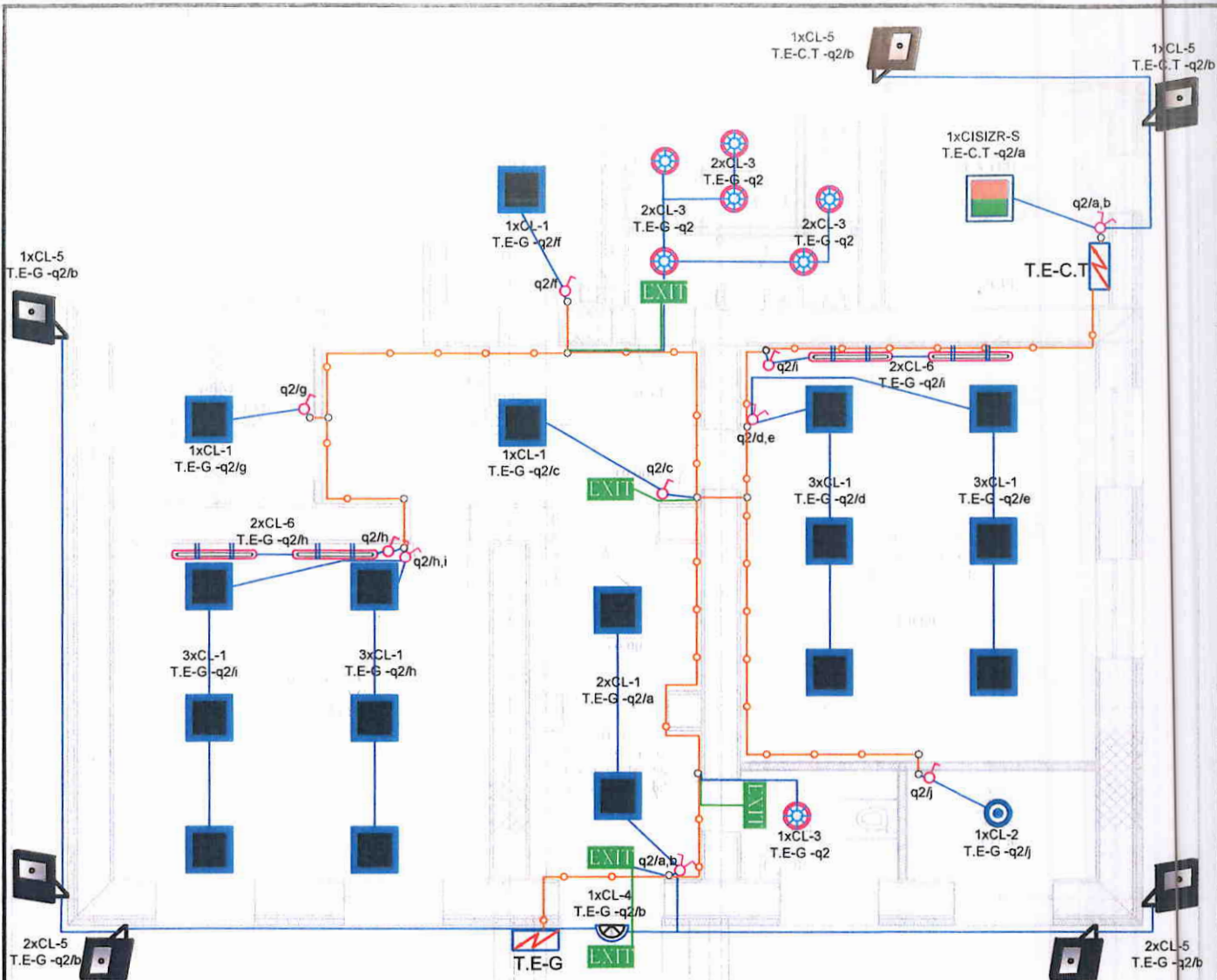
I – inspector; B – beneficiar; E – executant; P – proiectant.

PROIECTANT


















EXECUTANT

BENEFICIAR

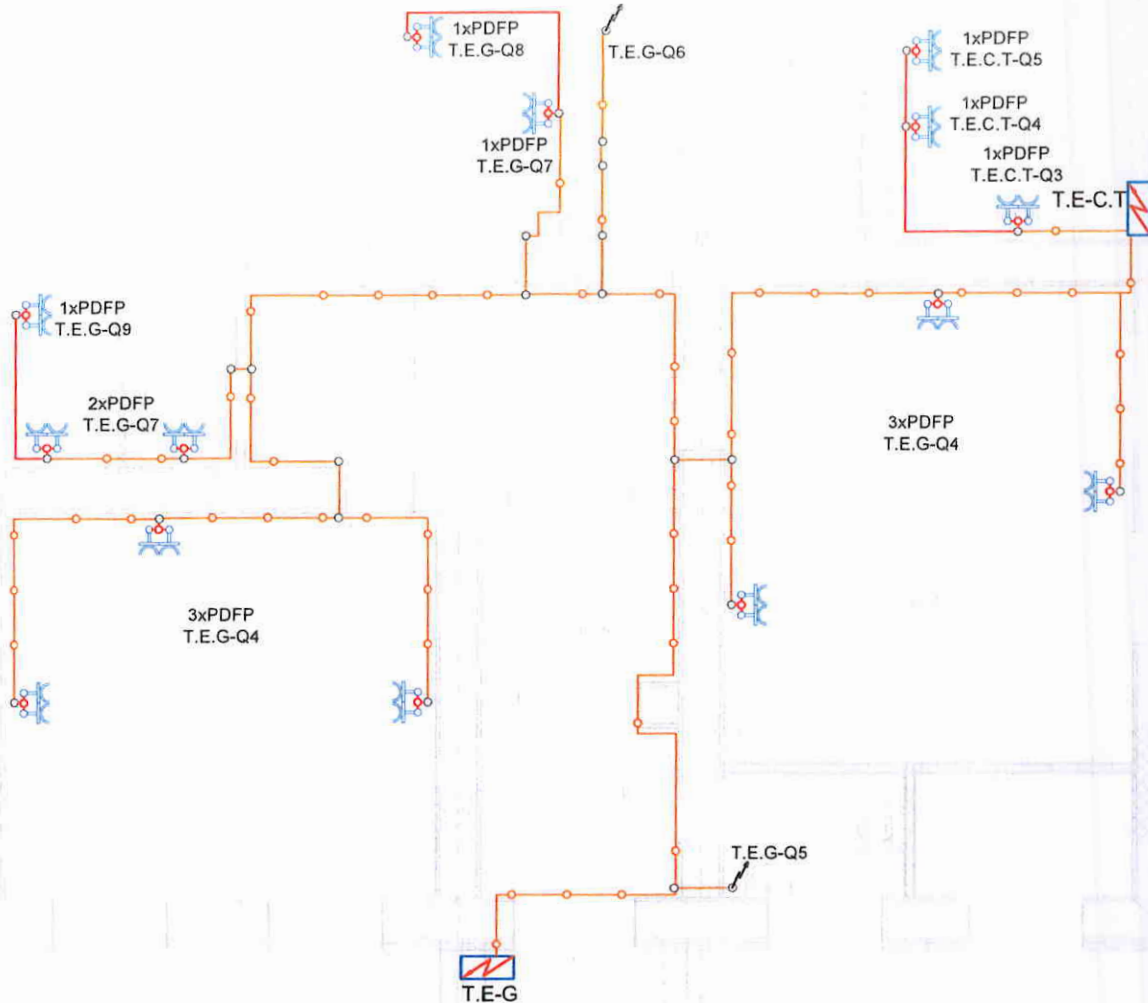




### LEGENDA

-  Comutator normal 10A 230V
-  Comutator cap scara 10A 230V
-  Intrerupator simplu 10A 230V
-  CL-1 - corp de iluminat panou LED, 60cm
-  CL-2 - plafoniera cu LED, de tip PSFL 1sau 2 X 9W, 4000K ,montaj aparent sau ingropat
-  CL-3 - plafoniera tip aplica cu LED, echipata cu senzor de miscare 360°
-  CL-4 - corp de iluminat etans tip aplica IP65 1x9W sau echivalent LED
-  CL-5 - reflector LED, 1 x 50W, IP65, 6250K
-  CL-6 - corp de iluminat LED didactic, 1x9 W tubular cu dispersor sau lamele oglindate din policarbonat
-  CISIZR-S - Corp de iluminat CU DUBLU ROL - iluminat normal si iluminat de securitate pentru interventie, LED T=min. 1h.
-  T.E-G  Tabloul Electric General
-  T.E-C.T  Tabloul Electric Camera CT
-  Cablu 3x1.5 iluminat de siguranta evacuare
-  Cablu 3x1.5 iluminat normal
-  Grup de circuite electrice

VERIFICATOR		
<b>BENEFICIAR: COMUNA SCHEIA JUDETUL IAȘI</b>		
<b>REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA PRIMARA "T. DULCEANU" SATU NOU, COMUNA SCHEIA, JUD. IASI</b>		Proiect nr. 7 / 2022
<b>Faza: D.T.A.C.+P.Th.</b>		
 <b>PRO CONSULTING EXPERT</b> <small>RO 34797965    J202172010          Nr. 11667    +40 202 4161244          Strada noastra    Str. Pictuza, Com. Apuzene, Jud. Iasi          Punct de lucru    Str. Scaun 150, Lc. GA Adam, Corp. B. Et. 1, sec. A.1.1.10</small>	 	<b>INSTALATII ELECTRICE DE ILLUMINAT PLAN PARTER</b>
SPECIFICATIE	NUME	Semnatura
SEF PROIECT	ing. Florea Georgiana	
PROIECTAT	ing. Scanghel Mihai	
DESENAT	ing. Scanghel Mihai	
Scara:	1:100	Data:
Date:	2022	



## LEGENDA

- Tablou Electric General
- T.E-C-T Tablou Electric Camera CT
- Priza dubla, cu sau fara capac, cu contact de protectie in constructie normala sau etansa montata ingropat, 230V 16A, sursa de alimentare de baza
- Grup de circuite electrice
- Cablu 3x2.5 alimentare prize

NOTA: Prizele vor fi montate la o inaltime de 2,0 m de la axul aparatului pana la nivelul pardoselii finite

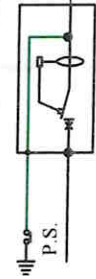


VERIFICATOR					
<b>BENEFICIAR: COMUNA SCHEIA JUDETUL IAȘI</b>			<b>REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA PRIMARA "T. DULCEANU" - SATU NOU, COMUNA SCHEIA, JUD. IASI</b>		Proiect nr. 7 / 2022 Faza: D.T.A.C.+PTH
SPECIFICATIE	NUME	Semnatura	Scara:	<b>INSTALATII ELECTRICE DE PUTERE PLAN PARTER</b>	
SEF PROIECT	ing. Florea Georgiana		1:100		
PROIECTAT	ing. Scanghel Mihai		Data: 2022		
DESENAT	ing. Scanghel Mihai				Plansa . IE02



**Instalatia Furnizorului de Energie**

- B.M.P.T. echipat cu:
- protectie la supratensiuni
    - \* atmosferice,
    - \* de retea.
  - protectie la supracurenti
    - \* termici,
    - \* scurtcircuit.
  - protectie la curenti de defect
    - \* Id = 300 mA.



De la instalatiile din zona conf. aviz. DISTRIBUTIE

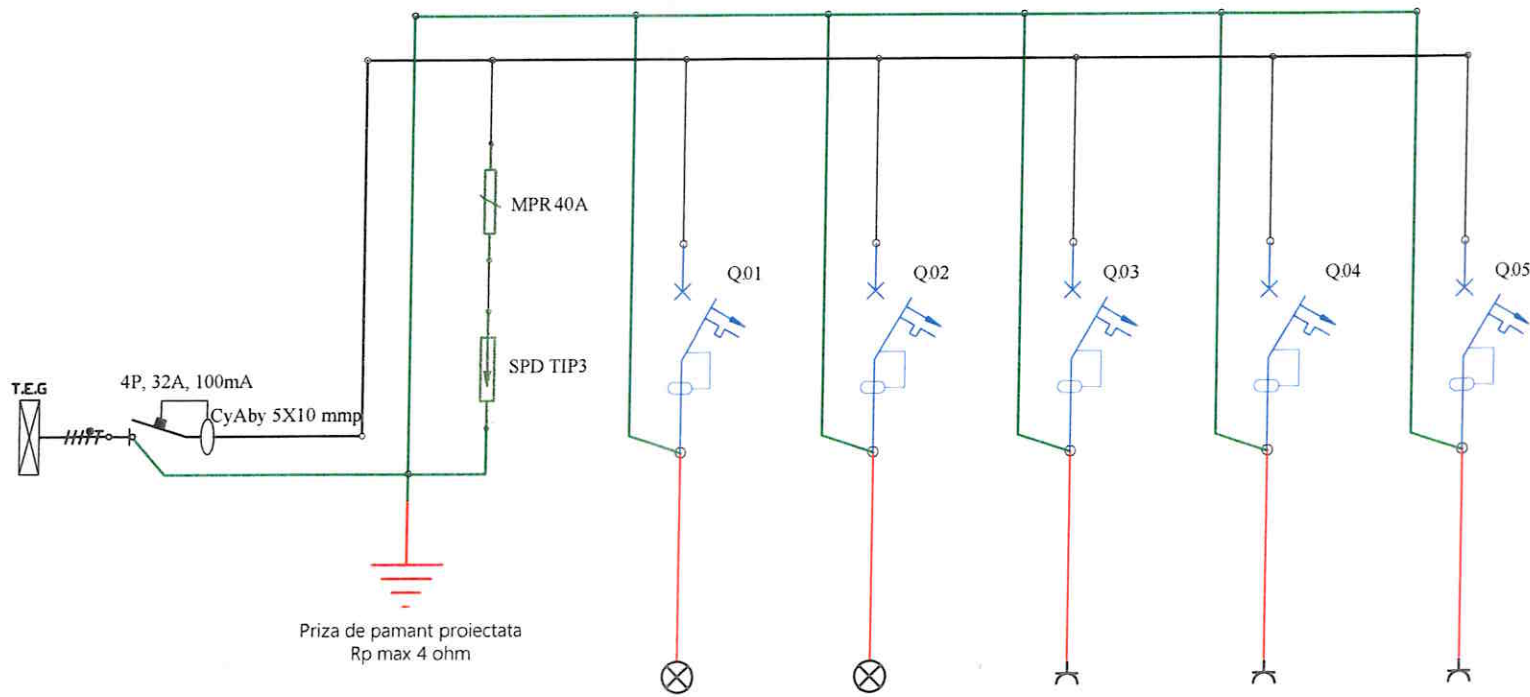
4P, 50A, 300mA  
CyAby 5x16mmp

MPR50A

SPD TIP 1+2

Priza de pamant proiectata  
Rp max 4 ohm

Nr. Circuit	T.E-G	SPD.1+2	T.E.C.T	Q.01	Q.02	Q.04	Q.05	Q.06	Q.07	Q.08
Pi/Pc [kW]	28,6kW / 21,45kW		19,4kW / 14,55kW	0,2 kW	1,0kW	2,00kW	1,00kW	1,00kW	2,00kW	2,00kW
Ic max [A]	35,04A	20kA	23,36 A	1,00	1,00	10,20	10,20	10,20	10,20	10,20
Aparat Protectie	4P;50A	4P	4P; 40A	2P; 10A	2P; 10A	2P; 16A; IΔ=30mA	2P; 16A; IΔ=30mA	2P; 16A; IΔ=30mA	2P; 16A; IΔ=30mA	2P; 16A; IΔ=30mA
Sectiune Cablu	CyAby 5x16 mmp T.E-G	TIP 1+2 Descarcator Supratensiuni	CYY-F 5x10 mmp	CYY-F 3X1,5 mmp Circuit Iluminat de siguranta T.E-G	CYY-F 3X1,5 mmp Circuit Iluminat T.E-G	CYY-F 3X2,5 mmp Circuit Prize T.E-G	CYY-F 3X2,5 mmp Circuit B.E T.E-G	CYY-F 3X2,5 mmp Circuit B.E T.E-G	CYY-F 3X2,5 mmp Circuit Prize T.E-G	CYY-F 3X2,5 mmp Circuit Prize T.E-G



Priza de pamant proiectata  
Rp max 4 ohm

Nr. Circuit	T.E.C.T	SPD.2	Q.01	Q.02	Q.03	Q.04	Q.05
Pi/Pc [kW]	19,4kW / 14,55kW		0,1 kW	0,3 kW	2,00kW	2,00kW	15,00kW
Ic max [A]	23,36 A	20kA	1,00	1,00	10,20	10,20	10,20
Aparat Protectie	4P; 32A	4P	2P; 10A	2P; 10A	2P; 16A; IΔ=30mA	2P; 16A; IΔ=30mA	4P; 25A; IΔ=30mA
Sectiune Cablu	CyAby 5x10 mmp	TIP 2 Descarcator Supratensiuni	CYY-F 3X1,5 mmp Circuit Iluminat de siguranta	CYY-F 3X1,5 mmp Circuit Iluminat	CYY-F 3X2,5 mmp Circuit Prize	CYY-F 3X2,5 mmp Circuit Prize	CYY-F 5X6 mmp Circuit Prize

VERIFICATOR				Proiect nr. 7 / 2022
<b>BENEFICIAR: COMUNA SCHEIA JUDETUL IASI</b>		<b>REABILITARE SI MODERNIZARE SCOALA PRIMARA "T. DULCEANU" - SATU NOU, COMUNA SCHEIA, JUD. IASI</b>		Faza: D.T.A.C.+PTH.
<b>PRO CONSULTING EXPERT</b> RO 3478-956 2232-72012 Nr./Fax: +40 232/418.241 Sediul societ. Str. Scaunului, Corn. Alina, Juc. Iasi Punct de lucru: Str. Scaunului 198, L.c. Gh. Asanul, Corp. B. Et. I. Invi. Ad. Iasi		Scara: 1:100 Data: 2022	<b>SCHEMA MONOFILARA T.E.G,T.E.C.T</b>	
SPECIFICATIE	NUME	Semnatura	Plansa . IE03	
SEF PROIECT	ing. Florea Georgiana			
PROIECTAT	ing. Scanghel Mihai			