

## CAIET DE SARCINI - INSTALAȚII ELECTRICE

### I. DATE GENERALE

**Denumirea lucrării: PUNEREA IN VALOARE A PATRIMONIULUI CULTURAL PRIN CONSOLIDAREA SI CONSERVAREA BISERICII „SFANTUL IOAN BOTEZATORUL”, DIN CADRUL ANSAMBLULUI MANASTIRII VARATEC**

**Beneficiar: SFANTA MANASTIRE VARATEC**

**Amplasament: Sat Varatec, Str. Veronica Micle, Nr.25, Comuna Agapia, Judetul Neamt**

### II. BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII ELECTRICE

1. Instalația de iluminat s-a dimensionat pe baza programului DIALux, pe baza caracteristicilor încăperilor (dimensiuni, reflectanțe) și a nivelurilor de iluminare necesare (notate pe planuri).

#### Dimensionarea coloanelor

Dimensionarea instalațiilor electrice de joasă tensiune presupune:

- determinarea puterii absorbite și de calcul pentru circuite și coloane;
- determinarea curentului de calcul al circuitelor și coloanelor electrice, curent ce stă la baza întregului calcul;
- determinarea curentului de scurtcircuit în diferite puncte ale instalației;
- alegerea secțiunii conductelor sau cablurilor electrice pentru condițiile concrete de utilizare (regim permanent sau intermitent) și de montare (în tuburi de protecție, în aer, în sol etc.);
- alegerea tuburilor de protecție pentru conductele electrice ale circuitelor și coloanelor;
- alegerea caracteristicilor aparatelor de acționare, de protecție și de măsură;

#### Calculul curentului nominal $I_c$ pentru coloane la TE

$$I_c = \frac{P_s}{U_l * \cos \varphi * \sqrt{3}}$$

Unde:

$P_s$  – puterea simultană de calcul în tabloul electric aferent coloanei;

$U_l$  – tensiunea de linie;

$\cos \varphi$  –factorul de putere=0,8

#### ***Curentul Nominal al coloanei generale se calculează***

$$I_n = C_s \sum_{K=1}^m I_{n_K} \cos \varphi_K$$

unde:

$C_s$  – coeficientul de simultaneitate a întregii instalații de forță; se alege conform I7,

$K$  - coloană oarecare

$m$  - numărul de coloane

$\cos \varphi$  –factorul de putere

#### Determinarea secțiunii conductoarelor active

Conform Normativului I7 și în funcție de curentul nominal rezultat din anexe se va alege secțiunea conductoarelor active .

### Alegerea aparatelor de protecție și comutare

Alegerea fuzibilului se prevede la ieșirea din tabloul principal conf. I7  
Condiții de alegere:

$$I_F \geq I_C \quad \text{unde:}$$

$I_F$  - reprezintă valoarea maximă a  $I_F$  prevăzută pe un circuit al tabloului.

### Verificarea la pierderea de tensiune

Aceasta se face în cele două cazuri: simetric și nesimetric.

Când tabloul electric este similar unui receptor simetric avem:

$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma} * \frac{1}{U_l^2} * \frac{P_i * L}{S_F}$$

Când tabloul electric este similar unui receptor nesimetric avem:

$$\Delta U\% = \frac{2 * 100}{\gamma} * \frac{1}{U_l^2} * \frac{P_i * L}{S_F}$$

$P_{ik}$  - puterea instalată pentru tronson k (W);

$l_k$  - lungimea unui tronson oarecare k (m);

$S_{Fk}$  - secțiunea conductorului de fază pentru tronsonul k (mm<sup>2</sup>);

$U_L$  - tensiunea de linie (V);

$\gamma$  - conductivitatea materialului conductorului, 57 m/Wmm<sup>2</sup> la Cu și 34 m/Wmm<sup>2</sup> la Al;

Pierderea de tensiune maximă admisă pentru circuitul de iluminat

A. Instalații electrice alimentate direct, printr-un bransament de joasă tensiune din rețeaua publică, pentru:

iluminat : < 3% ,

alte utilizari: < 5%.

B. Instalații electrice alimentate dintr-un post de transformare

iluminat : < 8% ,

alte utilizari: < 10%.

Intensitățile curenților maximi admisibili în regim permanent s-au calculat conform Normativului I7/2011

### **III. STANDARDE, NORMATIVE SI PRESCRIPTII GENERALE CARE SE VOR RESPECTA LA EXECUTIA DE ANSAMBLU:**

- Legea 10/95 – Privind calitatea in constructii
- STAS 234-79 – Bransamente electrice. Coloane electrice.
- I7/2011 – Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice
- PE 136-88 – Normativ privind folosirea rationala a energiei electrice la iluminatul artificial.
- PE 119– Normativ de protectie a muncii pentru instalatii electrice.
- P 118– Normativ de siguranta la foc a constructiilor
- C 56-85 – Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente
- STAS 6616-87 – Instalatii electrice pana la 1000V exclusiv-instalatii de legare la nul de protectie. Prescriptii

- STAS 6119-83 - Instalatii electrice pana la 1000V exclusiv-instalatii de legare la pamant, de protectie.
- STAS 3184/1-85 – Prize, fise si cuple pentru instalatii electrice pana la 380V curent alternativ si 250V curent continuu si pana la 25A. Conditii tehnice generale de calitate.
- STAS 3185-87 – Intrerupatoare pentru instalatii electrice casnice si similare. Conditii tehnice generale de calitate.
- STAS 6646/1 – Iluminatul artificial. Conditii generale pentru iluminatul in constructii.
- STAS 234-79 – Bransamente electrice. Coloane electrice.
- STAS 6646/3 – Iluminatul artificial. Conditii speciale pentru iluminatul in cladiri civile.
- STAS 6824 – Lampi fluorescente tubulare pentru iluminatul general. Conditii tehnice generale de calitate.
- STAS 6865 – Conducte cu izolatie de PVC pentru instalatii electrice fixe.
- STAS 8114/2-1 – Corpuri de iluminat fixe de uz general. Conditii tehnice generale.
- STAS 9436/1 – Cabluri si conducte electrice. Clasificare si simbolizare.
- STAS 10709 – Tuburi ondulate, flexibile, din materiale plastice. Forme si dimensiuni
- STAS 11360-90 – Tuburi pentru instalatii electrice. Conditii tehnice generale.
- STAS 11160/2-78 Piese de imbinare pentru tuburi izolante IPY si IPEY. Mufe drepte si curbe la 90°. Dimensiuni.
- STAS 551-89 – Piese de fixare a tuburilor pentru instalatii electrice. Bride metalice. Dimensiuni.
- STAS 552-89 – Doze de aparat si doze de ramificatie pentru instalatii electrice. Dimensiuni.
- STAS 553/4-80 – Aparate de comutatie pana la 1000 v curent alternativ. Reguli si metode de verificare.
- STAS 6115/3-85 Lampi electrice cu incandescenta pentru iluminat general. Conditii tehnice generale de calitate.
- SR CEI 598-2-22 – Corpuri de iluminat. Corpuri de iluminat de siguranta. Conditii tehnice speciale.

#### **IV. VERIFICAREA MATERIALELOR, APARATELOR SI ECHIPAMENTELOR:**

Se vor respecta prevederile normativului C 56-85 – “Normativ pentru verificarea calitatii lucrarilor de constructii si instalatii aferente”, astfel:

Toate aparatele, materialele, echipamentele si prefabricatele electrice (tablouri electrice, firide, etc) vor putea fi puse in opera numai daca sunt realizate conform prevederilor din proiect si daca sunt insotite de certificate de calitate si de garantie. Totodata se va avea in vedere daca pe perioada depozitarii, a manipularilor sau a transportului, acestea nu au suferit deteriorari.

Verificarile se vor face scriptic, vizual si prin sondaj.

Verificarea scriptica consta in analiza caracteristicilor de calitate, de tipodimensiuni si a celor electrice mentionate in documentele de achizitie sau insotitoare, cu cele din proiect, pentru conformitate.

Verificarea vizuala se face prin examinarea aspectului exterior pentru a se constata starea tehnica.

Verificarea prin sondaj se refera la masuratori ale dimensiunilor la un minimum de 1% din tipodimensiuni.

Materialele, aparatele, echipamentele ale caror caracteristici nu corespund cu cele din proiect sau care prezinta defecte tehnice sau de calitate, vor fi respinse, urmand

a fi înlocuite sau după caz remediate. În cazul în care se procedează la remedieri, se vor repeta verificările, înainte de punerea în opera.

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

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

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

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

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

## **V. CONDIȚII DE LIVRARE, TRANSPORT ȘI DEPOZITARE A MATERIALELOR:**

1. Manipularea și transportul materialelor din PVC se va face cu grijă pentru a le feri de lovituri sau zgărieturi.
2. Încărcarea, descărcarea și diversele manipulări ale materialelor din PVC în magazine și pe șantier, se va face cu grijă, fără aruncare și fără a se depozita deasupra lor alte materiale.
3. Tuburile vor fi depozitate pe sortimente și dimensiuni, fiind așezate numai orizontal pe suprafețe continue și drepte; accesoriile de îmbinare vor fi aranjate pe rafturi; pe timpul verii tuburile PVC vor fi protejate împotriva razelor solare pentru a evita deformarea prin încălzire. Temperatura maximă de depozitare nu va depăși +45°C, iar spațiul va fi curat și amplasat la o distanță mai mare de 2 m de orice sursă de căldură.

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

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

- marca de fabrică;
  - tipul țevii (ușor, mediu sau greu);
  - diametrul exterior – mm;
  - anul de fabricație, numărul lotului și STAS;
  - semnul organului de control tehnic al calității (CTC);
  - legăturile de țevi cu diametrul exterior până la 40 mm vor purta etichete cu aceeași specificație.
4. Adezivii și solventii se vor păstra pe cât posibil în locuri răcoase, în recipiente etanșate din tablă galvanizată sau sticlă, etichetate și închise cu dop.
  5. Pentru evitarea evaporărilor se vor folosi recipiente de capacitate mai mică, în care să se păstreze cantitatea necesară pentru lucru; deoarece solventii și adezivii sunt toxici, recipientele de păstrare a acestora vor fi prevăzute în mod obligatoriu cu etichete colorate.

## **VI. DESCRIEREA LUCRARILOR DE EXECUȚIE A INSTALAȚIILOR:**

### **a) Operațiuni pregătitoare**

1. Studiarea atentă a proiectului de instalație electrică.
2. Studiarea planurilor coordonatoare de goluri necesare pentru trecerea tuburilor de protecție a instalațiilor electrice, ce se vor practica prin mijloace mecanizate prin:

- elementele de beton existente
  - elementele de zidarie din caramida sau b.c.a. Sunt strict interzise executarea de catre instalatori a strapungerilor sau a golurilor prin structura de rezistenta a cladirii; se admite efectuarea lor numai in baza unui acord scris al proiectantului structurii de rezistenta.
3. Aprovizionarea si depozitarea materialelor necesare la magazia santierului.
  4. Pregatirea locului de munca.
  5. Stabilirea, impreuna cu executantul, a golurilor din elementele de beton simplu si armat in vederea evitarii unor deteriorari ale armaturilor si a betonului.
  6. Intocmirea graficului de executie a lucrarilor.
  7. Organizarea echipei de lucru pe santier si dotarea acesteia cu sculele necesare, conform anexei.
  8. Verificarea aparatelor si echipamentelor aduse pe santier. Transportul si depozitarea acestora se va face cu respectarea exigentelor specifice.
  9. Executarea instalatiilor electrice provizorii, in conformitate cu normele in vigoare privind:
    - distributia si alimentarea cu energie electrica a receptorilor stationari si mobili din cadrul santierului;
    - protectia impotriva electrocutarilor prin atingere directa in caz de defect.
  10. Executia instalatiilor electrice.
  11. Verificarea executiei instalatiilor electrice.

#### **b)Conditii climatice de executie**

1. Temperaturile optime de lucru pentru debitarea si montarea tuburilor din PVC atat pe santier, cat si in atelier, vor fi cuprinse in intervalul +10°C.....+30°C.
2. Nu este recomandata prelucrarea mecanica a tuburilor ce au fost depozitate la temperaturi mai mici de +5°C. In aceste conditii materialele vor trebui mentinute cel putin 24 ore in incaperi cu temperaturile mentionate la punctul b.1.
3. Prelucrarile prin deformare la cald, lipirea, montajul pe santier se vor putea efectua pe santier si la temperaturi sub +5°C, acordand in acest caz mai multa atentie decat la temperaturile normale de lucru.
4. Pe santier, in timpul exectiei lucrarilor se va avea grija ca tuburile din PVC sa nu se afle timp indelungat sub actiunea razelor solare.

#### **c)Etape succesive de executie a lucrarilor**

1. Trasarea si pozitionarea circuitelor pe orizontala si verticala.
2. Pozarea cablurilor electrice in paturi de cabluri pe holuri.
3. Pozarea tuburilor pe plansee si protejarea lor cu tuburi de protectie.
4. Executarea santurilor in ziduri.
5. Executarea strapungerilor
6. Confectionarea si montarea diblurilor (executia de forari mecanice).
7. Montarea consolelor acolo unde este cazul (poduri de cable)
8. Montarea tuburilor prin scoabe, ipsos, etc.
9. Montarea dozelor la nivelul corespunzator fiecarui circuit.
10. Realizarea imbinarilor intre tuburi, mufe, curbe, etc.
11. Fixarea in doze.
12. Verificarea vizuala a izolatiei conductelor electrice.
13. Introducerea conductelor un tuburi si tevi.
14. Executarea legaturilor in doze prin matisare sau cleme, inclusiv cositorirea si izolarea lor.
15. Pregatirea pentru montaj a aparatelor.
16. Marcarea golurilor pentru dozele de aparat, montarea diblurilor de fixare, montarea dozelor de aparat.
17. Instalarea aparatelor in doze sau pe dibluri, in functie de tip – ingropat sau aparent.
18. Executarea legaturilor la circuite.
19. Trasarea pozitiiilor corpurilor de iluminat.

20. Montarea diblurilor, a carligelor etc. pentru fixarea corpurilor de iluminat.
21. Asamblarea si montarea lampilor.
22. Executarea racordurilor electrice la circuitele corespunzatoare.
23. Trasarea pozitiiilor tablourilor electrice.
24. Montarea tablourilor electrice.
25. Racordarea circuitelor la tablouri.
26. Racordarea tablourilor la instalatia de protectie interioara.
27. Verificarea si punerea sub tensiune.
28. Executarea probelor de functionare.
29. Racordarea instalatiei de protectie interioara la priza de pamant.
30. Verificarea prizei de pamant in conditii de functionare.

#### **d) Tehnologii de executie a instalatiilor electrice**

La executarea instalatiilor electrice din cladire se vor utiliza numai materiale, aparataj, echipamente, scule si utilaje omologate si atestate de organele abilitate pentru aceasta.

##### **d.1. Tuburi de protectie**

###### **d.1.1. Materiale:**

- din PVC tip IPY , IPEY sau tevi PVC;
- mufe si curbe tip IPY si IPEY;
- racorduri olandeze pentru imbinare prin lipire;
- adeziv Codez 100;
- solvent diclor etan;
- tuburi tip PEL si armaturi.

###### **d.1.2. Prescriptii de montaj:**

- toate tuburile din incaperi, coloane, casa scarilor, se vor monta ingropat in tencuiala pe ziduri beton, caramida sau b.c.a.;
- traseele peste placi se vor monta aparent si proteja prin acoperire cu mortar de ciment;
- traseele orizontale vor fi amplasate deasupra conductelor de apa, iar cele verticale la cel putin 50cm fata de orice sursa de caldura;
- alegerea diametrelor se va face functie de sectiunea, numarul si tipul conductorilor electrici protejati in tub;
- imbinarea tuburilor se va face utilizand elemente si piese uzinate;
- la schimbari de directie se vor utiliza curbe prefabricate sau elemente uzinate cu raza minima de curbura de minim 4 diametre (diametrul exterior);
- pentru ramificatii si reductii se vor utiliza numai doze si reductii uzinate;
- la trecerea prin golurile din pereti sau plansee se va folosi procedeul tub in tub; la trecerea prin rosturi de dilatare se va utiliza tubul exterior metalic;
- trecerea tevilor prin pereti sau planseele subsolului se va face prin etansare impotriva infiltratiilor de apa;
- montarea tuburilor se va face astfel incat sa nu permita patrunderea apei, iar colectarea condensatului in interior sa nu fie permisa.

##### **d.2. Conductorii electrici**

###### **d.2.1. Materiale:**

Se vor utiliza numai conductorii de cupru, cu izolație din PVC de tip FY și AFX, pentru instalații fixe la tensiuni nominale de până la 750 V.

Secțiunile conductorilor electrici vor fi cele prevăzute în proiecte, iar secțiunile minime admise, nu vor fi mai mici decât cele prevăzute în anexa 4 din Normativul I 7/98.

Conductoarele electrice trebuie să fie continue, să prezinte o secțiune constantă. Izolația aplicată conductorilor trebuie să fie aderentă și să poată fi îndepărtată fără

deteriorarea conductorului. Suprafața izolației trebuie să fie uniformă, fără îngroșări, incluziuni de aer și corpuri străine.

Măsurarea rezistenței de izolație a conductorilor electrici se va face cu megahmetru, la tensiunea la care funcționează instalația, dar cel puțin 500V. Măsurarea se face pe rând, atât la conductorii circuitelor cât și a coloanelor electrice, determinându-se:

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

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

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

- verde-galben, pentru conducte de protecție;
- albastru deschis pentru conducte de nul de lucru;
- alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane sau neutre;
- alte culori (roșu, albastru, maro) pentru conductorul de fază;
- pentru telefonie se vor utiliza conductori tip Tcy 0,5mmp;
- pentru receptia și distributia semnalelor radio și tv se va folosi cablu coaxial 75 ohmi.

#### **d.2.2.Prescripții de montaj:**

- conductorii vor fi introdusi în tuburi cu diametre corespunzătoare tipului, secțiunii și numărului de conductoare prevăzute prin proiect;
- tragerea conductorilor prin tuburi se va face numai la temperaturi ale mediului ambiant cuprinse în domeniul  $-5^{\circ}\text{C} \dots +35^{\circ}\text{C}$  și numai după ce tencuiala ce acoperă tuburile s-a uscat;
- legarea conductorilor pentru realizarea de imbinări și derivații se va face numai în doze (alese în funcție de diametrul tubului), utilizând cleme de legătură (cu surub) tridirectionale pentru conductorii din aluminiu și prin rasucire și cositorire pentru conductorii de cupru; legăturile prin rasucire și matisare trebuie să aibă minimum 2 cm și se cositoresc;
- imbinările vor fi protejate prin acoperire cu banda izolatoare;
- se interzice executarea de legături sau imbinări în interiorul tuburilor de protecție;
- legarea conductorilor la aparate, tablouri de distribuție etc., se va face prin suruburi, utilizându-se legarea directă pentru secțiuni ale conductoarelor sub 10mmp și papuci sau cleme spațiale, la secțiuni mai mari sau egale cu 10mmp.
- pozarea cablurilor se va face numai după ce toate construcțiile metalice aferente au fost montate, vopsite și legate la pământ.
- cablurile se vor marca cu etichete de identificare la capete, intersecții, la trecerea dintr-o construcție în alta; cablurile montate în pământ se vor marca pe traseu din 10 în 10m; adâncimea de pozare va fi de min 0,7m de la nivelul solului, la intrări în construcții sau intersecții se admite și adâncimea de 0,5m;
- traseele cablurilor vor fi orizontale sau verticale, excepții se admit doar în cazul în care nu este posibil acest lucru. Fixarea cablurilor se va face cu elemente de fixare sigure, conform normativului I7;
- cablurile vor fi fixate prin cleme și în cazul pozării acestora pe pod de cablu

#### **d.3.Montarea aparatelor de comandă și a prizelor în doza de aparat**

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

Aparatele trebuie să aibă carcasele sau plăcile frontale întregi, fără spărturi sau fisuri. Garniturile de etanșare ale aparatelor ce urmează a se monta în medii umede, să

nu lipsească. Mecanismul de funcționare trebuie să asigure contact sigur la închidere și întrerupere fermă la deschidere.

Fixarea intrerupatoarelor, comutatoarelor si prizelor in dozele de aparat, se va realiza utilizand scule obisnuite pentru electrician. Se executa legaturile la borne, avand grija de corectitudinea executiei; se concentreaza conductele electrice si se introduce ansamblul in doza, dupa care se fixeaza in peretii dozei prin strangerea suruburilor de la ghearele de fixare.

#### **d.4.Corpuri de iluminat normal**

##### **d.4.2.Prescriptii generale de montaj:**

- trasarea cu sablonul si executia gaurilor de montaj cu masina de gaurit rotopercutanta;
- fixarea diblurilor de plastic;
- demontarea partiala a corpului de iluminat pentru a facilita fixarea corpului in functie de gaurile proprii de fixare, dupa care se insurubeaza pe dibluri;
- se introduc conductoarele electrice in interiorul corpului de iluminat prin locasul special prevazut si se racordeaza la bornele de legatura ale acestuia;
- se remonteaza elementele constitutive ale corpului de iluminat;
- se monteaza becul sau tubul fluorescent si se completeaza cu accesoriile corpului, dupa caz (abajururi, gratate, etc.)
- dispozitivele de suspendare a corpurilor de iluminat se vor alege astfel incat sa suporte fara deformari o greutate egala cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar minim 10 kg; se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct de conducte –apa, incalzire, etc.

#### **d.5.Tablouri electrice de distributie**

##### **d.5.1.Specificatie de tablouri electrice:**

Tabloul electric are specificat prin proiect, tipul acestuia, precum si echiparea lui (aparataj, numar si tip de circuite, etc.).

La tabloul electric se vor utiliza numai siguranțe calibrate.

Distanța de izolare în aer între părțile sub tensiune neizolate ale tabloului, trebuie să fie de cel puțin 50 mm până la elementele de construcție.

Aparatele de protecție, de comandă, separare, elemente de conectare, circuitele de intrare și plecările din tablourile de distribuție se etichetează clar și vizibil, astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații, verificări. La siguranțe se notează pe etichete și curenții nominali ai fuzibilelor. Înainte de racordarea circuitelor la tablouri se vor verifica integritatea în ansamblu, montarea tuturor aparatelor și echipamentelor și existența și integritatea etichetelor, circuitelor interioare și a aparatelor. Verificarea legăturilor interioare se va face cu tensiune redusă 24V, tablourile nefiind racordate la rețea. De asemenea se vor verifica strângerea legăturilor electrice, fixarea aparatelor, rigiditatea barelor, rezistența de izolație între circuite și masa, legătura de protecție prin punerea la pământ. În cazul în care nu sunt îndeplinite toate condițiile impuse, se remediază defectele și se fac din nou verificările necesare.

##### **d.5.2.Prescriptii de montaj:**

- tablourile electrice se vor monta cu dibluri în pereti, în nise existente sau aparent; după caz, nisele vor fi reajustate pentru noile condiții; poziția de montaj a tablourilor electrice va fi verticală, acestea trebuind să fie bine fixate pentru a nu fi supuse vibrațiilor sau deplasărilor în caz de loviri accidentale, scurtcircuite sau cutremur
- înălțimea de montaj va asigura un  $H_{parapet} = 2,0m$ .

#### **d.6.Instalatii de protectie impotriva electrocutarii**

##### **d.6.1.Instalatia de legare la nulul de protectie**

Toate prizele cu contact de protecție, precum și corpurile de iluminat cu carcase metalice ce sunt prevăzute cu borna pentru nul de protecție, vor fi prevăzute cu un



conductor de nul de protecție din cupru de tipul FY. Conductorul de nul de protecție va fi montat în același tub cu conductoarele de lucru și va fi racordat la nulul de protecție al tabloului electric de unde este alimentat circuitul respectiv.

#### **d.6.2.Toleranțe de execuție și de montaj**

- se admit abateri dimensionale și calitative ale materialelor, aparatelor și echipamentelor în limitele admise de standardele și normele interne de fabricație respective, în vigoare la data execuției lucrărilor;
- nu se admit abateri privind calitatea realizării lucrărilor de protecție împotriva electrocutării prin atingerea părților metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune, precum și în cea ce privește nerealizarea calitativă a lucrărilor necesare la instalațiile electrice pentru protecția împotriva incendiilor (obturări de goluri, etansări, etc.).

### **VI. VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPTIEI LUCRĂRILOR:**

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

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

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

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

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica condițiile tehnice și organizatorice de desfășurare, astfel încât să fie exclusă defectarea, avaria instalației și accidentarea personalului. Verificarile, încercările și probele în perioada de la începutul, din timpul și după terminarea montajului se fac pentru a constata calitatea montajului. Acestea dovedesc că lucrările de montaj sunt terminate și corect executate, putându-se trece la recepția provizorie. Toate probele se fac de societatea de construcții-montaj, care verifică, încercă și probează materialele și echipamentele ce vor fi folosite la execuția instalației. Materialele și echipamentele care nu corespund calitativ conform certificatelor de calitate sau certificatelor de verificări și probe vor fi respinse.

Beneficiarul va asigura când este necesar personal calificat propriu pentru efectuarea probelor. Coordonarea și răspunderea executării verificărilor și probelor revine integral, după caz, executantului sau furnizorului.

Recepția provizorie se face cu condiția asigurării utilității necesare perioadei următoare de rodaj în ansamblu și de probe tehnologice. În acest scop beneficiarul va

urmari si convoca din timp comisia de receptie si punere in functiune. Comisia are rolul de a stabili daca instalatia poate trece la perioada urmatoare de punere in functiune si exploatare de probe in conditii de securitate pentru instalatie si pentru personal.

La receptia provizorie executantul si furnizorii vor trebui sa probeze prin documente tehnice legale, calitatea materialelor folosite si executia corecta a lucrarilor ascunse, precum si rezultatele probelor prevazute a se executa inaintea, in timpul si la terminarea lucrarii. Daca instalatiile au fost admise la receptie si lucrarile sunt in totalitate finalizate, se va incheia un proces verbal de receptie cu constructorul si cu montorul, precizandu-se obligatiile si raspunderile fiecaruia.

Prin receptia provizorie constructorul ramane cu obligatia eventualelor completari si remedieri stabilite prin proces verbal sau care se pot ivi ulterior ca urmare a unor vicii ascunse. Receptia provizorie si preluarea de catre beneficiar a instalatiei se poate face si pe parti, daca acestea pot functiona separat.

Verificarile, incercarile si probele in perioada de punere in functiune si exploatare de proba se fac in vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, dupa care se trece la proba tehnologica complexa.

Lucrarile de mai sus se fac pe baza raportului comisiei de receptie si de punere in functiune impreuna cu executantul, furnizorul si beneficiarul, care stabilesc probele si programul de desfasurare al acestora. Executarea probelor se face de catre beneficiar, cu asistenta tehnica din partea proiectantului, executantului si furnizorului.

Responsabilitatea manevrelor si aplicarii normelor de protectia muncii revine personalului de exploatare care va lua masurile necesare.

Proba finala se va efectua conform normelor in vigoare si ale prevederilor proiectantului cand instalatiile sunt complete. Daca lipsesc unele parti care pot fi inlocuite prin provizorate iar punerea in functiune este imperioasa se pot face probele finale si darea in functiune pe timp limitat. In urma efectuării probei finale se incheie procesul verbal de punere in functiune semnat de membrii comisiei. Cu punerea in functiune a instalatiei, se poate incepe activitatea de exploatare.

Probele de garantie se fac dupa trecerea instalatiilor in exploatare, pe un timp limitat, in vederea verificarii performantelor din proiect. Probele se executa de organizatia de exploatare, singura sau cu ajutorul altor societati de specialitate, in prezenta executantului si dupa caz a furnizorului. Daca in perioada de garantie instalatia nu realizeaza performantele garantate, beneficiarul are dreptul sa ceara remedierea defectelor, daune de la furnizor sau chiar respingerea furniturii.

Daca probele de garantie sunt trecute se efectueaza receptia contractuală a echipamentelor si instalatiilor, incheindu-se un proces verbal.

In cazul in care raman sau apar deficiente in perioada de garantie, acestea se vor specifica in procesul verbal, cu modul si termenul de rezolvare, precum si cu sarcinile ce revin partilor implicate.

In situatia in care la sfarsitul perioadei de garantie nu exista litigii, se incheie procesul verbal de receptie definitiva, in care se trec rezultatele probelor de garantie si se confirma remedierea deficientelor consemnate anterior.

## **VII. MASURATORI SI DECONTARI:**

Verificarea cantitatilor de lucrari vor putea fi confruntate cu cele prevazute in listele de cantitati prevazute in cadrul proiectului, consultandu-se totodata si plansele de instalatii electrice (piesele desenate ale proiectului).

Decontarea lucrarilor realizate se va realiza pe stadii fizice, pe categorii de lucrari, de comun acord cu beneficiarul.

Întocmit,  
Ing. Vasile FILIP