

## **CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE**

### **1. GENERALITATI**

Prezenta documentatie contine principalele sarcini ce revin executantului lucrarilor de instalatii electrice aferente obiectului „ **Construire casa fotbalului teren sport satul Gimbasani**” comuna Cosambesti, jud. Ialomita, avand ca beneficiar **Comuna Cosambesti**.

### **2. STANDARDE SI NORMATIVE DE REFERINTA**

La modul general, executia lucrarilor se face în conformitate cu normativele,regulamentele si standardele românești, în mod particular supunându-se urmatoarelor :

- *Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii , completata de Legea 177/2015;*
- *Legea 50/91 republicata si modificata*
- *C 56-02 Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente.*
- *Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HG. nr. 272/1994;*
- *Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273 / 1994;*
- *HG 867-03 Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public;*
- *Hotararea de Guvern nr. 622/21 aprilie 2004 modificata si completata cu Hotararea de Guvern nr. 796/14 iulie 2005 privind stabilirea conditiilor de introducere pe piata a produselor pentru constructii ;*
- *HG 1146/2006 Cerinetele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.*
- *Legea 319/2006 Norme generale de protectia muncii si metodologii de aplicare a legii ;*
- *Legea 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor*
- *I7-2011 Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor cu tensiuni pana Ia 1000 V ca., indicativ I7- 2011;*
- *PE 116/ 94 Normativ de incercari si masurari Ia echipamente si instalatii electrice ;*
- *PE 103/92 Instructiuni pentru dimensionarea si verificarea instalatiilor electromagnetice la solicitari mecanice si termice in conditii de scurtcircuit.*
- *P 118 – 1999. Normativ de siguranța la foc a constructiilor;*
- *STAS 12604-87, 12604/4-89 , 12604/5-90 - Protecția împotriva electrocutărilor.*
- *NTE 006/06/00 Normativ privind metodologia de calcul al cerintelor de scurtcircuit in retelele electrice cu tensiunea sub 1 kV.*
- *NP-061-02 Normativ pentru proiectarea si executarea SIL artificial din cladiri.*
- *Legea 137/1995 - Legea protectiei mediului.*
- *Instructiuni proprii Securitatea si sanatatea muncii privind transportul energiei electrice elaborate de catre SC ELECTRICA SA ;*
- *IRE-Ip-30 - 2004 Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant*

- *SR HD 384.4.41 S2:2004/A1:2004 - Instalatii electrice în constructii. Partea 4: Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul 41: Protectia împotriva socurilor electrice ;*
- *SR HD 384.6.61 S2:2004 - Instalatii electrice în constructii. Partea 6-61: Verificari. Verificari la punerea în functiune ;*
- *SR CEI 60050-195:2006 - Vocabular Electrotehnic International. Partea 195: Legare la pamânt si protectie împotriva socurilor electrice ;*
- *SR HD 60364-5-559:2006 - Instalatii electrice în constructii. Partea 5-55: Alegerea si instalarea echipamentelor electrice. Alte echipamente. Articolul 559: Corpuri si instalatii de iluminat ;*
- *SR HD 60364-4-41:2007 - Instalatii electrice de joasa tensiune. Partea 4-41: Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Protectia împotriva socurilor electrice ;*
- *SR EN 60598-2-5:2001 - Corpuri de iluminat.*

### 3. DESCRIEREA EXECUTIEI LUCRARILOR

*Ordinea de executie a lucrarilor este:*

- *organizarea santierului;*
- *montarea tabloului electric si executarea instalatiilor electrice aferente acestuia;*
- *executarea instalatiilor electrice de iluminat si prize;*
- *executarea instalatiilor de protectie prin legare la pamint;*
- *receptia lucrarilor de montaj, efectuarea probelor si verificarilor necesare si punerea in functiune.*

### 4. ORGANIZAREA SANTIERULUI

*Face obiectul separat al protocolului ce se va incheia intre constuctor si beneficiar.*

*Modalitatile si conditiile de transport pentru materialele, piesele si subansamblele necesare lucrarilor precum si a personalului de executie la locul lucrarii nu sint obiect de negociere, acestea intrind in obligatia constructorului.*

*Accesul personalului de executie la lucrari se reglementeaza prin protocol incheiat intre beneficiar si constructor. Beneficiarul este obligat sa abiliteze in acest sens persoanele care pot incheia protocol cu constructorul.*

*Inainte de inceperea lucrarilor se face recunoasterea terenului si predarea amplasamentului.*

*Lucrarile de montaj se vor realiza pe baza graficului de esalonare a lucrarilor incheiat intre beneficiar, constructor si furnizor. Zona de lucru va fi marcata si/sau semnalizata corespunzator de constructor.*

*Cheltuielile pentru lucrarile de protectia muncii si a personalului sint prevazute in costul general al investitiei.*

*Inainte de a incepe montarea elementelor unei instalatii electrice se va verifica vizual iar dupa caz, si cu instrumente de masura adecvate (metru, ruleta) daca lucrarile constructive efectuate instalatiei corespund prevederilor din proiect si prescriptiilor tehnice.*

*Toate materialele, aparatele si echipamentele electrice care au caracteristici diferite de cele prevazute in proiect, precum si acelea care prezinta defectiuni (izolatie rupta, lipsa unor elemente de protectie, etc) care la exploatare ar putea conduce la accidente umane (prin electrocutare) sau la producerea unor daune materiale de orice natura, vor fi respinse. Pot fi admise pentru montare, in cazul in care este posibil, numai partile de material care nu prezinta deteriorari, inasa numai dupa ce s-a facut o verificare severa a calitatii lor.*

*Este strict interzis a se executa de catre instalatori strapungeri sau goluri prin spargerea sau taierea elementelor care fac parte din structura de rezistenta a constructiei. In cazul in care din diferite motive este necesar ca instalatorul sa execute astfel de lucrari, se admite efectuarea lor numai pe baza unui aviz scris de la proiectantul structurii de rezistenta insotit, dupa caz, de documentatii de executie (de exemplu schite, indicatii de executie, etc).*

*Inceperea executiei lucrarilor va fi precedata de intocmirea unui proces verbal incheiat intre constructor si beneficiar. Executarea lucrarilor va fi supravegheata direct de conducatorul tehnic al lucrarilor de constructii sau instalatii.*

## **5. CONDITII DE RACORD SI CONDITII DE ALIMENTARE CU ENERGIE ELECTRICA**

*Modul de racordare la reseaua de distributie se stabileste de catre furnizorul de energie electrica. Repartizarea pe faze si respectiv pe circuitele de alimentare a receptoarelor electrice trebuie sa se faca astfel încât sa se asigure în exploatare o încărcare cât mai echilibrata a acestora.*

*Trecerea prin peretii exteriori trebuie sa fie perfect etanse, pentru a se prevenii eventualele infiltratii.*

## **6. CONDITII SPECIFICE PENTRU TABLOURILE ELECTRICE**

*Tablourile electrice sunt considerate ca ansambluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune: aparate de comutatie, echipamente de comanda, masura, protectie si reglare. Acestea vor respecta conditiile de serviciu, prescriptiile constructive, caracteristicile tehnice si incercarile pentru aparataj de joasa tensiune prevazute in SR EN 60439-1/2001.*

*Tablourile electrice se comanda pentru executie la furnizori specializati si autorizati in constructia acestora. Comanda pentru tablouri electrice va fi insotita de desenele continand schema electrica monofilara si specificatia de aparataj.*

*Tablourile electrice prevazute in cadrul documentatiei vor indeplini conditiile minimale generale de exigenta, printre care:*

- tensiunea nominala - 1 kV*
- protectie climatica - N*
- protectie mecanica pentru tablouri conform specificatiei proiectului*
- montaj aparent sau incastrat, conform specificatiei din proiect*
- acces frontal*

*Carcasa tablourilor trebuie sa fie executata din materiale incombustibile C0 sau greu combustibile C1 si C2.*

*Constructia tablourilor va permite racordarea cablurilor si tuburilor de protectie, in zonele de acces (panoul superior si/sau inferior), prin asigurarea de presetupe corespunzatoare si spatiu suficient in interior pentru desfasurarea conductoarelor.*

*Conductoarele interioare nu trebuie sa fie supuse la solicitari in exploatare (deschidere usi acces, desfacere panouri protectie).*

*Tablourile electrice trebuie sa fie astfel construite incat sa respecte schema electrica si gradul de protectie al instalatiei.*

*Tablourile vor fi prevazute cu usa frontala, asigurata cu sistem special de inchidere, care sa permita numai accesul personalului specializat.*

*Conexiunile interioare tablourilor se vor executa cu conductoare izolate de cupru.*

*Tablourile electrice vor fi prevazute cu intreruptoare generale a caror pozitie de conectare - deconectare va fi vizibila.*

*Echipamentul electric introdus in tablouri trebuie sa fie de tipul cu legaturi fata.*

*In interiorul tabloului, aparatele cu functiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil si marca in consecinta.*

Aparatele, conectorii si conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate si etichetate incat sa fie usor accesibile si de identificat, pentru manevre, verificari si interventii.

Componente auxiliare.

Tablourile electrice vor fi insotite in mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevra;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transporta separat, pentru a fi montate la fata locului;
- piese de rezerva a caror frecventa de inlocuire reclama acest lucru;
- date tehnice despre aparatajul de masura, din componenta tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;
- cartea tehnica a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare si desfasurate, buletinele de incercare, certificatul de calitate, si elemente de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricatiei, etc.).

Producatorul trebuie sa specifice in documentatia ce insoteste tablourile electrice conditiile de transport, instalare, functionare si intretinere. Daca este necesar trebuie precizate masurile avand o importanta deosebita pentru instalarea corecta, intervalul de timp si frecventa recomandata pentru operatiile de intretinere.

Pentru transportul corespunzator al tablourilor se vor avea in vedere:

- tablourile vor fi protejate contra prafului si umezelii;
- in timpul transportului se va asigura pozitia verticala a tablourilor si se vor feri de zdruncinaturi;
- aparatele de masura si automatizare vor fi transportate in ladite;
- ambalajele trebuie să conțină semnele de "FRAGIL", "NU RASTURNATI" si "A SE FERI DE UMEZEALA"

Depozitarea tablourilor se va face in incaperi cu atmosfera neutra, lipsite de gaze corozive, cu temperatura aerului ambiant cuprinsa intre 0 si 40°C si umiditatea relativa de max. 80% la 20°C. Tablourile nu se vor stivui.

## 7. CONDITII DE INSTALARE TABLOURI ELECTRICE

Tablourile de distributie trebuie montate perfect vertical si fixate bine, pentru a nu fi supuse vibratiilor sau deplasarilor, ce pot surveni in caz de scurtcircuitare pe bare sau cutremur.

Se vor lua masuri pentru evitarea patrunderii animalelor mici in incaperile tablourilor si instalatiilor electrice.

## 8. CONDITII DE AMPLASARE SI DE MONTARE A INSTALATIILOR ELECTRICE. DISTANTE MINIME

Nu se admite amplasarea instalatiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate sa apara condens. Fac exceptie instalatiile electrice (tuburi, echipamente electrice) în executie închisa cu grad de protectie min. IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de conditii (de ex.: cabluri sau cordoane în executie grea pentru instalatii electrice mobile, aparate cu grad de protectie min. IP 33, în carcasa din material plastic).

Trebuie evitata amplasarea instalatiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalatii sau utilaje care ar putea sa le pericliteze în functionare normala sau în caz de avarie. Amplasarea instalatiilor electrice în structura de rezistenta a constructiilor se admite numai în conditiile prevazute în Normativul P 100.

Se interzice montarea directa pe elemente de constructie din materiale combustibile clasa C3 (CA2c) si C4 (CA2) a urmatoarelor : cabluri armate sau nearmate cu sau fara întârziere la propagarea flacarii, aparate si echipamente electrice cu grad de protectie inferior IP 54. Aparatele si echipamentele electrice

protejate în carcase metalice cu grad de protecție min. IP 54 pot fi montate în contact direct cu elemente de construcție din materiale combustibile.

Montarea pe elemente combustibile a conductelor electrice cu izolație normală, a cablurilor fără întârziere la propagarea flăcării, a tuburilor din materiale plastice și a aparatelor și echipamentelor electrice cu grad de protecție inferior IP 54, se face interpunând materiale incombustibile între acestea și materialul combustibil.

Măsurile pentru evitarea contactului direct cu materialul combustibil se aplică atât la montarea aparentă cât și la montarea îngropată, a elementelor de instalație electrice.

La montare, în cazuri justificate, a elementelor instalațiilor electrice în elementele de construcție executate din materiale combustibile (în pardoseala sau în pereți), trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora prin materiale incombustibile pe toate suprafețele, față de materialul combustibil (de ex.: conductele electrice se protejează în tuburi metalice). Aceste materiale trebuie să asigure protecția împotriva pericolului de propagare a incendiului datorat unei avarii la elementul de instalație electrică.

Conductele electrice, tuburile de protecție și barele se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime menționate în normative.

Conductele, tuburile se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalații cu condiția ca instalația electrică să fie dispusă - deasupra conductelor de apă, canalizare și de gaze lichefiate (de ex.: butan, propan) ; - sub conductele de gaze naturale și sub conductele calde (cu temperatura peste + 40 C).

Pe toate porțiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere a traseelor sau distanțele minime menționate mai sus, se iau măsuri constructive de protecție (de ex.: prevăzând ecrane sau tevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolații termice față de conductele calde, tevi metalice pentru protecția față de conductele de gaze inflamabile).

Distanțele minime la intersecții cu conducte cu fluide incombustibile reci ( sub 40 grade Celsius ) vor fi de 3 cm , iar cu conducte cu fluide incombustibile calde ( peste 45 grade Celsius ) vor fi de 50 cm. La apropieri ( circuite paralele ) distanțelor vor fi de 5 cm la conducte reci , și de 100 cm la conducte calde ( fluide incombustibile ).

Distanțele se pot reduce la fluidele incombustibile calde dacă materialele sunt rezistente la temperatura respectivă și sunt calculate la aceasta ( curenții maximi admisibili ) sau sunt protejate termic ( conform PE 107 și I7 ). Distanțele se aplică atât la cabluri cât și la circuite în tuburi.

## 9. CONDITII DE TRECERE A CONDUCTELOR, CABLURILOR SI TUBURILOR PRIN ELEMENTELE DE CONSTRUCȚIE

Trecerea conductelor electrice prin elemente de construcție din materiale incombustibile clasa C0 (CA1) 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.

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) și etansând golurile cu materiale incombustibile din clasa C0 (CA1) și electroizolante față de elementul de construcție (de ex.: cu vată de sticlă și ipsos) și între tub și conductele electrice (de ex.: cu vată de sticlă).

Trebuie evitată trecerea cu conducte electrice, tuburi prin elemente de construcție care au și rol de protecție la foc. În cazuri de strictă necesitate se admit treceri prin elemente de construcție rezistente la foc, numai cu respectarea simultană a următoarelor condiții:

- pe portiunea de trecere, conductele sa nu aiba materiale combustibile C1-C4 (CA2a - CA2d), cu exceptia izolatiei conductoarelor;
- spatiile libere din jurul conductelor, tuburilor sa fie închise pe portiunea de trecere, pe toata grosimea elementului de constructie, cu materiale incombustibile C0 (CA1), asigurându-se limita de rezistenta la foc egala cu aceea a elementelor de constructie respective ;
- trecerea cu conducte, tuburi sa se faca astfel încât sa nu fie posibila dislocarea unor portiuni din elementul de constructie ca urmare a dilatarii elementelor de instalatie electrica.

## 10. DITANTELE DE PRINDERE ( SUSTINERE )

Circuitele realizate din cabluri nearmate se vor prinde la distante de 50 cm pe orizontala si la 100 cm pe verticala.

Circuitele realizate prin conductoare trase in tuburi de protectie din material plastic se fixeaza la intervale de 0,6 ... 0,8 m pe orizontala si 0,7... 0,9 m pe verticala . In cazul tuburilor metalice distantele sunt de 1,0...1,3 m pe orizontala si 1,2...1,6 m pe verticala. In cazul tevilor distantele sunt de 1,5 ... 3 m pe orizontala si pe verticala. Limitele inferioare corespund diametrelor mici iar limitele superioare corespund diametrelor mari.

Se prevad in mod obligatoriu puncte de fixare la 10 cm de doze , cutii de tragere , derivatii , coturi , aparate , echipamente , etc. Orice element se fixeaza in minim doua puncte de fixare.

## 11. CONDITII PENTRU LEGATURILE ELECTRICE

Legaturile electrice ale conductoarelor între ele, la aparate sau la elemente metalice, se executa prin metode si mijloace prin care sa se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistenta de trecere comparabila cu rezistenta ohmica a conductoarelor îmbinate, sigure în timp si usor de verificat.

Alegerea metodelor si mijloacelor de executare a legaturilor electrice se face în functie de materialul si sectiunea conductoarelor si de caracteristicile mediului. Legaturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinari sau derivatii se fac numai în accesoriile special prevazute în acest scop (doze, cutii de legatura).

Se interzice executarea legaturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau tevilor de protectie, plintelor, golurilor din elementele de constructie si trecerilor prin elementele de constructie. Se interzice supunerea legaturilor electrice la eforturi de tractiune.

Legaturile conductoarelor izolate se acopera cu material electroizolant (de ex.: tub varnis, banda izolanta, capsule izolante), care trebuie sa asigure legaturilor acelasi nivel de izolatia ca si izolatia conductoarelor.

Legaturile pentru îmbinari sau derivatii între conductoarele de cupru se fac prin rasucire si matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule si accesorii corespunzatoare.

## 12. APARATE ELECTRICE

### 12.1 Aparate electrice pentru tablouri

Echiparea tabloului electric se va echipa conform schemei monofilare elaborata de proiectant , cu aparate de tipul indicat in desene.

Specificatia tehnica a apratajului se realizeaza in schemele monofilare a tabloului TGD.

## 12.2. Prize

Toate prizele utilizate la tensiunea de 230 V sau mai mari vor fi prevazute cu contacte de protectie. Prizele monofazate vor avea curentul nominal 16A.

## 12.3. Comutatoare.intrerupatoare.

Întrerupatoarele si comutatoarele din circuitele electrice pentru alimentarea corpurilor de iluminat se aleg pentru un curent nominal de min. 10 A. Întrerupatoarele, comutatoarele si butoanele de lumina se monteaza numai pe conductele de faza, pozitionate la înaltimea de 0,9 m, masurata de la axul aparatului pâna la nivelul pardoselii finite (înainte de începerea executiei se va consulta beneficiarul, pentru stabilirea exacta a cotei de montare).

Gradul de protectie se alege in functie de destinatia incaperilor ( IP20 in incaperi uscate ; IP44 in incaperi umede intermitent , etc )

## 12.4. Dozele de tragere

Dozele de tragere trebuie instalate in punctele necesare, fie ca sunt aratate pe planuri sau nu, pentru a preveni periclitarea izolatiei sau alte stricaciuni care pot aprea prin rezistenta la tragere sau din alte ratiuni legate de instalare incorecta. Toate dozele de tragere trebuie sa fie din PVC. Daca dozele sunt folosite impreuna cu tuburi aparente, trebuie folosite capace plane prinse cu suruburi cu cap inecat.

Acolo unde este indicat, trebuie folosite doze de tragere cu bariere. Aceste doze, trebuie sa aiba un singur capac, iar barierele trebuie sa fie de acelasi calibru cu doza.

Fiecare circuit in doza va fi marcat cu o eticheta care sa arate tabloul de plecare.

## 12.5. Corpuri de iluminat si lampi

Corpurile de iluminat trebuie cablate pana la un conector, cu conductoare omologate pentru corpuri de iluminat, pentru conexiuni corespunzatoare. Contractantul trebuie sa se asigure ca toate corpurile de iluminat sunt compatibile cu sistemul de suspendare adoptat.

Corpurile de iluminat vor fi alese cu temperaturi diferite de culoare in functie de spatiul aferent :  
-4000K pentru zona vestiare;

Se vor folosi corpuri de iluminat echipate cu surse fluorescente

## 13. CABLURI ELECTRICE DE JOASA TENSIUNE

Toate cablurile electrice de joasa tensiune trebuie sa fie conforme si trebuie sa fie folosite in aplicatii corespunzatoare, definite in I7-2011 si PE 107-95.

Izolatie si mantaua PVC sau (PE) trebuie sa aiba caracteristici de intarziere la propagarea flacarii si trebuie sa fie folosite in aplicatii corespunzatoare, definite in I7-2011 si PE 107-95.

Cablurile electrice trebuie sa aiba capete terminale in forme aprobate, cum ar fi papuci presati, piese din cupru cositorit, presetupe etc.

Fiecare conductor de cablu trebuie sa fie identificat prin culoarea izolatiei codificata. Invelisul exterior al cablului trebuie sa fie de culoare neagra.

Cablurile electrice trebuie izolate si infasurate pe tamburi astfel incat sa fie protejate impotriva loviturilor in timpul transportului. Tamburii de cablu electric trebuie prevazuti cu etichete care sa

continua caracteristicile cablului, precum tensiunea, lungimea, sectiunea conductoarelor, numarul de fire, greutatea.

Toate cablurile, accesoriile si materialele trebuie supuse si vor raspunde satisfacator la verificari constructive, incercarea continuitatii, testul cu tensiunea marita, verificarea rezistentei de izolatie, conform standardelor.

Sectiunea minima pentru cabluri este 1,5 mm<sup>2</sup> cupru.

Cablurile electrice trebuie sa fie cu unul sau mai multe conductoare si trebuie sa corespunda modului de pozare in tuburi de protectie, liber.

#### 14. TUBURILE DIN PVC SAU METALICE

Tubulatura din material plastic va fi de grosime uniforma , fara ingrosari , subtieri sau crapaturi .Tuburile din PVC vor fi pastrate uscate si vor fi asigurate impotriva patrunderii corpurilor staine in interiorul lor.

Tuburile cu diametru pana in 25 mm se vor curba cu arcul de incovoiere de sectiune adecvata. Pentru diametre mai mari tuburile se incalzesc mai intai si se utilizeaza o coarda de cauciuc introdusa in tub pentru incovoiere.

Raza minima de curbura va fi de 4 diametre.

Pentru pozarea cablurilor pe elemente combustibile (exp: planseu lemn) se vor folosii tuburi rigide metalice.

#### 15. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE A LUCRARILOR

##### 15.1. Operatiuni pregatitoare

La aducerea materialelor pe santier, acestea vor fi supuse unui control vizual atent, pentru a depista eventuale deteriorari aparute în timpul transportului, depozitarii sau manipularii. De asemenea, se verifica corespondenta cu proiectul si/sau prospectele sau fisele tehnice, în mod special din punct de vedere al respectarii caracteristicilor tehnice ale materialelor si aparatelor.

La începerea lucrarilor de executie propriu-zise se vor pune la dispozitia consultantului fisele tehnologice de executie pentru categoriile de lucrari ce fac obiectul proiectului. Acestea trebuie sa respecte legislatia tehnica în vigoare în România, precum si celelalte norme adiacente cum sunt normele de protectie a muncii si normele de protectie a mediului. Inainte de începerea lucrarilor de montaj a instalatiilor electrice zona de lucru se va asigura din punct de vedere al accesului numai a personalului autorizat si instruit în mod corespunzator.

Marcarea traseelor si a pozitiilor de instalare a materialelor si aparatelor se face pe baza documentatiei de proiectare, respectandu-se prescriptiile tehnice, în mod special cele referitoare la corelarea traseelor electrice cu traseele celorlalte instalatii precum si a distantelor minime fata de acestea (conform cu normativele I7-2011 si NTE 007/08/00).

##### 15.2. Tipuri de lucrari

Se realizeaza urmatoarele tipuri de lucrari de instalatii electrice :

- a) marcarea traseelor si a pozitiilor de instalare a circuitelor si aparatelor ;
- b) montarea tuburilor de protectie, plintei PVC sau a tuburilor metalice si a elementelor de sustinere si fixare a acestora ;
- c) montarea cablurilor electrice, inclusiv executarea legaturilor dintre acestea ;



- d) montarea aparatelor ;
- e) montarea tabloului electric ;
- f) executarea legaturilor acestora la cablurile electrice ;
- g) executarea prizei de legare la pamant ;

## 16. PROBE SI VERIFICARI

*Instalatiile electrice trebuie sa fie supuse in timpul executiei, inainte de punerea in functiune verificarilor initiale si apoi verificarilor periodice. La verificari se va tine seama de prevederile din SR HD 60364-6 si a reglementarilor specifice referitoare la incercari, masuratori*

## 17. EXPLOATAREA INSTALATIEI ELECTRICE

*Supravegherea curenta a starii tehnice are ,ca obiect, depistarea si semnalizarea, in faza incipienta ,a situatiilor ce pericliteaza durabilitatea si siguranta in exploatare, in vederea luarii din timp a masurilor de interventie necesare. Supravegherea curenta a starii tehnice are caracter permanent.*

*Beneficiarul, sau unitatile de exploatare au urmatoarele obligatii, referitor la organizarea supravegherii curente a starii tehnice a instalatiilor electrice din dotare :*

- *se va verifica integritatea prizei de pamant astfel incat rezistenta de dispersie sa nu depaseasca valoarea indicata in proiect, pentru tipul de impamantare utilizat conform PE116-94;*
- *se vor verifica, periodic , continuitatea legarii la pamant a partilor metalice ale tablourilor electrice si a celorlalte echipamente care ,in mod normal de functionare, nu se afla sub tensiune, dar care in mod accidental pot avea o schimbare de potential;*
- *se vor verifica periodic aparatele electrice din tablourile electrice si se va intocmi anual o situatie asupra starii instalatiilor electrice conform Anexei 3 din normativul P130/1998, care va cuprinde si principalele deficiente constatate;*
- *se vor efectua la timp lucrarile de intretinere si reparatii*

## 18. SECURITATEA SI SANATATEA IN MUNCA

*Pe durata lucrarilor Executantul va respecta:*

- *Legea 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca*
- *Norme interne si prevederi ale unitatii de constructii-montaj privind protectia muncii, aparute ca rezultat al experientei constructorului, dar care vin sa completeze normele in vigoare fara a intra in contradictie cu acestea.*

*Aceste masuri nu sunt limitative si pot fi extinse de executant in vederea evitarii accidentelor de munca.*

*Personalul muncitor este obligat sa cunoasca si sa respecte instructiunile de protectia muncii in vigoare, referitoare la locul de munca respectiv.*

*Personalul care executa lucrari sau exploateaza instalatii si echipamente cu potential pericol de electrocutare, trebuie sa utilizeze echipamente adecvate de protectie individuala si sa-si insuseasca instructajul asupra procedeelelor de scoatere de sub tensiune, precum si cele de acordare al primului ajutor. Accesul la instalatiile sub tensiune este permis numai personalului autorizat.*

*Locurile cu pericol de electrocutare trebuiesc semnalizate prin placi avertizoare.*

Documentatia de proiectare a fost astfel intocmita incat sa permita executarea si utilizarea instalatiei proiectate in conditii in care, la o exploatare normala a sistemelor sa se previna accidentele de munca, precum si imbolnavirile profesionale.

Executantul va utiliza pentru manevre in instalatiile electrice de joasa tensiune numai personal autorizat conform normelor in vigoare.

Ca mijloace colective de protectie se recomanda : semnalizarea locurilor periculoase si atentionarea vizibila a lor cu placute de semnalizare, instructajul specific si periodic de protectia muncii la locul de munca, elaborarea unor instructiuni proprii de securitatea muncii, elaborarea si respectarea unui program de securitatea si sanatatea in munca, dotarea locurilor de munca cu trusa sanitara de prim ajutor, utilizarea de scule si utilaje certificate, control permanent privind respectarea masurilor de securitatea muncii, etc.

La tablourile electrice de joasa tensiune, pentru evitarea electrocutarii prin atingere indirecta s-au aplicat doua masuri de protectie:

- una principala care este legarea la nulul de protectie
- si o masura suplimentara care este legarea directa la instalatia de legare la pamant.

In timpul executiei este interzisa folosirea instalatiilor si a echipamentelor improvizate sau necorespunzatoare.

Pentru lucru la inaltime, executantul va folosi numai personal atestat medical pentru lucru la inaltime si va utiliza (platforme, etc.) sau mijloace individuale de protectie (centuri, etc.) pentru lucru la inaltime, dupa caz.

In magaziiile de pe santier, executantul va aplica normele de protectia muncii pentru transportul prin purtare cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor.

Nu se vor face manevre cu instalatii electrice aflate sub tensiune. Prin "manevra" se intelege un ansamblu de operatii care conduc la schimbarea configuratiei unei instalatii electrice prin actionarea unor aparate de comutatie.

Pe santier si in interiorul constructiilor in lucru se vor utiliza tablouri de distributie in executie capsulata sau tablouri inchise in cutii prevazute cu usa si cheie, conform NP-I7

Montarea echipamentelor tehnice, electrice si realizarea instalatiilor electrice trebuie sa se desfasoare in asa fel incat sa nu se modifice conceptia de proiectare. In cazuri speciale, modificarile trebuie sa se faca numai cu acordul scris al proiectantului.

Personalul care executa lucrari sau exploateaza instalatii si echipamente cu pericol de electrocutare trebuie sa utilizeze echipamentul adecvat de protectie individuala si sa-si insuseasca instructajul asupra procedurilor de scoatere de sub actiunea curentului electric si pentru acordarea primului ajutor in aceste cazuri. Locurile periculoase trebuie semnalizate prin placi avertizoare "cap de mort", "STAI! TENSIUNE! PERICOL DE MOARTE!" etc.

#### *Echipamente tehnice utilizate*

In cadrul documentatiei, proiectantul a ales echipamente tehnice care sunt sigure dpdv al securitatii muncii si se vor livra cu declaratie de conformitate conform normelor in vigoare.

#### *Obligatiile executantului*

Executantul raspunde de realizarea lucrarilor de instalatii electrice, in conditii care sa asigure evitarea accidentelor de munca. In acest scop este obligat:

- sa analizeze documentatia tehnica dpdv al protectiei muncii;
- sa aplice prevederile cuprinse in legislatia si normele de securitatea muncii;
- sa utilizeze pe santier masurile individuale si colective de securitatea muncii pentru evitarea pericolelor de accident sau imbolnavire profesionala;
- sa utilizeze pentru manevre ,numai personal calificat si autorizat, conform normelor in vigoare;

- sa ia masurile corespunzatoare de protectie ,prin legare la pamant a tuturor echipamentelor electrice, care prin defect de izolatie pot da nastere la electrocutarea personalului;
- In locuri expuse descarcarilor statice, se vor lua masuri de protectie prin legare la pamant a instalatiilor si echipamentelor respective.

Aplicarea masurilor de siguranta a muncii in perioada de executie, constituie obligatia si raspunderea executantului. Toate lucrarile de montaj ale instalatiilor electrice se vor executa numai de muncitori care au calificarea tehnica corespunzatoare si instructajul de protectie a muncii pentru locul de munca respectiv.

#### *Obligatiile beneficiarului*

Beneficiarul raspunde de preluarea si apoi de exploatarea lucrarilor de instalatii electrice, in conditii care sa asigure securitatea muncii. In acest scop este obligat:

- sa analizeze documentatia tehnica dpdv al protectiei muncii;
- sa aplice prevederile cuprinse in legislatia si normele de securitatea muncii;
- sa respecte instructiunile de securitate a muncii ale echipamentelor livrate;
- sa faca analiza factorilor de risc de accident si sa ia masurile corespunzatoare pentru lucrarile de instalatii care se executa pe santier, inclusiv controlul asupra executantului in acest scop;
- sa incheie un protocol cu executantul pentru delimitarea zonelor de lucru, pentru care raspunderea asupra securitatii muncii revine executantului;
- sa intocmeasca proceduri de interventie pentru caz de accident sau avarie si sa aibe pregatite echipe de interventie in caz de necesitate;
- sa prevada fondurile necesare pentru aplicarea masurilor de securitatea muncii;
- sa nu permita accesul persoanelor neautorizate in zona instalatiilor electrice sub tensiune;

### **19. MASURI DE PREVENIRE SI STINGERE A INCENDIILOR**

Dimensionarea cailor de curent, din punct de vedere al curentului de durata, s-a facut in concordanta cu prevederile normativului I7 si Legea 307- 2006 privind apararea impotriva incendiilor .

Pozarea cablurilor electrice se va face in concordanta cu prevederile normativului NTE007/2008.

Protectia contra incendiilor se va face in concordanta cu prevederile normativului P118/99.

In cadrul proiectului s-au luat masuri de protectie si prevenire a unui eventual incendiu, dupa cum urmeaza:

- s-au prevazut protectii la scurtcircuit si suprasarcina pentru eliminarea riscului de producere a incendiului in cadrul instalatiilor electrice;
- s-au prevazut cabluri cu intarziere marita la propagarea focului (la instalatiile normale) si rezistente la foc in cazul celor care asigura alimentarea si comanda echipamentelor care participa la stingerea incendiului;
- prevederea unui iluminat de siguranta pentru evacuare.

Dupa punerea in functiune beneficiarul va lua toate masurile pentru prevenirea incendiilor si actionarea in cazul producerii lor.

In timpul exploatarii instalatiei electrice beneficiarul va evita:

- Sa foloseasca aparate electrice defecte, uzate sau improvizate
- Sa incarce circuitele instalatiei peste sarcina admisa;
- Sa inlocuiasca aparatele pentru protectia circuitelor cu altele avand valori superioare
- Introducerea cordoanelor de alimentare fara stecher in prize
- Utilizarea corpurilor de iluminat suspendate direct de conductoarele de alimentare

**S.C. "URBAN EXPERT" S.R.L.**  
Slobozia - jud. Ialomita

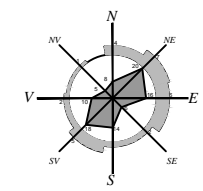
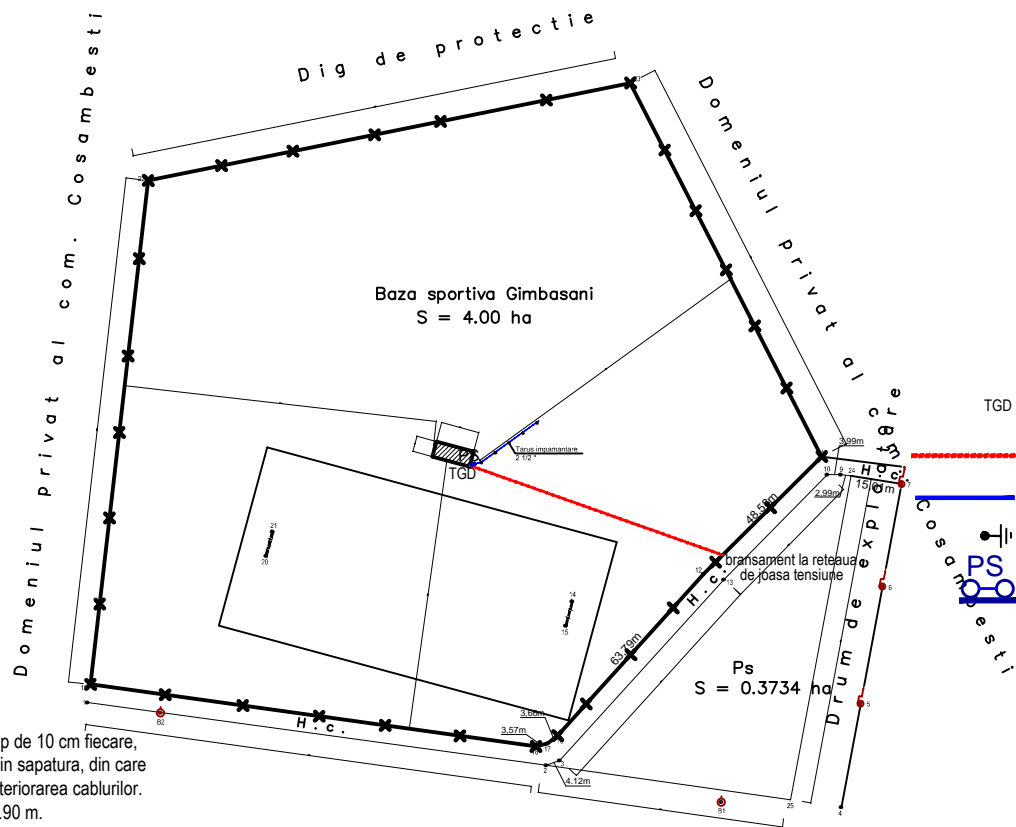
Titlu proiect: **CONSTRUIRE CASA FOTBALULUI  
TEREN SPORT SATUL GIMBASANI**  
Amplasament : **JUD. IALOMITA, COM. COSAMBEȘTI.**  
Beneficiar: **COMUNA COSIMBESTI.**

---

- *Utilizarea aparatelor de incalzit electrice fara izolare fata de elemente combustibile*
- *Lasarea sub tensiune a aparatelor electrice dupa incetarea utilizarii acestora.*

*Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare decât cele prevazute în proiect. Responsabilitatea privind protectia muncii si paza contra incendiilor revine, pe toata durata executarii lucrarilor, în întregime antreprenorului (sau executantului de specialitate).*

*Intocmit,  
Ing. Ivan Iulian*



**LEGENDA :**

- TGD - tablou general de distributie tip cutie metalica, grad de protectie IP 65
- cablu alimentare energie electrica , pozat subteran , sub adancimea de inghet , cu folie avertizoare
- plattbanda Ol-Zn 40x4 mmp ;
- tarus impamantare Ol-Zn 2 1/2 " , l = 2,5 m ;
- piesa separatie;

**NOTA CABLU :**

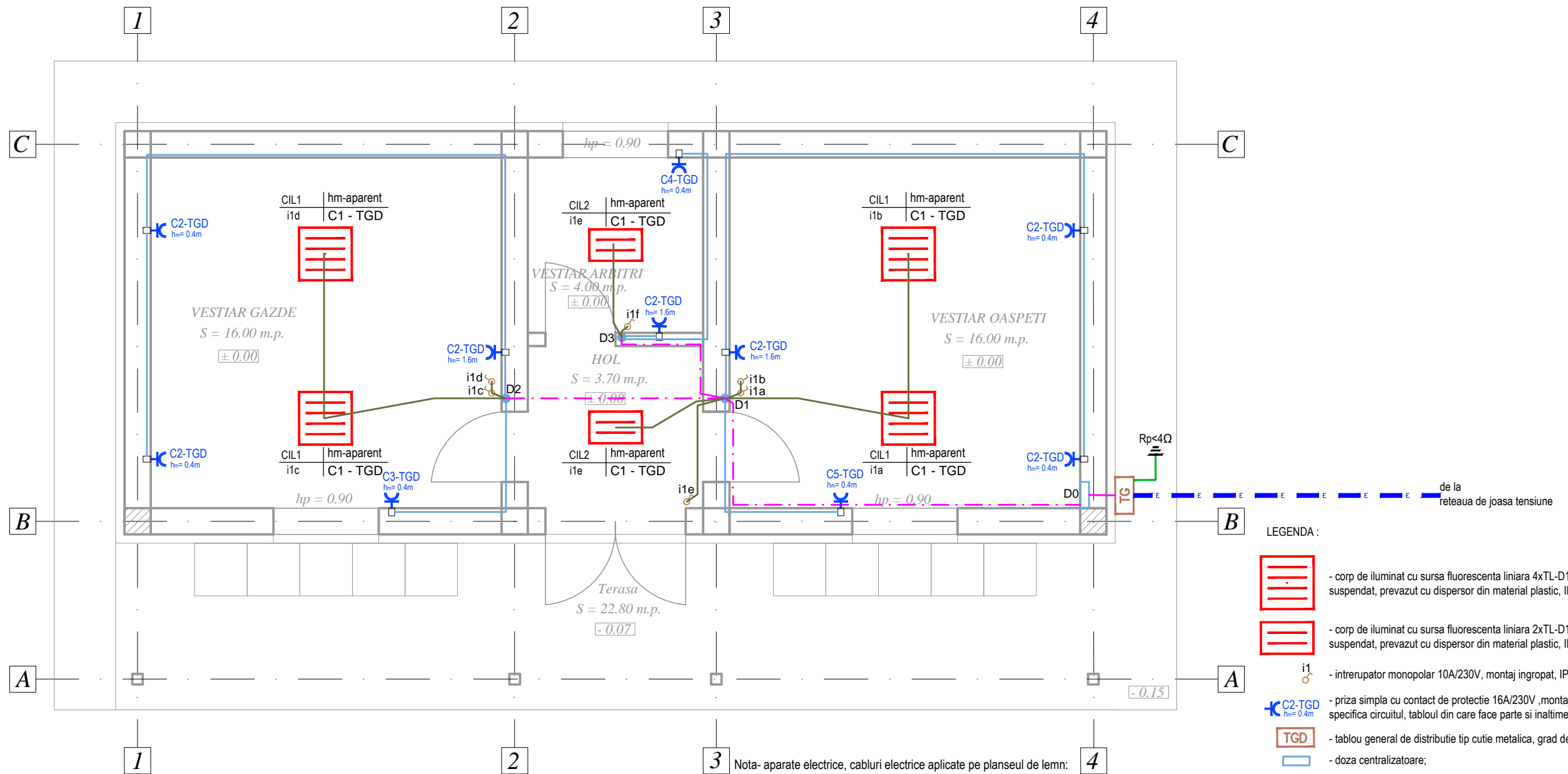
1. Cablul se pozeaza in santuri intre doua straturi de nisip de 10 cm fiecare, peste care se pun benzi avertizoare si pamant rezultat din sapatura, din care s-au indepartat toate corpurile care ar putea produce deteriorarea cablurilor.
2. Adancimea de pozare a cablului de energie va fi de 0.90 m.
3. Se va evita pozarea cablurilor in straturi suprapuse, atat din cauza influentelor termice defavorabile, cat si a unei interventii ulterioare dificile la cablurile inferioare.
4. Racordarea tuburilor intre ele trebuie sa fie realizata fara bavuri sau asperitati care sa conduca la deteriorarea cablului.
5. Datorita faptului ca in subteranul incintei pot exista conducte de apa, menajera , etc., se vor executa sondaje pentru stabilirea cu exactitate a pozitiei instalatiilor existente inainte de executarea sapaturilor pentru santuri de cabluri.
6. Se vor respecta urmatoarele distante de siguranta ale cablului pozat in pamant fata de diverse retele, constructii sau obiecte, conform NTE 007/08/00 :

- apa si canalizare : 0,50 m in plan orizontal si 0,25 m in plan vertical ;
- lichide combustibile : 1,00 m in plan orizontal si 0,50 m in plan vertical ;
- arbori : 1,00 m in plan orizontal.

**NOTA PRIZA DE PAMANT :**

- Priza de pamant este de tip artificiala si este realizata prin dispunerea unei Plattbande din OL-Zn 40x4 mm ingropata la 0.9m fata de cota terenului amenajat, de plattbanda se vor lega din 5 in 5 metrii electrozi verticali de impamantare prin intermediul unui cordon de sudura de minim 3 mm grosime pe o distanta de 10 cm;  
 -Rezistenta de dispersie totala pentru priza de pamant , masurata la fiecare piesa de separatie trebuie sa fie sub 4 ohm. In cazul in care la masuratori rezulta o valoare mai mare priza se va completa cu electrozi pana la valoarea prescrisa;

<b>VERIFICATOR</b>					
<b>VERIFICATOR EXPERT</b>	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR/DATA	
<b>S.C., URBAN EXPERT" S.R.L. - Slobozia</b>				Beneficiar:	Proiect nr.
				PRIMARIA COSAMBESTI	490/2016
<b>SPECIFICATIE</b>	NUME	SEMNATURA	Scara:	Titlu proiect:	Faza:
<b>SEF PROIECT</b>	Ing. Sorin Branza		1:2 000	CONSTRUIRE „CASA FOTBALULUI TEREN SPORT SATUL GIMBASANI jud. Ialomita, loc. Gimbasani	P.Th.
<b>PROIECTAT</b>	Ing. Ivan Iulian		Data:	Titlu plansa: Instalatii electrice	Plansa nr.
<b>DESENAT</b>	Ing. Ivan Iulian		FEBRUARIE 2016	Plan situatie	IE01



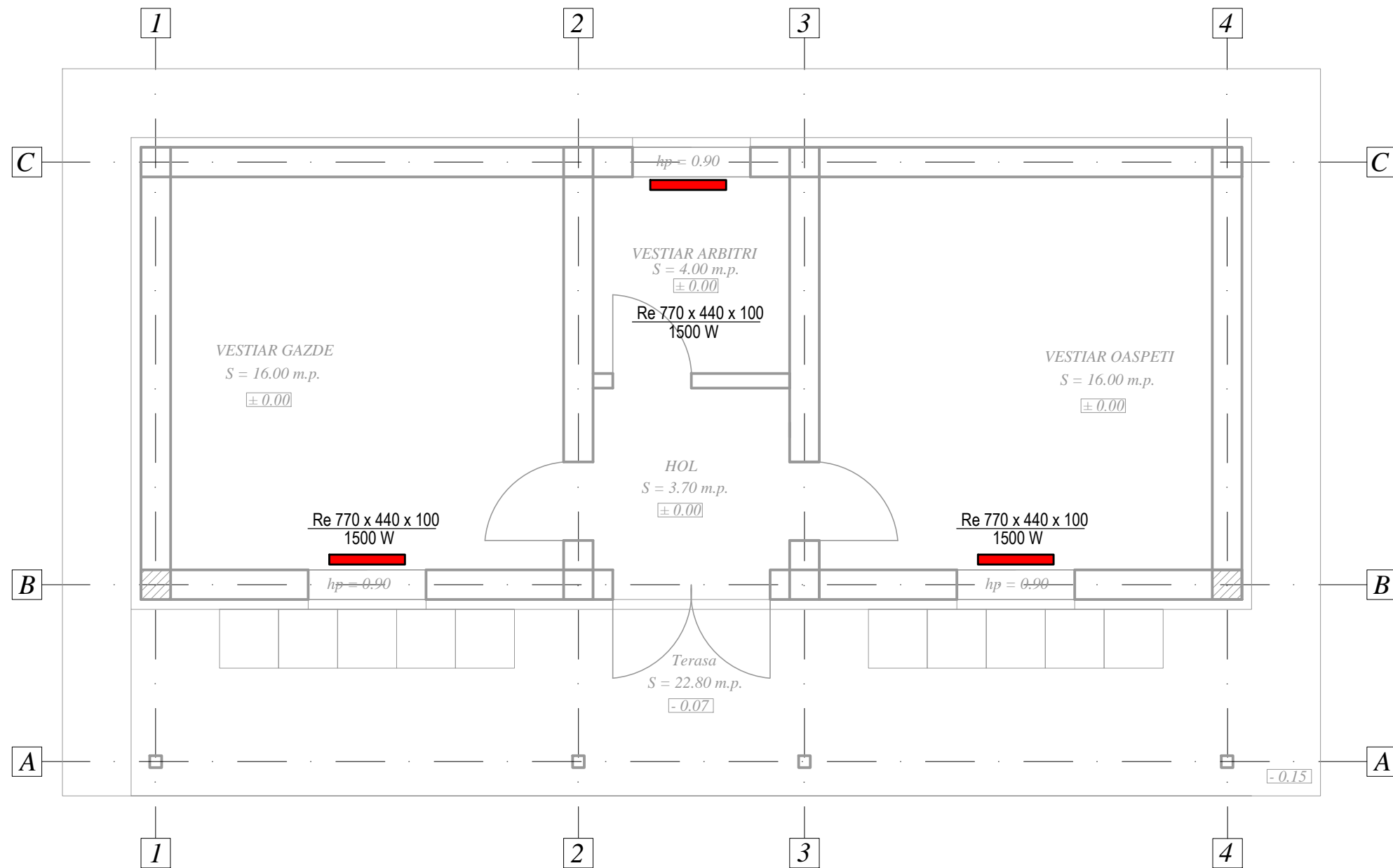
LEGENDA :

- corp de iluminat cu sursa fluorescanta liniara 4xTL-D18W, montaj suspendat, prevazut cu dispersor din material plastic, IP 42;
- corp de iluminat cu sursa fluorescanta liniara 2xTL-D18W, montaj suspendat, prevazut cu dispersor din material plastic, IP 42;
- intrerupator monopolar 10A/230V, montaj ingropat, IP20;
- priza simpla cu contact de protectie 16A/230V, montaj ingropat, IP20, se specifica circuitul, tabloul din care face parte si inaltimea de montaj.
- tablou general de distributie tip cutie metalica, grad de protectie IP 65
- doza centralizatoare;
- doza de derivatie;
- circuit lumina;
- circuit priza normala;
- doua sau mai multe circuite;
- cablu alimentare energie electrica, pozat subteran, sub adancimea de inghet, cu folie avertizoare

Nota- aparate electrice, cabluri electrice aplicate pe planseul de lemn:

1. Dozele de derivatie, dar si cele pentru aparat (prize, intrerupatoare), aplicate pe lemn trebuiesc sa fie din metal sau din material plastic ignifug care satisface proba cu fir incandescent la 960° C
2. Tuburile pe care se trag cablurile trebuiesc sa sa fie metalice sau din materiale plastice omologate pentru constructiile din lemn. Accesoriile de imbinare ale tuburilor trebuie sa asigure aceeasi rezistenta mecanica, izolatie electrica, grad de etansare ca si tuburile la care se folosesc
3. Corpurile de iluminat trebuiesc sa fie special omologate pentru constructiile de lemn si daca sunt montate direct pe lemn, trebuiesc sa aiba cel putin grad de protectie IP 54. Lampile vor fi prevazute cu dispersoare din materiale plastice rezistente, gratate sau sticla rezistenta, pentru a fi protejate impotriva loviturilor accidentale
4. Trebuie de asemenea acordata o atentie deosebita legaturilor din dozele de derivatie, executandu-se legaturi care sa nu permita formarea de scantei sau arc electric

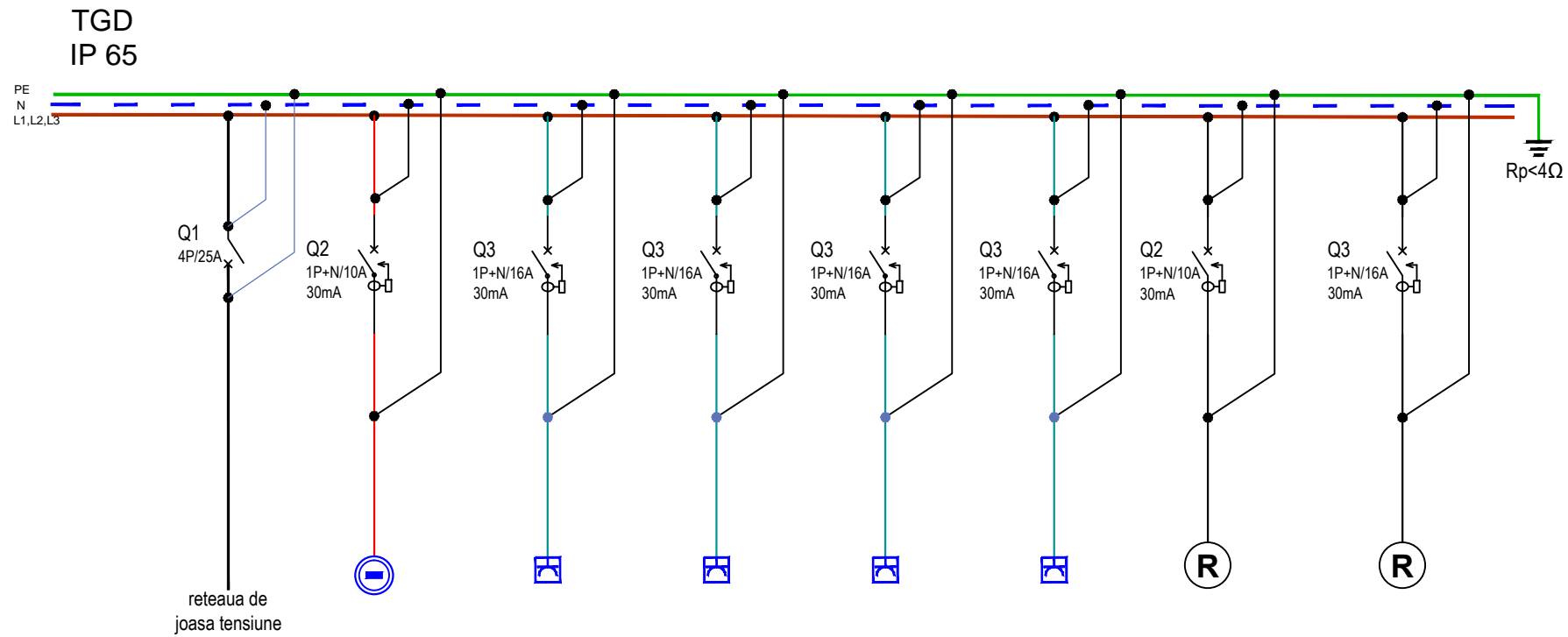
VERIFICATOR				
VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA
<b>S.C., URBAN EXPERT" S.R.L. - Slobozia</b>				Beneficiar: PRIMARIA COSAMBESTI
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara: 1:50	Proiect nr. 490/2016
SEF PROIECT	Ing. Sorin Branza		Data: FEBRUARIE 2016	Titlu proiect: CONSTRUIRE „CASA FOTBALULUI TEREN SPORT SATUL GIMBASANI jud. Ialomita, loc. Gimbasani
PROIECTAT	Ing. Ivan Iulian			Faza: P.Th.
DESENAT	Ing. Ivan Iulian			Titlu plansa: Instalatii electrice Plan casa fotbalului
				Plansa nr. IE02



LEGENDA

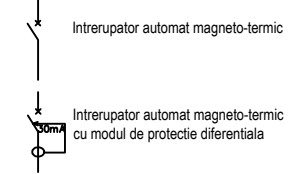
Re Convertor electric, puterea termica 1500 W, cu panou de control si protectie la supraincalzire

VERIFICATOR					
VERIFICATOR EXPERT	NUME	SEM NATURA	CERINTA	REFERAT/EXPERTIZA NR./DATA	
S.C., URBAN EXPERT" S.R.L. - Slobozia				Beneficiar: PRIMARIA COSAMBESTI	Proiect nr. 490/2016
SPECIFICATIE	NUME	SEM NATURA	Scara: 1:50	Titlu proiect: CONSTRUIRE „CASA FOTBALULUI TEREN SPORT SATUL GIMBASANI jud. Ialomita, loc. Gimbasani	Faza: P.Th.
SEF PROIECT	Ing. Sorin Branza			Titlu plansa: Instalatii electrice	Plansa nr. IE03
PROIECTAT	Ing. Ivan Iulian		Data: FEBRUARIE 2016	Incalzire cu convector electric	
DESENAT	Ing. Ivan Iulian				



Pi= 9.90 kW ;  
Pa=7.80 kW ;  
Ic=13.20 A;

**LEGENDA :**



Nr. circuit	TGD	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Pi [kW]	9,900	0,400	2,000	1,500	1,500	1,500	1,000	2,000
Ic [A]	13,20	1,80	10,87	8,15	8,15	8,15		
Sect. cablu [mmp]	CYABY 5x10	CYYF 3x1,5	CYYF 3x2,5	CYYF 3x2,5	CYYF 3x2,5	CYYF 3x2,5		
Repartitie faza	L1,2,3	L1	L2	L3	L1	L3	L1	L2
Destinatia		Iluminat	Prize utilizare normala	Prize dedicate rad. electric	Prize dedicate rad. electric	Prize dedicate rad. electric	Rezerva	Rezerva

SPECIFICATIE TEHNICA - TGD		
NR. CRT	DENUMIREA ECHIPAMENTULUI	BUC
Q1	Intrerupator automat 4P, In=25A, cu protectie la suprasarcina si scurtcircuit	1
Q2	Intrerupator automat DPN 1P+N, In=10A/30mA , curba B, cu protectie la suprasarcina si scurtcircuit si protectie diferentiala 30mA	2
Q3	Intrerupator automat DPN 1P+N, In=16A/30mA , curba C, cu protectie la suprasarcina si scurtcircuit si protectie diferentiala 30mA	5

**NOTA:**

- Tablourile de distributie vor fi realizate utilizand aparataj, componente de instalare si de racordare, agrementate in Romania si testate in laborator, de tip Moeller, Schneider sau similar. Conceptia sistemului trebuie sa fie validata prin incercari de tip, conform SR EN 60439.1.
- Tablourile electrice vor fi executate de catre o firma specializata.
- In tablou se va lasa un spatiu de rezerva de 25% pentru montarea de aparate noi.

VERIFICATOR	NUME	SEMNATURA	CERINTA	REFERAT\EXPERTIZA NR\DATA	
<b>S.C., „URBAN EXPERT” S.R.L. - Slobozia</b>				Beneficiar: PRIMARIA COSAMBESTI	Proiect nr. 490/2016
SPECIFICATIE	NUME	SEMNATURA	Scara:	Titlu proiect: CONSTRUIRE „CASA FOTBALULUI TEREN SPORT SATUL GIMBASANI jud. Ialomita, loc. Gimbasani	Faza: P.Th.
SEF PROIECT	Ing. Sorin Branza				
PROIECTAT	Ing. Ivan Iulian		Data: FEBRUARIE 2016	Titlu plansa: Instalatii electrice	Plansa nr. IE04
DESENAT	Ing. Ivan Iulian			Schema monofilara TGD	



Obiectivul: CASA FOTBALULUI

Obiectul: Instalatii electrice

Devizul: Deviz lucrari

### Lista cu cantitati de lucrari pe categorii de lucrari

SECTIUNEA TEHNICA					
Nr	Simbol	Capitolul de lucrari	UM	Cantitatea	
1	EC05A1 (asimilat)	Cablu pentru energie electrică, tras prin tub de protecție, montat ingropat sub adancimea de inghet, inclusiv folie avertizoare, cablul secțiunea 5x10 mmp	m	120	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
2	EC05A1 (asimilat)	Cablu pentru energie electrică, tras prin tub de protecție, tip CYY-F cu intarziere marita la propagarea flacarii, cablul având secțiunea 3x1.5 mmp	m	50	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
3	EC05A1 (asimilat)	Cablu pentru energie electrică, tras prin tub de protecție, tip CYY-F cu intarziere marita la propagarea flacarii, cablul având secțiunea 3x2.5 mmp	m	40	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
4	EA18A1	Doză centralizatoare, din tablă, pentru conductori, montați în tuburile coloanelor individuale sau colective, având dimensiunile de 200x100x100 mm	buc	1	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
5	EA16C1	Doză de derivație, pentru cabluri sau țevi de instalații, montată în mediu normal, tip NBU-PG 16	buc	3	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
6	EB09A1	Piesă flexibilă, pentru racordarea suplimentară a receptoarelor electrice la instalația de legare la pământ din conducta de cupru, avand sectiunea de 25 mmp	buc	1	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
7	EB15B1	Numere și etichete, pentru bransamente, coloane electrice, circuite telefonice sau cabluri electrice etichete pentru circuite telefonice sau cable electrice	buc	12	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
8	EC12C1	Cap terminal uscat de interior, inclusiv legarea la bornele instalatiei a cablurilor cu izolatie și manta din PVC, cu conducte de cupru, armat , având sectiunea de până la 5x10 mmp	buc	1	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	
				Transport:	
9	W1C10A1	Constructii de otel tip mecano zincate montare	kg	10	
				Material:	
				Manopera:	
				Utilaj:	

					Transport:		
--	--	--	--	--	------------	--	--

10	EE12C1	Corp de iluminat, pentru 4 lămpi fluorescente tubulare, montat suspendat, prevazut cu dispersor din material plastic	buc	4		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
11	EE12C1	Corp de iluminat, pentru 2 lămpi fluorescente tubulare, montat suspendat, prevazut cu dispersor din material plastic	buc	2		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
12	ED08B1	Priză bipolară, simplă construcție normală ), cu sau fără contact de protecție (nul), montată îngropat, exclusiv doza de aparat	buc	10		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
13	EF03A1 (asimilat)	Tablou electric, tip cutie metalica, grad de protecție IP 65	buc	1		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
14	EE13B1	Accesorii pentru corpuri de iluminat, fluorescent reflector neperforat	buc	20		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
15	ED01A1	Intreruptor manual unipolar, construcție normală, montat îngropat	buc	6		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
16	EE14B1 (asimilat)	Lampă tub fluorescent, montată în interiorul construcțiilor 18 W, la corp de iluminat neetanș	buc	20		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
17	EG08B1	Conductă de legare la pământ, a instalației de protecție prin legarea la pământ, montată în pământ, inclusiv săparea și umplerea șanțului, conductă fiind din bandă de oțel zincată, de 40x4 mm, montată în teren tare	m	30		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
18		Convecteur electric, cu puterea termica de 1500 W, cu panou de control si protecție la supraincalzire	m	3		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		

19	W1C10A1	Constructii de otel tip mecano zincate montare	kg	10		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
20	EH01A1	Încercarea cablurilor de energie electrică, de maximum 1 kV	buc	8		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
21	EG10A1	Cutie cu eclisă de legătură, pentru centura de împământare	buc	1		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
22	W1R06A2	Electrod din teava de otel de doi toli si jumata pentru legarea la pamant in teren tare	m	6		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
23	EH04A1 (asimilat)	Încercarea și verificarea electrică, a întreruptorului sau contactorului automat, inclusiv a dispozitivului de acționare	buc	8		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
24	EH05C1	Încercarea tablourilor de distribuție	buc	1		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
25	W1P07A	Verificarea prizei de legare la pamant la lea sub 1kv	buc	1		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		
26	W2E12A#	Bloc de măsură și protecție cu limitator de putere și loc pentru contori, tip BMPT, trifazic pe zid de cărămidă;	buc	1		
				Material:		
				Manopera:		
				Utilaj:		
				Transport:		

**S.C. "URBAN EXPERT" S.R.L.**  
Slobozia - jud. Ialomita

Titlu proiect: **CONSTRUIRE CASA FOTBALULUI  
TEREN SPORT SATUL GIMBASANI**  
Amplasament : **JUD. IALOMITA, COM. COSAMBEȘTI.**  
Beneficiar: **COMUNA COSIMBESTI.**

---

**MEMORIU TEHNIC  
INSTALATII ELECTRICE**

## **A. SPIESE SCRISE**

### **1. GENERALITATI**

1.1. CLASIFICAREA CLADIRII

1.2. DESTINATIA CLADIRII

### **2. BAZE DE PROIECTARE**

### **3. DESCRIEREA LUCRARILOR PROPUSE**

3.1. ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA

3.2. INSTALATIA DE ILUMINAT NORMAL

3.3. INSTALATIA DE PRIZE UTILIZARE NORMALA SI PRIZE DEDICATE

3.4. INSTALATIA DE PROTECTIE IMPOTRIVA SOCURILOR DATORATE ATINGERILOR

3.5. INSTALATIA DE PRIZA DE PAMANT

### **4. MASURI PRIVIND PROTECTIA SANATATII SI SECURITATII IN MUNCA (SSM), SI DE APARARE IMPOTRIVA INCENDIILOR (AII)**

4.1. MASURI DE SECURITATEA MUNCII ADOPTATE PRIN SOLUTIILE DIN PROIECT

4.2. MASURI SPECIFICE DE PROTECTIE A MUNCII PE TIMPUL EXECUTIEI

4.3. MASURI A.I.I. (APARARE IMPOTRIVA INCENDIILOR)

### **5. CERINTE DE CALITATE SI CRITERII DE PERFORMANTA**

5.1. REZISTENTA SI STABILITATE

5.2. SECURITATE LA INCENDIU

5.3. SIGURANTA SI ACCESIBILITATEA IN EXPLOATARE

5.4. IGIENA, SANATATEA SI MEDIUL INCONJURATOR

5.5. ECONOMIA DE ENERGIE SI IZOLAREA TERMICA

5.6. PROTECTIA IMPOTRIVA ZGOMOTULUI

### **6. VERIFICARI DE URMAT PE PARCUSUL EXECUTIEI LUCRARILOR**

6.1. VERIFICARI EFECTUATE PE PARCUSUL EXECUTARII LUCRARILOR

6.2. VERIFICARI PERIODICE

### **7. MODUL DE URMARIRE A COMPORTARII IN TIMP A INVESTITIEI**

### **8. PREVEDERI FINALE**

### **9. BREVIAR DE CALCUL**

9.1. CALCULUL SISTEMULUI DE ILUMINAT

9.2. CALCULUL CIRCUITULUI MONOFAZAT DE ILUMINAT

9.3. CALCULUL CIRCUITULUI MONOFAZAT DE PRIZE

9.4. CALCULUL COLOANEI GENERALE DE ALIMENTARE

9.5. PIERDERI DE TENSIUNE

## **1. GENERALITATI**

*Documentatia de fata, cuprinde piesele scrise si desenate, in faza P.Th., a instalatiilor electrice, precum si solutiile si conditiile tehnice necesare pentru realizarea acestora pentru obiectivul:*

*„ Construire casa fotbalului teren sport satul Gimbasani” comuna Cosambesti, jud. Ialomita, avand ca beneficiar Comuna Cosambesti.*

*Proiectul va cuprinde urmatoarele tipuri de instalatii:*

- *Instalatii electrice de iluminat normal.*
- *Instalatii electrice de prize utilizare normala si prize dedicate.*
- *Instalatii pentru protectia contra tensiunilor accidentale de atingere.*

### **1.1. CLASIFICAREA CLADIRII**

*Categoria de importanta este "D" in conformitate cu regulamentul aprobat prin H.G.R. 776/1997 si metodologia specifica elaborata de MLPAT cu ordinul nr.31/N/1995, iar clasa de importanta a constructiei este "IV"potrivit Normativului P100/1 2006.*

### **1.2. DESTINATIA CLADIRII**

- *functie principala – Vestiare*
- *catégorie de incadrare – cladire civila cu regim de inaltime P*

## **2. BAZE DE PROIECTARE**

*Proiectul s-a realizat pe baza urmatoarelor documentatii:*

- *Tema de arhitectura elaborata de proiectantul de specialitate;*

*Proiectul a fost intocmit in conformitate cu prevederile urmatoarelor prescriptii in vigoare:*

- *Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii , completata de Legea 177/2015;*
- *Legea 50/91 republicata si modificata in octombrie 2004;*
- *Legea 608/2001 republicata in 2006 ;*
- *C 56-02 Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente.*
- *Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin HG. nr. 272/1994;*
- *Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273 / 1994;*
- *HG 867-03 Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public;*
- *Hotararea de Guvern nr. 622/21 aprilie 2004 modificata si completata cu Hotararea de Guvern nr. 796/14 iulie 2005 privind stabilirea conditiilor de introducere pe piata a produselor pentru constructii ;*
- *HG 1146/2006 Cerinetele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca.*
- *Legea 319/2006 Norme generale de protectia muncii si metodologii de aplicare a legii ;*
- *Legea 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor*

- I7-2011 Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor cu tensiuni pana la 1000 V ca., indicativ I7- 2011;
- PE 116/ 94 Normativ de incercari si masurari la echipamente si instalatii electrice ;
- PE 103/92 Instructiuni pentru dimensionarea si verificarea instalatiilor electromagnetice la solicitari mecanice si termice in conditii de scurtcircuit.
- P 118 – 1999. Normativ de siguranța la foc a constructiilor;
- STAS 12604-87, 12604/4-89 , 12604/5-90 - Protecția împotriva electrocutărilor.
- NTE 006/06/00 Normativ privind metodologia de calcul al cerintelor de scurtcircuit in rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV.
- NP-061-02 Normativ pentru proiectarea si executarea SIL artificial din cladiri.
- Legea 137/1995 - Legea protectiei mediului.
- Instructiuni proprii Securitatea si sanatatea muncii privind transportul energiei electrice elaborate de catre SC ELECTRICA SA ;
- IRE-IP-30 - 2004 Indreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant
- SR EN ISO 9001: 2001 Sisteme de managementul calitatii. Cerinte.

### 3. **DESCRIEREA LUCRARILOR PROPUSE**

#### 3.1 ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA

Alimentarea obiectivului din Sistemul Energetic National se va realiza de la rețeaua de joasa tensiune existenta a comunei Cosambesti.

Contorizarea energiei electrice se va realiza cu un BMP amplasat in tabloul general de distributie  
**Solutia adoptata in alimentare cu energie electrica din SEN si delimitarea instalatiilor furnizorului de cele ale consumatorului urmeaza a fi restabilite prin avizul ce va fi emis de S.C. ELECTRICA S.A., in baza cererii inaintate de beneficiar.**

Inceperea executiei instalatiilor electrice este permisa numai dupa ce investitorul a obtinut avizul tehnic de racordare. Punerea in functiune se face numai dupa controlul executiei instalatiilor electrice de catre unitati autorizate, inclusiv obtinerea valorii adecvate, a rezistentei prizei de pamant.

Instalatiile de joasa tensiune au urmatoarele caracteristici :

- joasa tensiune - 400 V
- frecventa - 50 Hz
- regim de neutru – TN-S

Bilantul energetic rezultat din proiect este urmatorul : **TGD**

Denumirea	UM	Cantitate
Putere instalata $P_i$	kW	9,90
Putere ceruta	kW	7,80
Tensiunea de alimentare	V	400/230
Curentul de calcul $I_c$	A	13,20
Coeficient $K_u$	-	0.8

Tabloul cuprinde aparatajul necesar protectiei fiecarui circuit la scurtcircuit si suprasarcina, conform schemei monofilare. Se asigura protectia pe fiecare circuit prin deconectarea automata la aparitia unui curent de defect periculos, utilizand dispozitive de protectie la curent diferential rezidual (DDR), care nu vor depasi 30 mA (conform cu recomandarile din SR HD 60364-4-41)



Tabloul electric general de distributie (TGD) va fi realizat pornind de la componente de instalare si racordare standard si va fi testat in laborator. Conceptia sistemului trebuie sa fie validata prin incercari conform normei SR EN 60439.1. Constructorul de tablouri va prezenta buletine de incercari care sa ateste aceasta conformitate. La iesirile din tablou se vor monta presetupe pentru fiecare cablu ce pleaca din acestea realizandu-se gradele de protectie prescrise in schemele monofilare. Fiecare cablu electric ce pleaca din tablouri va trebui sa fie etichetat la ambele capete. De asemenea se vor eticheta toate aparatele din tablouri. Tabloul electric va avea pe usa acestuia, in interior, schema monofilara.

Alimentarea tabloului se va realiza printr-un cablu electric armat CYABY 5x10 mmp pozat ingropat, sub adancimea de inghet, cu folie avertizoare, protejat in tub de protectie - teava de PVC.

### 3.2 INSTALATIA DE ILUMINAT NORMAL

Circuitele de alimentare a corpurilor de iluminat sunt separate de cele pentru alimentarea prizelor.

Circuitele pentru iluminat s-au prevazut a fi realizate in cablu de cupru cu intarziere la propagarea flacarii tip CYY-F 3x1.5mm<sup>2</sup>, pozate in sistem inglobat in zidarie sau planseu, protejate cu tub de protectie din PVC sau metalic acolo unde circuitul electric transeaza planseul de lemn. Circuitele de iluminat vor fi protejate la suprasarcina si scurtcircuit cu intrerupatoare automate prevazute, cu protectie automata la curenti de defect, de tip diferential (cu declansare la un curent de defect de 0,03 A), conform schemelor monofilare.

Corpurile de iluminat vor fii corespunzatoare categoriei de mediu in care sunt amplasate. Corpurile de iluminat se vor amplasa suspendat, iar dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat, se aleg astfel incat sa poata suporta fara deformari o masa egala cu de 5 ori masa corpului de iluminat respectiv, dar nu mai putin de 10 kg.

S-au folosit corpuri de iluminat, echipate cu surse sau tuburi fluorescente, amplasate suspendat (**corpurile de iluminat nu se amplaseaza pe planseul de lemn**):

- Corpul 1 – Corp de iluminat, echipat cu lampi fluorescente tubulare 4 x 18 W, cu balast electronic, flux luminos 1150 lm / 18 W, IP 42, amplasat suspendat, prevazut cu dispersor de plastic;
- Corpul 2 - Corp de iluminat, echipat cu lampi fluorescente tubulare 2 x 18 W, cu balast electronic, flux luminos 1150 lm / 18 W, IP 42, amplasat suspendat, prevazut cu dispersor de plastic;

Comanda iluminatului se va realiza prin intrerupatoare si comutatoare in constructie normala. Intrerupatoarele se monteaza pe conductorul de faza si corespund modului de pozare a circuitelor si gradului de protectie cerut de mediul respectiv. Inaltimea de montaj a intrerupatoarelor si comutatoarelor va fi de 0,90 m, masurata de la nivelul pardoselii finite pana in axul aparatului.

Conform normativului NP 061 – 02 „Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri”, nivelurile normate de iluminare medie pentru diferitele tipuri de incaperi sunt :

- Vestiar: 200 lx ;
- Hol : 100 lx ;

Executia instalatiilor electrice de iluminat se va realiza in conformitate cu prevederile din normativul I7/2011 privind proiectarea si executia instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a.

Nota : Toate corpurile de iluminat cu surse fluorescente vor fi prevazute cu condensatoare pentru compensarea factorului de putere - acesta va fi minim de 0.95

La aplicarea instalatiilor electrice pe lemn se vor respecta norme specifice de executie a instalatiilor electrice in constructii din lemn.

### 3.3 INSTALATIA DE PRIZE UTILIZARE NORMALA SI PRIZE DEDICATE

Circuitele electrice s-au prevazut a fi realizate in cablu de cupru tip CYY-F, tras prin tub de protectie si pozate inglobat in zidarie. Pentru trecerea circuitului de prize pe planseul de lemn se vor folosi tuburi de protectie metalice.

Prizele vor fi prevazute cu contact de protectie conf. I7 – 2011. Intreruptoarele automate pentru circuitele de prize sunt de 16 A, caracteristica C si cu protectie diferentiala 30 mA.

Prizele pentru receptoare cu puteri mari (radiator electric) sunt prevazute pe circuite separate conf. I7 – 2011, subcap. 5.4.7.

Dimensionarea conductoarelor circuitelor de prize monofazate se face respectandu-se prevederile din normativul I7 – 2011.

Inaltimea de montaj a prizelor va fi de 0,4 m si 1,60 m , masurata de la nivelul pardoselii finite pina in axul prizei in incaperi obsnuite.

Aparatele electrice( prize, intrerupatoare, comutatoare) vor fi grupate impreuna intr-un sistem modular, de doze cu aparate multiple.

**Toate cablurile electrice folosite prin proiectare vor fi de tipul cu propagare intarziata a flacarii**

La aplicarea instalatiilor electrice pe lemn se vor respecta norme specifice de executie a instalatiilor electrice in constructii din lemn.

### 3.4 INSTALATIA DE PROTECTIE IMPOTRIVA SOCURILOR DATORATE ATINGERILOR

Protectia utilizatorilor impotriva socurilor electrice datorate atingerilor directe sau indirecte s-a facut in functie de particularitatile retelei de alimentare, de influentele externe, de tipul instalatiei interioare si a schemei de legare la pamant, aplicandu-se masuri adecvate astfel incat acestea sa nu se influenteze sau sa se anuleze reciproc.

#### a. Protectia impotriva atingerilor directe

Aceasta se asigura prin utilizarea de materiale si echipamente corespunzatoare categoriei de influente externe, conductoare izolate, cabluri, tuburi de protectie, carcase, tablouri de distributie avand partile active izolate (protectie completa). Se aplica mijlocul de protectie "intreruperea automata a alimentarii" cu dispozitive de curent rezidual avand sensibilitate de 30 mA.

#### b. Protectia impotriva atingerilor indirecte

Aceasta se asigura prin masuri tehnice de protectie, respectiv "prin intreruperea automata a alimentarii" . Aceste masuri sunt alese in coordonare cu schema de legare la pamant si categoria de influente externe. Acest tip de protectie se realizeaza cu dispozitive automate de protectie impotriva supracurentilor, respectiv intreruptoare automate.

Protectia impotriva atingerilor indirecte ale instalatiilor electrice se va face ca masura principala prin legarea la nulul de protectie, iar ca masura suplimentara legarea la pamant a tuturor partilor metalice, care in mod normal nu se afla sub tensiune, dar care accidental ar putea ajunge sub tensiune (partile metalice ale echipamentelor electrice, etc.).

Consumatorii monofazati vor fi alimentati prin cablu cu trei conductoare–P+N+PE.

Bara principala de egalizare de potential se leaga de priza de pamant printr-o platbanda OLZn 40x4 sau printr-un conductor flexibil din cupru cu sectiunea egala sau (dar nu mai mica de 25mm<sup>2</sup>) cu sectiunea conductorului de nul de lucru al alimentarii tabloului electric respectiv.

In scopul realizarii unei cat mai bune legaturi la pamant a barei PE, carcasa tabloul electric se va lega la priza de pamant proprie cu platbanda OL-Zn 25x4mm.

Se interzice legarea in serie a maselor materialelor si echipamentelor legate la conductoare de protectie intr-un circuit de protectie.

*Se vor respecta cu strictete conditiile de receptie si de verificare a instalatiei de legare la pamant, de protectie ,conform standardelor in vigoare.*

### 3.5 INSTALATIA DE PRIZA DE PAMANT

*Protectia impotriva electrocutarii prin atingere indirecta se prevede executarea unei prize de pamant artificiale si legarea la ea a instalatiei electrice. Pentru priza de pamant artificiala se monteaza electrozi verticali din teava OL-Zn cu  $D = 2 \frac{1}{2}$ " si  $L = 2,5$  m legati intre ei cu platbanda OL Zn 40x4 mmp ingropata in pamant (mondada la distanta de 1.5-2 m fata de fundatia cladirilor si la adancimea de 0.9 m).*

*Priza de pamant nou executata pentru protectia la atingere va avea o rezistenta de dispersie mai mica de 4 ohm. Daca la masuratoare se constata o valoare mai mare, aceasta se va suplimenta cu un numar de electrozi si platbanda pana la atingerea valori indicate.*

*Elementele component ale prizei de pamant trebuie sa se gaseasca la distante minime fata de elementele metalice ale instalatiilor pozate in pamant (electrice, de apa, de gaze, de comunicatii etc.) atunci cand acestea din urma nu se afla la legatura echipotentiala principal a constructiei. Cand aceste distante nu se pot respecta acestea se izoleaza fata de elementele prizei de pamant pe toata portiunea de apropiere neregulamentara, cu tuburi din material electroizolante corespunzatoare tensiunii de 1000 V.*

## **4. MASURI PRIVIND PROTECTIA SANATATII SI SECURITATII IN MUNCA (SSM), SI DE APARARE IMPOTRIVA INCENDIILOR (AII)**

### 4.1 MASURI DE SECURITATEA MUNCII ADOPTATE PRIN SOLUTIILE DIN PROIECT

*In conformitate cu standardele in vigoare si cu normativul I7/2011 instalatiile electrice aferente s-au proiectat pentru cazul de retea de joasa tensiune cu neutrul legat la pamant, in sistem TN-S.*

*Prin proiectare se stabilesc masuri de protectie impotriva tensiunilor periculoase de atingere directa si indirecta a persoanelor care lucreaza cu utilaje si scule actionate electric, precum si a persoanelor care executa verificari, intretinere sau exploateaza instalatiile electrice.*

*Prin prezentul proiect se prevad masuri de protectie a muncii, dintre care cele mai importante ar fi:*

- Alegerea corespunzatoare a aparatajului in functie de mediu si de categoria de pericol de incendiu in care acesta functioneaza.*
- Amplasarea accesibila a echipamentelor in vederea unei intretineri usoare.*
- Prevederea prin proiect a instalatiei de legare la pamant*
- Prevederea prin proiect a masurilor de protectie impotriva tensiunilor periculoase la atingere directa si indirecta*

*Prin proiect s-au prevazut solutiile tehnice care sa nu favorizeze declansarea sau extinderea incendiilor. In acest scop s-au respectat prescripiile normativelor 1.7-2011; NTE.007- 2008; P118-1999, menite sa asigure o buna siguranta la foc a instalatiilor.*

### 4.2 MASURI SPECIFICE DE PROTECTIE A MUNCII PE TIMPUL EXECUTIEI

*Pe durata lucrarilor Executantul va respecta:*

- Legea 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in munca*

- Norme interne si prevederi ale unitatii de constructii-montaj privind protectia muncii, aparute ca rezultat al experientei constructorului, dar care vin sa completeze normele in vigoare fara a intra in contradictie cu acestea.

Aceste masuri nu sunt limitative si pot fi extinse de executant in vederea evitarii accidentelor de munca.

Personalul muncitor este obligat sa cunoasca si sa respecte instructiunile de protectia muncii in vigoare, referitoare la locul de munca respectiv.

Personalul care executa lucrari sau exploateaza instalatii si echipamente cu potential pericol de electrocutare, trebuie sa utilizeze echipamente adecvate de protectie individuala si sa-si insuseasca instructajul asupra procedeeilor de scoatere de sub tensiune, precum si cele de acordare al primului ajutor. Accesul la instalatiile sub tensiune este permis numai personalului autorizat.

Locurile cu pericol de electrocutare trebuiesc semnalizate prin placi avertizoare.

Documentatia de proiectare a fost astfel intocmita incat sa permita executarea si utilizarea instalatiei proiectate in conditii in care, la o exploatare normala a sistemelor sa se previna accidentele de munca, precum si imbolnavirile profesionale.

Executantul va utiliza pentru manevre in instalatiile electrice de joasa tensiune numai personal autorizat conform normelor in vigoare.

Ca mijloace colective de protectie se recomanda : semnalizarea locurilor periculoase si atentionarea vizibila a lor cu placute de semnalizare, instructajul specific si periodic de protectia muncii la locul de munca, elaborarea unor instructiuni proprii de securitatea muncii, elaborarea si respectarea unui program de securitatea si sanatatea in munca, dotarea locurilor de munca cu trusa sanitara de prim ajutor, utilizarea de scule si utilaje certificate, control permanent privind respectarea masurilor de securitatea muncii, etc.

La tablourile electrice de joasa tensiune, pentru evitarea electrocutarii prin atingere indirecta s-au aplicat doua masuri de protectie:

- una principala care este legarea la nulul de protectie
- si o masura suplimentara care este legarea directa la instalatia de legare la pamant.

In timpul executiei este interzisa folosirea instalatiilor si a echipamentelor improvizate sau necorespunzatoare.

Pentru lucru la inaltime, executantul va folosi numai personal atestat medical pentru lucru la inaltime si va utiliza (platforme, etc.) sau mijloace individuale de protectie (centuri, etc.) pentru lucru la inaltime, dupa caz.

In magaziiile de pe santier, executantul va aplica normele de protectia muncii pentru transportul prin purtare cu mijloace nemecanizate si depozitarea materialelor.

Nu se vor face manevre cu instalatii electrice aflate sub tensiune. Prin "manevra" se intelege un ansamblu de operatii care conduc la schimbarea configuratiei unei instalatii electrice prin actionarea unor aparate de comutatie.

Pe santier si in interiorul constructiilor in lucru se vor utiliza tablouri de distributie in executie capsulata sau tablouri inchise in cutii prevazute cu usa si cheie, conform NP-I7

Montarea echipamentelor tehnice, electrice si realizarea instalatiilor electrice trebuie sa se desfasoare in asa fel incat sa nu se modifice conceptia de proiectare. In cazuri speciale, modificarile trebuie sa se faca numai cu acordul scris al proiectantului.

Personalul care executa lucrari sau exploateaza instalatii si echipamente cu pericol de electrocutare trebuie sa utilizeze echipamentul adecvat de protectie individuala si sa-si insuseasca instructajul asupra procedeeilor de scoatere de sub actiunea curentului electric si pentru acordarea primului ajutor in aceste cazuri. Locurile periculoase trebuie semnalizate prin placi avertizoare "cap de mort", "STAI! TENSIUNE! PERICOL DE MOARTE!" etc.

#### *Echipamente tehnice utilizate*

In cadrul documentatiei, proiectantul a ales echipamente tehnice care sunt sigure dpdv al securitatii muncii si se vor livra cu declaratie de conformitate conform normelor in vigoare.

#### *Obligatiile executantului*

*Executantul raspunde de realizarea lucrarilor de instalatii electrice, in conditii care sa asigure evitarea accidentelor de munca. In acest scop este obligat:*

- *sa analizeze documentatia tehnica dpdv al protectiei muncii;*
- *sa aplice prevederile cuprinse in legislatia si normele de securitatea muncii;*
- *sa utilizeze pe santier masurile individuale si colective de securitatea muncii pentru evitarea pericolelor de accident sau imbolnavire profesionala;*
- *sa utilizeze pentru manevre ,numai personal calificat si autorizat, conform normelor in vigoare;*
- *sa ia masurile corespunzatoare de protectie ,prin legare la pamant a tuturor echipamentelor electrice, care prin defect de izolatie pot da nastere la electrocutarea personalului;*
- *In locuri expuse descarcarilor statice, se vor lua masuri de protectie prin legare la pamant a instalatiilor si echipamentelor respective.*

*Aplicarea masurilor de siguranta a muncii in perioada de executie, constituie obligatia si raspunderea executantului. Toate lucrarile de montaj ale instalatiilor electrice se vor executa numai de muncitori care au calificarea tehnica corespunzatoare si instructajul de protectie a muncii pentru locul de munca respectiv.*

#### *Obligatiile beneficiarului*

*Beneficiarul raspunde de preluarea si apoi de exploatarea lucrarilor de instalatii electrice, in conditii care sa asigure securitatea muncii. In acest scop este obligat:*

- *sa analizeze documentatia tehnica dpdv al protectiei muncii;*
- *sa aplice prevederile cuprinse in legislatia si normele de securitatea muncii;*
- *sa respecte instructiunile de securitate a muncii ale echipamentelor livrate;*
- *sa faca analiza factorilor de risc de accident si sa ia masurile corespunzatoare pentru lucrarile de instalatii care se executa pe santier, inclusiv controlul asupra executantului in acest scop;*
- *sa incheie un protocol cu executantul pentru delimitarea zonelor de lucru, pentru care raspunderea asupra securitatii muncii revine executantului;*
- *sa intocmeasca proceduri de interventie pentru caz de accident sau avarie si sa aibe pregatite echipe de interventie in caz de necesitate;*
- *sa prevada fondurile necesare pentru aplicarea masurilor de securitatea muncii;*
- *sa nu permita accesul persoanelor neautorizate in zona instalatiilor electrice sub tensiune;*

### 4.3 MASURI A.I.I. (APARARE IMPOTRIVA INCENDIILOR)

*Dimensionarea cailor de curent, din punct de vedere al curentului de durata, s-a facut in concordanta cu prevederile normativului I7 si Legea 307- 2006 privind apararea impotriva incendiilor .*

*Pozarea cablurilor electrice se va face in concordanta cu prevederile normativului NTE007/2008.*

*Protectia contra incendiilor se va face in concordanta cu prevederile normativului P118/99.*

*In cadrul proiectului s-au luat masuri de protectie si prevenire a unui eventual incendiu, dupa cum urmeaza:*

- *s-au prevazut protectii la scurtcircuit si suprasarcina pentru eliminarea riscului de producere a incendiului in cadrul instalatiilor electrice;*
- *s-au prevazut cabluri cu intarziere marita la propagarea focului (la instalatiile normale);*

*Dupa punerea in functiune beneficiarul va lua toate masurile pentru prevenirea incendiilor si actionarea in cazul producerii lor.*

*In timpul exploatarei instalatiei electrice beneficiarul va evita:*

- *Sa foloseasca aparate electrice defecte, uzate sau improvizate*
- *Sa incarce circuitele instalatiei peste sarcina admisa;*
- *Sa inlocuiasca aparatele pentru protectia circuitelor cu altele avand valori superioare*
- *Introducerea cordoanelor de alimentare fara stecher in prize*
- *Utilizarea corpurilor de iluminat suspendate direct de conductoarele de alimentare*
- *Utilizarea aparatelor de incalzit electrice fara izolare fata de elemente combustibile*
- *Lasarea sub tensiune a aparatelor electrice dupa incetarea utilizarii acestora.*

## **5. CERINTE DE CALITATE SI CRITERII DE PERFORMANTA**

*Se vor respecta cerintele de calitate si criteriile de performanta pentru lucrari de acest tip stipulate de Legea 10/1995, completata de Legea 177/2015, astfel :*

### **5.1 REZISTENTA SI STABILITATE**

*Aceasta exigenta se apreciaza prin :*

- *rezistenta mecanica a elementelor instalatiei electrice la eforturile exercitate in timpul utilizarii*
- *numarul minim de manevre mecanice asupra aparatelor electrice si asupra corpurilor de iluminat care nu produc deteriorari si uzura*
- *rezistenta materialelor, aparatelor si echipamentelor electrice la maxime de utilizare*
- *adaptarea masurilor de protectie antiseismica (asigurarea tablourilor electrice impotriva rasturnarii, utilizarea tuburilor de protectie flexibile cu rezerva la rosturi*
- *limitarea transmiterii vibratiilor produse de utilaje si echipamente electrice susceptibile sa intre in rezonanta.*

*Elementele instalatiei electrice interioare s-au ales astfel incat aparatele electrice de comutatie, tablourile electrice, 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, in ceea ce priveste:*

- *Rezistenței organelor de manevra si invelisurilor 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*
- *Asigurarea sectiuni conductoarelor, in vederea evitarii cresterii temperaturii peste limita admisa care sa produca deteriorari ale izolatiei proprii, tubulaturii de protectie, a suportilor de prindere ori asupra partilor active ale aparatelor.*

### **5.2 SECURITATE LA INCENDIU**

*Aceasta exigenta se apreciaza prin :*

- *adaptarea instalatiei electrice la gradul de rezistenta la foc a elementelor de constructie*
- *incadrarea instalatiei electrice in categoriile privind pericolul de incendiu*
- *precizarea nivelului de combustibilitate a componentelor instalatiei electrice*
- *precizarea limitei de rezistenta la foc a elementelor de constructie strapunse de instalatie*

Conform normativelor si standardelor in vigoare se evita montarea instalatiei electrice pe elemente de constructie din materiale combustibile. Daca acest lucru nu este posibil se iau masuri de protectie a portiunii de instalatie expusa la pericolul de incendiu ( tuburi de protectie metalice, aparate electrice cu grad de protectie IP54, cabluri electrice cu rezistenta sporita la propagarea flacarilor).

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 cladirilor, incat sa fie eliminat riscul de izbucnire a unui incendiu datorita instalatiei electrice.
- Pentru limitarea incendiilor de origine interna, la instalatiile electrice se folosesc dispozitive automate de protectie pentru fiecare circuit, acestea fiind de tip rezidual (sigurante diferentiale) avand curentul de serviciu rezidual 30 miliamperi.
- Pozarea cablurilor pe elementele combustibile (ex: planseu lemn) se va realiza cu tuburi metalice rigide.

### 5.3 SIGURANTA SI ACCESIBILITATEA IN EXPLOATARE

Aceasta exigenta se apreciaza prin :

- protectia utilizatorului impotriva socurilor electrice prin atingere directa sau indirecta
- securitatea instalatiei electrice la functionare in regim anormal (protectie la suprasarcina, scurtcircuit, scadere de tensiune )
- limitarea temperaturii exterioare a suprafetelor accesibile ale echipamentelor electrice
- limitarea riscului de ranire prin contact cu partile in miscare ale utilajelor si echipamentelor

Protectia utilizatorilor impotriva electrocutarilor accidentale prin atingerea directa ia in considerare:

- legarea la pamant,
- legarea la nulul de protectie,
- tensiunea redusa,
- separarea de protectie,
- izolarea suplimentara de protectie.

Ca masuri suplimentare de protectie se pot adopta urmatoarele masuri :

- izolarea amplasamentului ,
- egalizarea sau dirijarea distributiei potentialelor,
- protectia prin deconectarea automata la aparitia unei tensiuni de atingere periculoasa,
- protectia prin deconectarea automata la aparitia unor curenti de defect periculosi.

Solutiile tehnice alese prin proiect sunt urmatoarele:

- Obiectivul va fi prevazut cu racord electric asigurat din reseaua 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 cositorire (lipire) sau cleme cu suruburi, iar la aparate si tablouri electrice, prin suruburi.
- Aparatele de conectare, corpurile de iluminat, tablourile electrice, conductoarele si cablurile vor avea gradul de protectie corespunzator locului de montaj, in vederea asigurarii protectiei utilizatorului impotriva socurilor electrice.

- *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 cat si prin protectie diferentia.*

#### 5.4 IGIENA, SANATATEA SI MEDIUL INCONJURATOR

*Aceasta exigenta se apreciaza prin :*

- *evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltarii de substante nocive sau insalubre(ioni,anioni etc.)*
- *limitarea producerii de descarcari electrice care favorizeaza aparitia si propagarea incendiului si afectarea sanatatii oamenilor sau a mediului.*

*Solutiile tehnice alese prin proiect sunt urmatoarele:*

- *Iluminatul este asigurat in functie de destinatia incaperilor, va asigura cerintele cantitative (nivel de iluminare) si calitative (distribute, culoare, grad de protectie,etc.) in conformitate cu prevederile standardelor in vigoare.*
- *Tabloul electric va avea grad de protectie corespunzator mediului de lucru si va fi asigurat impotriva deschiderilor de catre persoane neautorizate ori necalificate.*

#### 5.5 PROTECTIA IMPOTRIVA ZGOMOTULUI

*Aceasta exigenta se apreciaza prin :*

- *asigurarea confortului acustic in incaperi dotate cu instalatii electrice ce pot emite zgomote pe perioade scurte de timp ( la anclansare , la declansare )*
- *nivelul admis pentru zgomotul emis de instalatiile electrice din spatiile tehnice - constituirea masurilor de limitare a zgomotului in cazul echipamentelor electromagnetice ce pot produce vibratii si zgomote puternice datorita abaterilor de la tehnologia de executie.*

#### 5.6 ECONOMIA DE ENERGIE SI IZOLAREA TERMICA

*Aceasta exigenta se apreciaza prin :*

- *asigurarea gradului de protectie*
- *asigurarea unor consumuri optime de energie electrica*
- *asigurarea unor pierderi minime admise de tensiune*
- *incadrarea consumului de energie activa si reactiva in limitele admise*
- *adoptarea solutiilor de executie care au o valoare minima a energiei inglobate*

*Solutiile tehnice alese prin proiect sunt urmatoarele:*

- *Asigurarea protectiei la patrunderea apei in echipamentele electrice se realizeaza prin utilizarea aparatelor de conectare, corpuri de iluminat, tablouri electrice care au gradul de protectie corespunzator influentelor externe ale mediului inconjurator in care se monteaza.*
- *Economia de energie se face datorita dimensionari corecte a sectiunii conductoarelor circuitelor incat sa fie asigurate valorile prescrise ale pierderilor de tensiune pentru*



receptorul cel mai indepartat (dezavantajos) amplasat fata de punctul de primire al energiei electrice (pentru iluminat 3%)

## 6. VERIFICARI

Instalatiile electrice trebuie sa fie supuse in timpul executiei si inainte de punerea in functiune verificarilor initiale si apoi verificarilor periodice. La verificari se va tine seama de prevederile din SR HD 60364-6 si a reglementarilor specifice referitoare la incercari, masuratori

### 6.1 VERIFICARI EFECTUATE PE PARCUSUL EXECUTARII LUCRARILOR

Pe parcursul executarii lucrarilor, verificarile de calitate se efectueaza de catre conducatorul tehnic al lucrarilor. Toate aparatele, echipamentele vor fi controlate separat pentru a corespunde caracteristicilor prevazute in proiect si calitatilor functionale garantate de fabrica furnizoare.

Toate tuburile si accesoriile vor fi verificate vizual. Materialele care prezinta defectiuni neremediabile vor fi respinse. Calitatea circuitelor electrice se va verifica dupa ce cablurile au fost montate. Se va verifica rezistenta de izolatie între conductoare.

În timpul executiei se va face de catre executant o verificare preliminara a instalatiei electrice. Dupa executarea instalatiei se va face verificarea definitiva, înainte de punerea în functiune, pe baza dosarului de instalatii de utilizare prezentat la furnizor si cu solicitarea scrisa verificarii instalatiei de catre acesta.

Verificarea preliminara presupune :

- verificarea înainte de montaj a continuitatii electrice a conductoarelor ;
- verificarea dupa montaj a continuitatii electrice a instalatiei;
- verificarea calitatii tuburilor;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitiva cuprinde :

- verificari prin examinare vizuala ;
- verificari prin încercari.

Verificarile prin examinari vizuale se vor executa pentru a stabili daca :

- au fost aplicate masurile pentru protectia împotriva socurilor electrice prin atingere directa (de ex. distantele prescrise, bariere, învelisuri, etc.) prevazute în proiect ;
- alegerea dispozitivelor de protectie s-a executat corect, conform proiectului ;
- dispozitivele de separare si comanda au fost prevazute si amplasate în locurile corespunzatoare ;
- materialele, aparatele si echipamentele au fost alese si distributiile au fost executate în conformitate cu conditiile impuse de influentele externe ;
- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform conditiilor din Normativul I 7 - 2011 ;
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect ;
- materialele, echipamentele si utilajele au fost amplasate astfel încât sunt accesibile pentru verificari si reparatii, asigura functionarea fara pericole pentru persoane si instalatii.

Verificarile prin încercari, în masura în care sunt aplicabile, se vor efectua de preferinta în următoarea ordine

- continuitatea conductoarelor de protectie si a legaturilor echipotentiale principale si secundare ;
- rezistenta de izolatie a conductoarelor ;

- *protectia prin deconectarea automata a alimentarii ;*
- *încercari functionale pentru echipamente neasamblate în fabrica.*

*Verificarea lucrarilor ascunse se realizeaza pe parcursul executarii acestora si se întocmesc procese verbale care se ataseaza la procesele verbale de receptie.*

*Rezistenta de izolatie a instalatiei electrice se va masura :*

- *între conductoarele active luate doua câte doua ;*
- *între fiecare conductor activ si pamânt.*

*Toate masuratorile se vor face cu instalatia deconectata de la alimentare. Punerea sub tensiune a unei instalatii electrice la consumator se poate face numai dupa verificarea ei de catre furnizorul de energie electrica conform prevederilor din regulamentul PE 932. La verificarea sistemelor de protectie împotriva electrocutarilor trebuie respectate si prevederile din normativul PE 116.*

*În vederea receptiei si dării în exploatare a instalatiilor de legare la pamânt, executantul trebuie sa întocmeasca si sa predea unitatii de exploatare documentatia tehnica respectiva, procesul verbal de lucrari ascunse pentru elementele îngropate, buletinele de verificare si procesul verbal de receptie. La receptia si darea în exploatare a instalatiilor de legare la pamânt, se efectueaza verificarea existentei unei legaturi eficiente între priza de pamânt si elementele legate la pamânt.*

*Procesul verbal de verificare se întocmeste la receptie, respectiv la darea în exploatare a instalatiei si ori de câte ori se fac modificari la instalatie sau se constata defectiuni. Încercarile cablurilor la receptie sau în etape intermediare înainte de montaj, se fac conform indicatiilor furnizorului de cabluri (standarde, norme interne, caiete de sarcini, etc.) ; încercarile dupa montaj si în timpul exploatarii se fac conform "Normativului de încercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice" - PE 116.*

## 6.2 VERIFICARI PERIODICE

*Verificarea periodica are rolul de a determina daca tot echipamentul din componenta instalatiei electrice este in stare de utilizare. Verificarile trebuie efectuata de o persoana calificata compententa in verificari.*

*Frecventa verificarilor functionale pentru echipamentele electrice se face conform instructiunilor furnizorilor. In lipsa acestora se pot utiliza recomandarile din PE 116.*

*Rapoartele pentru verificarile periodice trebuie redactate si semnate sau autentificate de persoana sau de persoane competente.*

## 7. MODUL DE URMARIRE A COMPORTARII IN TIMP A INVESTITIEI

*Conform Legii 10/1995 pentru asigurarea durabilitatii, a sigurantei in exploatare, a functionalitatii si a calitatii investitiei, scopul urmaririi comportarii in timp a instalatiilor electrice este asigurarea aptitudinii lor pentru exploatarea pe toata durata de serviciu.*

*Supravegherea curenta a starii tehnice are ,ca obiect, depistarea si semnalizarea, in faza incipienta ,a situatiilor ce pericliteaza durabilitatea si siguranta in exploatare, in vederea luarii din timp a masurilor de interventie necesare. Supravegherea curenta a starii tehnice are caracter permanent.*

*Beneficiarul, sau unitatile de exploatare au urmatoarele obligatii, referitor la organizarea supravegherii curente a starii tehnice a instalatiilor electrice din dotare :*

- *se va verifica integritatea prizei de pamant astfel incat rezistenta de dispersie sa nu depaseasca valoarea indicata in proiect, pentru tipul de impamantare utilizat conform PE116-94;*

- se vor verifica, periodic , continuitatea legarii la pamant a partilor metalice ale tablourilor electrice si a celorlalte echipamente care ,in mod normal de functionare, nu se afla sub tensiune, dar care in mod accidental pot avea o schimbare de potential;
- se vor verifica periodic aparatele electrice din tablourile electrice si se va intocmi anual o situatie asupra starii instalatiilor electrice conform Anexei 3 din normativul P130/1998, care va cuprinde si principalele deficiente constatate;
- se vor efectua la timp lucrarile de intretinere si reparatii

## 8. PREVEDERI FINALE

Lucrarile vor fi încredintate spre executare unor firme specializate si atestate pentru categoriile respective de lucrari si vor fi supravegheate de un diriginte de santier atestat. Eventualele modificari necesare a se aduce proiectului pe parcursul executiei lucrarilor datorita unor situatii neprevazute, vor fi aduse la cunostinta proiectantului din timp, pentru stabilirea solutiilor in conformitate cu normativele in vigoare.

Punerea în functiune a instalatiilor electrice se va realiza dupa ce s-au efectuat toate verificarile, masuratorile si încercarile prevazute de normativul I 7 – 2011 „ Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor” si Normativul C 56 – 2002 „Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente”.

Executia, punerea in functiune, darea in exploatare, intretinerea, repararea instalatiilor electrice, efectuarea tuturor probelor, încercarilor si masuratorilor, instruirea personalului de exploatare si intretinere privind masurile de protectia muncii si P.S.I, tratate prin prezenta documentatie trebuie sa se faca obligatoriu, in conformitate cu actele normative in vigoare.

Intocmit,  
Ing. Ivan Iulian

## 9. BREVIAR DE CALCUL

### 9.1. CALCULUL SISTEMULUI DE ILUMINAT

*Dimensiuni incapere*

*Lungime*

$L := 4,00 \text{ m}$

*Latime*

$l := 4,00 \text{ m}$

*Inaltime*

$h_i := 2.8 \text{ m}$

*Inaltime montaj corp iluminat*

$h_i := 2.5 \text{ m}$

*Inaltime plan util*

$h_u = 0.8 \text{ m}$

*Rezulta  $h_u = 1,70 \text{ m}$*

*Indicele incaperii*

$$i = \frac{(L \cdot l)}{[(h_u) \cdot (L + l)]}$$

$i = 1.17$

*Factori de reflexie: tavan-0.7; pereti-0.5.*

*Nivel de iluminare - conf. destinatie*

$E_m := 200 \text{ lx}$

*Tipul CIL: 4x18, echipat tuburi fluorescente;  $\Phi = 4600$ ;*

*Factor de utilizare citit din tabel*

$F_u = 0.51$

*Calculul numarului corpurilor de iluminat:*

$$n = \frac{E_{med}(L \cdot l)}{M_f \cdot F_u \cdot \Phi}$$

$n = 1,36$

$M_f = 1$ -factorul de mentinere

*Se aleg 2 corpuri 4x18, echipate cu tuburi fluorescente*

### 9.2. CALCULUL CIRCUITULUI MONOFAZAT DE ILUMINAT

*Cablurile sunt pozate in sistem aparent.*

$$I'_z = I_z \cdot K_1 \cdot K_2$$

$I_z = 16,5 \text{ A}$

$K_1 = 1.12$ , deoarece am considerat o temperatura ambientala de  $20^\circ$ , se alege din Anexa 5.18

$K_2 = 0.8$ , se va alege din Anexa 5.19 in functie de disponerea cablurilor si numarul de cabluri incarcate.

*Rezulta  $I_z' = 14,80 \text{ A}$*

T	Pi	cosφ	In	Iz	k1	k2	I'z	Cablu	Sectiunea*	Intr-ruptor
	kW	-	A	A			A	-	mm <sup>2</sup>	A
C1	0.40	0.95	1,80	16,5	1,12	0.8	14,80	CYY-F	1.5	10

Se alege cablu cupru tip CYY-F 3x1.5 mmp, in tub de protectie

Se alege disjunctur bipolar de 10A, cu protectie diferentiala 30 mA, caracteristica B.

### 9.3. CALCULUL CIRCUITULUI MONOFAZAT DE PRIZE

Cablurile sunt pozate in sistem aparent.

$$I'_z = I_z * K_1 * K_2$$

$$I_z = 23,0 \text{ A}$$

K1= 1.12, deoarece am considerat o temperatura ambientala de 20°, se alege din Anexa 5.18

K2= 0,7, se va alege din Anexa 5.19 in functie de dispunerea cablurilor si numarul de cabluri incarcate.

$$\text{Rezulta } I'_z = 18,0 \text{ A}$$

T	Pi	cosφ	In	Iz	k1	k2	I'z	Cablu	Sectiunea*	Intr-ruptor
	kW	-	A	A			A	-	mm <sup>2</sup>	A
C2	2.0	0.8	10.86	23,0	1,12	0,7	18,0	CYY-F	2.5	16

Se alege cablu cupru tip CYY 3x2.5 mmp, in tub de protectie

Se alege disjunctur bipolar de 16A, cu protectie diferentiala 30 mA, caracteristica C.

### 9.4. CALCULUL COLOANEI GENERALE DE ALIMENTARE – TABLOU GENERAL DISTRIBUTIE

Cablul general de alimntare strabate o lungime mai mare in ingropat

$$I'_z = I_z * f_1 * f_2 * f_x$$

f1= 1.05, conform Anexa 5.24 din normativul I7, in functie de rezistenta termica specifica a solului, temperatura acetuia si gradul de incarcare

f2= 1,00, conform Anexa 5.25 din I7, in functie de rezistenta termica specifica a solului, numarul de sisteme si gradul de incarcare

fx= 1, se va monta direct in pamant.

$$\text{Rezulta } I'_z = 76,65 \text{ A}$$

T	Pi	Pa	cosφ	In	Iz	k1	k2	I'z	Cablu	Sectiunea*	Intre-ruptor
	kW	kW	-	A	A			A	-	mm <sup>2</sup>	A
T GD	9,90	7,80	0.92	13,20	73	1,05	1,00	76,65	CYABY	10	25

Se alege cablu cupru armat tip CYABY 5x10 mmp

Se alege disjunctur tetrapolar de 25A, caracteristica C.

#### 9.5. CALCULUL PIERDERILOR DE TENSIUNE

Se calculeaza pierderile de tensiune pe coloanele secundare/principale, cu relatia corespunzatoare coloanelor trifazate echilibrate:

$$\Delta U1\% = \frac{100}{\gamma} \frac{1}{U^2} \frac{P_c * l_c}{s_c}$$

Unde:

U – tensiunea de linie, (V);

Pc – puterea instalata pe coloana, (W);

lc – lungimea coloanei, (m);

sc – sectiunea conductei electrice a coloanei, (mm<sup>2</sup>);

γ – conductivitatea materialului conductorului, 57m/Ωmm<sup>2</sup> la Cu si 34 m/Ωmm<sup>2</sup> la Al.

$$\Delta U1\% = 0,53$$

$$\Delta U2\% = \frac{2 \times 100}{\gamma} \frac{1}{U_f^2} \frac{P * l}{s}$$

Unde:

Uf – tensiunea de faza, (V);

P – puterea instalata pe faza, (W);

l – lungimea circuitului, (m);

sc – sectiunea conductei electrice, (mm<sup>2</sup>);

γ – conductivitatea materialului conductorului, 57m/Ωmm<sup>2</sup> la Cu si 34 m/Ωmm<sup>2</sup> la Al.

$$\Delta U2\% = 1,30$$

Se compara pierderea totala de tensiune cu pierderea de tensiune admisibila:

$$\Delta U\% \leq (\Delta U\%)_{\text{admisibil}}, 1,83 \leq 3$$

Unde:

(ΔU%)<sub>admisibil</sub> = 3% - pentru receptoarele electrice de lumina

= 5% - pentru restul receptoarelor (forta, etc.)

Intocmit,  
Ing. Ivan Iulian