A5. CAIET DE SARCINI

1. DATE GENERALE

1.1. GENERALITATI

Caietul de sarcini se refera la :

- lucrarile de executie a instalatiilor electrice interioare de joasa tensiune
- echipamente si materiale principale
  - tablouri electrice
  - materiale (aparate, cabluri, conductoare, poduri de cabluri, etc.)
- montajul si executia instalatiilor electrice pe santier
- probe si verificari pentru punerea in functiune

2. REGLEMENTARI TEHNICE DE REFERINTA

2.1.Standarde.

- STAS 12604/4-1989 si STAS 12604/5-1990. Protectia impotriva electrocutarii: prescptii de proiectare si executie.
- SR EN 61140 :2001 – Protectia impotriva socurilor electrice.Aspecte generale.
- STAS 2612 -1987. Protectia impotriva electrocutarii - limite admisibile
- STAS 11054 -1978. Aparate electrice. Clase de protectie contra electrocutarii
- STAS 8778/1,2 -1985. Cabluri de energie cu izolatie si manta din PVC.
- CEI 947/1. Aparataj de joasa tensiune
- EN 60529. Grade normale de protectie asigurate prin carcasare
- SR 6646/1,2,3 Iluminat artificial
- CEI 598-2-22 si STAS 8114/2-1 Corpuri de iluminat
- STAS 6990. Tuburi de protectie pentru instalatii electrice
- STAS 6865. Conductoare cu izolatie din PVC, pentru instalatii electrice fixe
- STAS 7290. Lampi electrice cu descarcari in gaze
- CEI 446. Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice



2.2. Norme si normative.

Documentatia a fost intocmita in conformitate cu normele si normativele europene precum si urmatoarele reglementari in vigoare in Romania:

— Legea nr. 10/1995, modificata prin Legea nr. 177/2015, privind calitatea in constructii;
— Legea nr. 372/2005 privind performanta energetica a cladirilor;
— Legea nr. 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor;
— Legea nr. 319/2006 privind securitatea si sanatatea in munca, inclusiv Hotararea Guvernului Romaniei nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii nr. 319/2006;
— Legea nr. 13/2007 privind energia electrica;
— Legea nr. 137/1995 privind protectia mediului;
— Legea nr. 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor si protectia persoanelor;
— Legea nr/ 608/2001, cu modificarile ulterioare privind evaluarea conformitatii produselor;
— Ordinul nr. 691/1459/288 din 2007 al MDLPL, MEF si MIRA pentru aprobarea Normelor metodologice privind performanta energetica a cladirilor;
— HGR nr. 766/21.11.1997 pentru aprobarea unor reglementari privind calitatea in constructii;
— Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin H.G.R. nr. 272/1994;
— Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin H.G.R. nr. 273/1994;
— Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor, indicativ I7-2011;
— Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenti slabi aferente cladirilor civile si de productie, indicativ I 18/1-01;

— Normativ privind securitatea la incendiu a constructiilor Partea a III-a – Instalatii de detectie, semnalizare si avertizare incendiu, Indicativ P118/3-2015;
— Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri, indicativ NP-061-02;
— Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare, indicativ NP-068-02;
— Regulament privind racordarea utilizatorilor la retelele electrice de interes public, aprobat prin HG nr. 867/2003;
— Norme de prevenire si stingere a incendiilor pentru ramura energiei electrice, indicativ NTE 001/03/00;
— Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice, indicativ NTE 007/08/00;
— Normativ de incercari si masuratori la echipamente si instalatii electrice, indicativ NTE 002/03/00;
— Normativ privind limitarea regimului nesimetric si deformant in retelele electrice, indicativ PE 143/94;
— Intreptar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant, indicativ 1RE-Ip30-04;
— Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor, indicativ C 56-02;
— Norme generale de aparare impotriva incendiilor, aprobate prin Ordin MAI nr. 163/28.02.2007;
— Normativ de siguranta la foc a constructiilor, indicativ P 118-99;
— Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, indicativ C300-1994;
— Normativ pentru protectia antiseismica a constructiilor de locuinte, social-culturale, agrozootehnice si industrial, indicativ P100/1-2006;
— Ghidul criteriilor de performanta pentru instalatiile electrice din cladiri, indicativ GT-059-03;
— SR HD 60364-4-41:2007 Instalatii electrice de joasa tensiune. Partea 4: Masuri de protectie pentru asigurarea securitatii. Capitolul 43: Protectia impotriva socurilor electrice
— SR HD 60364-5-4-54 Instalatii electrice de joasa tensiune. Partea 5-54: Alegerea si montarea echipamentelor electrice. Sisteme de legare la pamant, conductoare de protectie si conductoare de echipotentializare.
— SREN 61140:2002+A1:2007 Protectie impotriva socurilor electrice. aspecte comune in instalatii si echipamente electrice.
— SR CEI 364-1...7 – Instalatii electrice ale cladirilor;
— SR EN 60439-1 – Ansambluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune

3. DOCUMENTE CE SE CER EXECUTANTULUI

La inceperea si pe timpul executiei lucrarilor de instalatii electrice interioare si exterioare, executantul va pune la dispozitia organelor de control si/sau beneficiarului urmatoarele documente:

- capacitatea si atestatele personalului calificat pentru executia lucrarilor de instalatii electrice;
- lista cu dotarile tehnice pentru executia lucrarilor, testarea lucrarilor executate si echipamentele necesare pentru protectia muncii, necesare pe timpul executiei;
- proiectul de executie, verificat de atestati MLPAT;
- certificate de calitate pentru materiale si buletine de incercari si analize, daca este cazul;
- specificatiile tehnice ale aparatelor si echipamentelor electrice utilizate;
- procese verbale pentru lucrari ascunse (coloane si racorduri exterioare, prize de protectie impotriva electrocutarilor si trasnetului, etc.)
- procesele verbale si instructajele pe care executantul le-a intocmit, pentru respectarea masurilor de protectia muncii si focului, in special cele aferente instalatiilor electrice.

La terminarea lucrarilor, executantul va preda beneficiarului:

- proiectul de executie aprobat, cu modificarile intervenite in cursul executiei, necesar pentru intocmirea de catre acesta a cartii tehnice a constructiei;

- buletinele de verificare si incercare a instalatiilor si in special a celor de protectie impotriva electrocutarilor si trasnetului, inclusiv a circuitelor.

- rezultatul probei de 72 ore, pentru ansamblul instalatiei

- observatii si constatari efectuate pe parcursul lucrarilor de executie, care pot constitui repere in activitatea de exploatare a beneficiarului

- documentatiile tehnice (planuri, scheme, specificatii, etc.) ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, etc.), care au fost montate, inclusiv instructiunile de montaj si utilizare, care au fost primite de la furnizorii acestora;

- certificatele de garantie ale materialelor si echipamentelor introduse in instalatiile executate.

4. PRELEVARI, PROBE SI INCERCARI

4.1.Verificari pe parcursul executarii lucrarilor

Toate aparatele, echipamentele si materialele, vor fi verificate dupa transport, pentru a corespunde caracteristicilor prevazute in proiect si calitatilor garantate de furnizori.

Executantul nu poate face inlocuiri de materiale si echipamente fara acordul proiectantului.

Verificarea se va face:

- scriptic, prin confruntarea datelor si caracteristicilor de calitate si dimensionale (mentionate in certificatele de calitate, buletinele de omologare, etichetele care insotesc aparatele), cu acelea prevazute in proiect;

- vizual, prin examinarea starii materialelor, aparatelor si echipamentelor

- prin masuratori si incercari prin sondaj, la aparatele locale si cele din tablourile electrice, privind dimensiunile si functionarea.

Materialele, aparatele si echipamentele necorespunzatoare vor fi respinse.

Incercarile aparatelor se vor efectua la manevre repetate, la curentii de suprasarcina si scurtcircuit si eventual la anduranta.

In mod deosebit se vor efectua incercari de scurt circuit la tablourile electrice si se va urmari modul de respectare a selectivitatii protectiilor.

Inainte de montare, la conductoare si cabluri se va verifica continuitatea electrica pe fiecare colac.

Inainte de inceperea montajului instalatiilor electrice, se va verifica in mod special:

- locul de amplasare al aparatelor si tablourilor electrice, traseele alese pentru circuite interioare si cabluri exterioare si modul de coexistenta al acestora cu celelalte categorii de constructii si instalatii;

- respectarea distantelor de protectie si apropiere fata de restul instalatiilor;

- modul de protectie al circuitelor electrice interioare si cablurilor exterioare

4.2.Verificari de efectuat pe faze de lucrari

Se va verifica vizual respectarea prevederilor cu privire la sistemul de marcare a conductelor, in vederea usoarei identificari (prin etichete, culori), marcare ce trebuie sa fie in conformitate cu prescriptiile tehnice in vigoare.

Se verifica vizual prin sondaj (la cel putin 15% din numarul total) legaturile electrice ale conductelor instalatiilor electrice, daca au fost executate conform prescriptiilor tehnice in vigoare.

Se va masura rezistenta de izolatie intre conducte si, intre conducte si pamant.

Instalatia de protectie prin legarea la pamant sau la nul se va verifica pe masura executarii instalatiei, dupa montarea receptoarelor, astfel:

- se monteaza conductorul principal de protectie si se verifica continuitatea electrica a acestuia;

- se monteaza piesa de separatie intre conductorul de protectie si priza de pamant si se verifica continuitatea electrica a ansamblului;

- se leaga la conductorul principal de protectie, elementele metalice ale instalatiei electrice, conform proiectului si se verifica continuitatea electrica a fiecarei legaturi.

La instalarea tabloului electric si a echipamentelor se vor controla vizual si prin masuratori, urmatoarele:

- modul si calitatea fixarii lor pe suporti;
- inaltimile de montaj admise si distantele pana la elementele constructiei conform prescriptiilor tehnice in vigoare;
- modul si calitatea executiei legaturilor electrice;
- existenta aparatelor de comutare si protectie prevazute in proiect;
- existenta etichetelor si a inscriptiilor de identificare si marcare prevazute in proiect.

4.3.Verificari de efectuat la receptia preliminara

Existenta dispozitivelor de protectie contra supracurentilor si echiparea, respectiv reglarea corecta a dispozitivelor de protectie (sigurante calibrate).

- cu alimentarea electrica intrerupta se va verifica:
  - sa nu existe elemente neizolate sub tensiune in interiorul tabloului;
  - fixarea sigura a legaturilor electrice la bare si conducte electrice;
  - valoarea corecta a fuzibilelor;
  - daca incercarea izolatiei cablurilor a fost satisfacatoare
- cu instalatia sub tensiune se va verifica daca tensiunea prescrisa este disponibila pe toate fazele.

Functionarea corecta a instalatiilor de iluminat (existenta condensatoarelor).

Functionarea eficienta a instalatiilor de protectie prin legare la pamant.

Verificarile si probele se vor face in timpul executiei si inainte de punerea in functiune si vor fi conform normativ I 7 si C 56, cu respectarea la verificarea sistemelor de protectie impotriva electrocutarilor a normativului PE 116 si STAS 12604/4 si 5.

Punerea sub tensiune a unei instalatii la consumator, nu se poate face decat conform Regulamentului pentru furnizarea si utilizarea energiei electrice (HG 170), dupa verificarea ei de catre furnizor, conform prevederilor acestui regulament.

5. MATERIALE SI PRODUSE

5.1. CARACTERISTICI FIZICO-MECANICE / CALITATIVE

TABLOURI ELECTRICE

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

- tensiunea nominala - 1 kV
- protectie climatica - N
- protectie mecanica IP54 pentru cele exterioare si IP 31 pentru cele instalate in interior
- ambient local (-15^{0}C ... +40^{0}C)
- montaj aparent sau incastrat, conform specificatiei din proiect
- acces frontal

Carcasa tablourilor trebuie sa fie executata din materiale incombustibile C_0 sau greu combustibile C_1 si C_2.

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.

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

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie sa fie montata langa bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv, si marcata prin semnul de protectie.

Tablourile electrice vor fi prevazute cu intrerupatoare 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, comanda si automatizare 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.).

APARATE LOCALE

Pentru executarea instalatiilor electrice se vor utiliza numai aparate si materiale omologate. Fiecare aparat trebuie sa fie prevazut cu o placuta indicatoare care sa cuprinda datele sale tehnice si un indicator de semnalizare.

Aparatele electrice individuale care se instaleaza in teren, conform proiectului (intrerupatoare, butoane de comanda, prize, corpuri de iluminat,etc.) vor fi insotite in cazul celor de fata, de certificat de calitate si dupa caz de garantie.

Se vor verifica la fiecare aparat, tensiunea nominala si ceilalti parametri prevazuti in mod expres in proiect si in mod special gradul de protectie.

Se vor utiliza ca materiale de protectie, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, incadrarea acestora in aceste categorii stabilindu-se pe baza prescriptiilor specifice in vigoare.

5.2.Lampi si corpuri de iluminat

Lampile utilizare sunt cu surse LED

Lampile cu surse LED trebuie sa asigure urmatoarele conditii minimale:

- tensiunea de alimentare 220-240 V
- frecventa 50 Hz
- temperaturile de culoare 4000 ^{0}K pentru spatiile tehnice, holuri, etc si 3000 ^{0}K pentru anexe, etc.
- minim 90 lm/W

5.3.Corpuri de iluminat

Corpuri cu lampi cu sursa LED

- carcasa corpului de iluminat - tabla subtire din otel, emailata la cald,
- izolatie si protectie mecanica corespunzatoare locului de montaj (interior sau exterior, prezenta umiditate, etc.)
- legaturi electrice cu conectori (4 conectori pentru faza si neutru) si borna pentru PE.
- sa permita racord conductoare de maxim 2,5 mm^2
- dispersor conform prevederilor proiectului

Corpurile pentru iluminatul de siguranta vor avea prevazut suplimentar:

- acumulator incorporat pentru autonomie de 2 ora.
- sistem de comanda pentru trecerea automata pe sursa de rezerva in cazul disparitiei tensiunii din sistem.
- aparataj pentru testarea trecerii pe sursa de rezerva.
- set colaje pentru diferite situatii de utilizare (evacuare in diverse directii, hidrant incendiu).

5.4.Intrerupatoare si comutatoare

Intrerupatoarele si comutatoarele vor avea urmatoarele caracteristici minimale:

- curent si tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 10A, 250V.
- protectie mecanica – IP20 la interior si IP 44 la exterior
- intrerupere unica, in cazul circuitelor trifazate
- dispozitiv cu arc atenuator pe fiecare pol
- capacitate de rupere corespunzatoare curentului de circuit din retea.
- etanse, cu capac de protectie in cazul celor montate in zone cu risc de stropire.

5.5.Prize de energie

- curent si tensiune - conform prevederi proiect, dar nu sub 16A, 250V.

- etanse, cu capac de protectie in cazul celor montate in zone cu risc de stropite
- contact de PE, atat la cele unipolare cat si la cele tripolare.
- prizele tripolare vor fi prevazute cu 5 contacte (L1,L2,L3,N,PE).

CONDUCTE SI CABLURI ELECTRICE

Alegerea materialelor se va face in functie de prevederile proiectului si vor corespunde sectiunilor din schemele electrice.

Cablurile si conductele electrice vor corespunde conditiilor de incarcare termica a circuitelor in care sunt instalate si de scurtcircuit al retelei interioare.

5.6. Conducte electrice

Conductele de legatura se vor alege astfel ca sa aiba tensiune de izolatie corespunzatoare, sa fie rezistente la solicitarile datorita efectului termic si electrodinamic al curentului de scurtcircuit la locul de montare.

Sectiunea conductorului de nul de lucru, in cazul circuitelor monofazate de iluminat introduse in tuburi de protectie va fi egala cu aceea a conductorului de faza.

Conductele electrice se vor monta cu respectarea stricta a codului culorilor si anume:

- verde - galben, pentru conductele de protectie (PE si PEN).
- albastru deschis, pentru conductorul NEUTRU.
- rosu, albastru, maro, pentru conductele de faza (L1, L2, L3).

Conductorul NEUTRU, va avea aceiasi sectiune cu cel de faza, in circuitele monofazate si in circuitele trifazate cu sectiuni ale celor de faza pana la 16mm^2 cupru si 25mm^2 aluminiu.

5.7.Cabluri electrice

Pentru instalatiile de iluminat, forta si comanda, se utilizeaza cabluri cu conductoare de cupru, cu izolatie si manta de PVC.

In interior si exterior (in zone cu posibilitati reduse de expunere la lovituri mecanice), se vor utiliza cabluri nearmate. Pe portiunile unde exista probabilitatea de lovire (ex. sub cota de +2.50m fata de pardoseala), cablurile nearmate se vor proteja in tevi de otel.

Rigiditatea dielectrica a cablurilor caracterizeaza nivelul de izolatie la supra tensiuni si are valorile indicate in standardele si normele interne de produs, functie de tensiunea cea mai ridicata a retelei. In cazul de fata aceasta tensiune se considera de maxim 1,2 kV.

Sectiunea cablurilor va fi in conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea conditiilor de verificare la cadera de tensiune si incarcarea termica.

Caracteristicile principale ce vor fi respectate de cablurile ce urmeaza a se instala:

- tensiunea de lucru 1000V
- temperatura de lucru -15^{0}C ... +70^{0}C
- flexibilitate tolerabila (raza de curbura 6D)
- rezistenta la umiditate
- rezistenta la socurile mecanice
- rezistenta la agenti chimici.

5.8.Tuburi din PVC si IPY

Tubulatura din material plastic va fi de o grosime uniformă, fără îngroşări, subtieri sau crăpături.

Tuburile de PVC vor fi păstrate uscate si vor fi asigurate împotriva pătrunderii corpurilor străine în interiorul lor.

Tuburile cu diametrul până la 25 mm se vor curba cu arcul de încovoiere de sectiune adecvată. Pentru diametre mai mari tuburile se încălzesc întâi si se utilizează o coardă de cauciuc introdusă în tub pentru încovoiere.

Raza minimă de curbură va fi minimum 4 diametre.

Tuburile înglobate se montează înainte de închiderea cofrajului, fiind bine fixate.

La grosimi mici si mijlocii ale stratului de tencuiala se recomandă montarea în mijlocul stratului.

Tubul izolant etanş lăcuit PEL este constituit din tablă subţire din oţel, sudată pe generatoare, protejat cu un strat de lac negru. Este utilizat în zonele cu risc ridicat de incendiu (cladiri realizate din lemn).

5.9.Materiale pentru instalatia de legare la pamant

Instalatia de legare la pamant este constituita din:

- conductele principale de legare la priza de pamant existenta a cladirii

6.CONDITII DE LIVRARE/TRANSPORT/MANIPULARE/DEPOZITARE

Transportul si depozitarea materialelor se vor efectua in conditii care sa asigure integritatea si functionalitatea lor, luandu-se masuri pentru a nu se deterioara si patrunde apa in ambalaje.

Toate materialele si echipamentele vor fi insotite de certificate de atestare a calitatii emise de furnizorii acestora.

Echipamentele si tablourile electrice trebuie sa fie prevazut cu o placuta indicatoare pe care se marcheaza vizibil cel putin urmatoarele date:

a).- marca de fabrica a intreprinderii producatoare

b).- modul de identificare al tabloului (tip, denumire).

c).- seria si data fabricatiei.

d).- tensiunea, frecventa, curentul nominal.

Ambalarea tablourilor se face individual in folie de polietilena.

Ambalajele trebuie sa fie prevazute cu etichete continand urmatoarele date:

- marca de fabrica a intreprinderii furnizoare.
- date de identificare (tip, denumire).
- semnul avertizor pentru produse fragile.

Manipularea se face cu grija, evitandu-se loviturile si zdruncinaturile.

Depozitarea echipamentelor, aparatelor si tablourilor electrice se va face in locuri lipsite de agenti corozivi, respectand instructiunile de utilizare. Astfel depozitarea se va face in incaperi cu atmosfera neutra, la o temperatura cuprinsa intre 0 si +40^{0}C si umiditate relativa a aerului de max 80% la +20 ^{0}C.

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, inchisi la exterior, cu lungimi pe cat posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport si manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

7. CONDITII DE EXECUTIE

7.1.TEHNOLOGIE DE REALIZARE

La amplasarea instalatiilor electrice se va urmari:

- evitarea amplasarii in zone in care integritatea lor ar putea fi periclitata sau acestea sa pericliteze existenta altor instalatii sau procese;
- sa se asigure acces facil in exploatare, pentru verificari reparatii, interventii.

Instalatii electrice aferente constructiilor

Distantele minime de apropiere si traversare intre elementele de instalatii electrice si alte instalatii si constructii sunt cele reglementate de Normativele PE107 si I7. In cazul nerespectarii acestor distante, din motive obiective, se vor lua masuri suplimentare de protectie.

Se va evita amplasarea instalatiilor electrice pe acelasi traseu cu alte instalatii care ar pune in pericol coexistenta, conducand la daune materiale sau consecinte mai grave.

Legaturile electrice ale conductoarelor, intre ele sau la aparate, se executa prin metode si mijloace care sa asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistenta de trecere minima, sigure in timp si usor de verificat.

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

Legaturile conductoarelor de protectie se executa de preferinta prin sudare sau lipire, si in mod izolat prin contacte prin suruburi si saibe stelate alamite si bine curatate.

Conexiunile intre conductoarele platbanda, in cazul legarii la pamant, se executa cu minim doua suruburi M8 sau M10, iar suprafata de contact va fi de cel putin 10cm^2.

In cazul sudurilor, se va realiza un cordon de sudura de minim 10cm, realizat pe 3 laturi.

Se va evita amplasarea elementelor instalatiilor electrice (tuburi, conducte, etc.) in structura de rezistenta a constructiilor. Se excepteaza situatiile prevazute in proiect, unde s-au luat masurile corespunzatoare de inglobare a instalatiilor electrice.

Se interzice spargerea de santuri, goluri, etc., in elementele de beton, daca nu este prevazut in proiect, in vederea amplasarii instalatiei electrice, afectand structura de rezistenta a constructiei.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice se vor lega la conductorul de nul de protectie, sau la instalatia de legare la pamant din imediata apropiere.
Prizele dintr-o instalatie electrica, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie sa fie distincte ca forma sau culoare, si se marcheaza deosebit cele cu tensiune redusa.

Este obligatorie folosirea prizelor cu contact de protectie in incaperi cu pardoseala buna conducatoare de electricitate.

Aparatele si echipamentele electrice care degaja caldura in serviciu normal de functionare se amplaseaza la o distanta de cel putin 150mm pe orizontala si 300mm pe verticala, fata de elemente combustibile.

Aparatele si echipamentele locale, se vor amplasa in locuri vizibile si ferite de posibilitatea loviturilor mecanice si actiunii agentilor corozivi.

8.FAZE DE EXECUTIE

Instalatiile electrice se executa in urmatoarea ordine:

8.1.Instalatii interioare

- fixarea pozitiei tablourilor electrice;
- montarea tuburilor de protectie si dozelor de tragere si derivatie;
- montarea dozelor de aparate
- trasarea pozitiei paturilor de cabluri, inclusiv verificarea si adaptarea acestora la numarul de circuite, pentru care este dimensionat;
- montarea conductelor electrice (conductoare si cabluri)
- trasarea instalatiei interioare de protectie impotriva electrocutarilor;
- fixarea corpurilor de iluminat pe pozitia finala;
- montarea aparatelor locale (intrerupatoare, prize, etc.)
- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite
- montarea tablourilor electrice pe amplasament;
- racordarea circuitelor la tablouri cu verificarea fazelor;
- racordarea restului receptorilor cu verificarea fazelor;
- verificarea continuitatii circuitelor si rezistentei de izolatie
- punerea, partiala si esalonat, sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fara sarcina;
- efectuarea de probe si masuratori la instalatiile de legare la pamant si a continuitatii electrice a ansamblului instalatiei, pana la piesele de masuratori, amplasate in exteriorul cladirii;
- efectuarea de probe in sarcina, pentru fiecare circuit in parte, progresiv, pana la incarcarea maxima a circuitelor si tablourilor;

8.2.Lucrari finale

- depunerea dosarului definitiv la filiala de distributie locala a SC ENEL SA, in vederea racordarii la sistem.
- punerea sub tensiune si predarea lucrarii catre beneficiar.

9.TOLERANTE, LIMITE ADMISIBILE, CONDITII DE CALITATE

La alegerea materialelor si aparatelor aferente instalatiilor electrice se vor avea in vedere:

- cerintele de calitate
- posibilitatile de aprovizionare cu materiale de cea mai buna calitate, cu perfomante optime si fiabilitate ridicata.

Toate materialele, aparatele si echipamentele electrice utilizate vor fi omologate, vor prezenta agrement tehnic, conform prevederilor Legii 10/1995, privind calitatea in constructii.

La alegerea materialelor si aparatelor electrice se va avea in vedere incadrarea acestora in limitele admisibile ale parametrilor electrotehnici, de mediu si protectie.

Parametri de functionare:

- *tensiune nominala si nivel de izolatie corespunzatoare cerintelor din specificatia proiectului;*
- *curentul nominal sau de calcul sa fie incadrat in limita maxima de 0,8 din curentul maxim admisibil al aparatelor si materialelor* din circuitele electrice.
- *puterea nominala* sa fie in concordanta cu receptoarele din circuitele prevazute in proiect

- *factorul de putere al receptoarelor electrice*, si in special corpuri de iluminat, sa se situeze pe cat posibil spre valoarea de 0,92, pentru evitarea introducerii de instalatii de compensare.

Se vor respecta conditiile de calitate si tolerante stabilite de normatvele:

- I7 -2011, pentru ansamblul instalatiilor electrice interioare
- PE 107-1993, pentru cablurile electrice

Deasemenea materialele si aparatele electrice trebuie sa corespunda din punct de vedere calitativ, standardelor de produs, care sta la baza executiei acestora de catre furnizori.

10.OPERATIUNI AUXILIARE

MASURI DE PROTECTIE

Instalatii de protectie

Conductorul de protectie - PE

Toti consumatorii de energie electrica se racordeaza la conductorul de protectie (PE). Cand acesta este inclus in cabluri, sectiunea minima va fi de 1,5mm^2 iar daca se utilizeaza circuite din conductori, sectiunea minima va fi de 2,5mm^2.

Legarea suplimentara la pamant

Ca mijloc suplimentar de protectie a fost prevazuta o instalatia de protectie impotriva electrocutarilor prin legare la pamant. Toate partile metalice care in mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot sa ajunga in mod accidental sub tensiune, se racordeaza la instalatia interioara de legare la pamant. Aceasta se racordeaza la priza de impamantare in doua puncte.

Protectia muncii si protectia contra incendiilor

Prezenta documentatie a fost intocmita in conformitate cu PE 119 – Norme de protectia muncii pentru activitati in instalatii electrice, PE 006 – Instructiuni generale de protectia muncii pentru unitatile MEE, PE 009 – Norme de prevenire, stingere si dotare impotriva incendiilor, pentru producerea, transportul si distributia energiei electrice si termice si C 300 – Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executiei lucrarilor de constructii si instalatii.

Inainte de inceperea lucrarilor, executantul va lua legatura cu personalul de exploatare al intreprinderilor care detin instalatii in apropiere si va lucra pe baza autorizatiilor de lucru, emise de organele competente, care vor specifica instalatiile din apropiere precum si masurile de protectia muncii ce trebuiesc luate.

In situatia in care simultan cu executia lucrarilor de retele electrice, se constata deschiderea de alte santiere, se va lua legatura cu conducerea santierului respectiv cu care se va incheia o intelegere scrisa prin care se vor stabili masurile de protectia muncii ce trebuiesc luate si respectate in zona respectiva, indicandu-se si modul de asigurare a asistentei tehnice de specialitate.

11.VERIFICARI SI RECEPTII

11.1.Prevederi generale

Instalatiile electrice se dau in exploatare numai dupa ce s-au executat lucrarile principale de organizare si exploatare, si anume:

- verificarea ca beneficiarul este dotat cu personal tehnic corespunzator, instruit asupra atributiunilor ce-i revin si dotat cu echipamentul si aparatura necesara exploatarii;
- intocmirea si afisarea la locurile de munca a instructiunilor de exploatare;
- asigurarea documentatiilor tehnice, care sa contina realitatea executiei;
- asigurarea unui stoc de rezerva minimal de aparataj pentru intretinere;

Punerea in functiune si darea in exploatare a instalatiilor electrice se face in conformitate cu precizarile din regulamentele de exploatare tehnica al MEE si departamentale.

Verificarile, incercarile si probele premergatoare punerii in functiune, se fac dupa cum urmeaza:

- la inceput, in timpul si la terminarea montajului se fac dupa caz, probe mecanice si electrice individuale si de ansamblu, care intra in volumul lucrarilor de constructii - montaj;
- in timpul perioadelor de punere in functiune si exploatare de proba, se face rodajul in ansamblu si probele tehnologice;
- la inceputul perioadei de exploatare continua, se verifica principalii indicatori tehnici la nivelul proiectului.

Inainte de inceperea fiecarei probe se vor verifica cu minutiozitate conditiile tehnice si organizatorice in care urmeaza sa se desfasoare proba, astfel incat sa fie exclusa posibilitatea defectarii si avariei instalatiilor sau accidentarii personalului.

Verificarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000V,c.a. ale constructiilor, in timpul executiei si inainte de punerea in functiune se face in conformitate cu prevederile Normativului privind verificarea lucrarilor de constructii si instalatii aferente, indicativ C56.

La verificarea sistemelor de protectie impotriva electrocutarilor trebuie respectate si prevederile STAS 12604/4,5.

Punerea sub tensiune a instalatiei electrice se poate face numai dupa verificarea ei de catre furnizorul de energie electrica, conform prevederilor din regulamentul PE 932 al MEE.

11.2.*Verificari, incercari si probe in perioada de la inceputul, din timpul si dupa terminarea montajului*

Scopul acestor operatii este de a se constata calitatea montajului si de a se lua masurile necesare inlaturarii eventualelor diferente, precum si de a stabili ca lucrarile de montaj sunt terminate si corect executate, putandu-se trece astfel la receptia provizorie a instalatiilor.

Probele se fac de catre societatea de constructii-montaj; se verifica, incearca si probeaza materialele si echipamentele care vor fi folosite la executarea instalatiilor, si anume:

- pe baza certificatelor de calitate emise de organele competente ale furnizorului sau prin verificari de specialitate conform normelor in vigoare si intelegerii intervenite intre cumparator si furnizor.

- conform prevederilor contractelor de livrare, pe baza certificatelor de garantie emise de organele de control ale furnizorului sau prin verificari si probe la furnizor in prezenta delegatului cumparatorului.

In timpul si la terminarea lucrarilor de constructii - montaj se vor face verificarile, incercarile si probele corectitudinii si calitatii executiei in conformitate cu normele tehnice in vigoare pentru categoria de instalatie respectiva.

Beneficiarul va asigura, cand este necesar, personalul calificat propriu, pentru efectuarea probelor. Coordonarea si raspunderea executarii acestor probe revin integral, dupa caz executantului sau furnizorului.

Dupa terminarea de catre executant a lucrarilor de constructii-montaj, inclusiv a incercarilor, verificarilor si probelor aferente perioadei de executie, se face receptia preliminara a lucrarilor. In acest scop beneficiarul va urmari si convoca din timp comisia de receptie si punere in functiune. Sarcina tehnica a acestei comisii este de a stabili daca instalatia poate trece la o perioada urmatoare de punere in functiune si exploatare de proba, in conditiile de securitate deplina atat pentru instalatia respectiva, cat si pentru cele la care se racordeaza.

La receptia preliminara, executantul si furnizorii vor trebui sa probeze prin documente tehnice calitatea corespunzatoare a bazei de materiale, introduse in lucrari si executia corecta a tuturor lucrarilor ascunse, precum si rezultatele probelor prevazute a se executa inaintea, in timpul si la terminarea lucrarilor.

Instalatia trebuie sa fie in stare de functionare inainte de data verificarii preliminare. Inainte de aceasta data, antreprenorul va comunica proiectantului rezultatele tuturor testelor pe care le-a executat. Programul pentru teste va fi comunicat beneficiarului si proiectantului spre aprobare preliminara.

In timpul vizitelor de control ale instalatiilor, in special pentru receptia preliminara, antreprenorul va executa daca proiectantul ii solicita, orice teste prevazute in lista de teste propuse.

Perioada de garantie

Perioada de garantie va fi de un an si va incepe la data receptiei preliminare. Aceasta garantie trebuie sa acopere orice defect al materialelor, manoperei si functionarii. In timpul perioadei de garantie, antreprenorul trebuie sa viziteze instalatia la fiecare trei luni si va verifica toate echipamentele, purtand responsabilitatea pentru toate costurile necesare inclusiv de inlocuirea partilor defecte.

Antreprenorul nu va avea responsabilitatea cheltuielilor cu reparatiile sau inlocuirea, daca el poate dovedi ca defectul este cauzat de folosirea anormala sau de deficiente de exploatare.

Antreprenorul poate angaja un service pentru intretinere in timpul perioadei de garantie. Sumarul serviciilor prevazute va fi pregatit de antreprenor si o copie va fi trimisa proprietarului.

Receptia finala

Aceasta va avea loc atunci cand se termina perioada de garantie prevazuta in raportul receptiei preliminare. Raportul receptiei finale nu poate contine nici un comentariu care are legatura cu responsabilitatea antreprenorului.

11.3.Verificari, incercari si probe in perioada de punere in functiune si exploatare de proba.

Scopul acestor operatii este de a verifica si regla functionarea in ansamblu a instalatiei in vederea atingerii regimului normal de lucru proiectat, pentru a se trece la proba tehnologica de 72 de ore.

Trecerea la perioada de punere in functiune si exploatare de proba a intregii instalatii sau a partilor functionale ale acesteia se face pe baza concluziilor comisiei de receptie si de punere in functiune.

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

In urma efectuarii probei finale se incheie procesul verbal de punere in functiune, semnat de membrii comisiei, dupa care se poate incepe activitatea de exploatare.

Verificari, incercari si probe la garantie

Probele de garantie se fac obisnuit la un interval de 2-3 luni de la trecerea instalatiilor in exploatare, in vederea verificarii parametrilor si performantelor din proiect. Se executa de catre organizatia de exploatare, singura sau cu ajutorul altor intreprinderi de specialitate si in prezenta delegatillor executantului si furnizorului de echipamente.

Daca rezultatele probelor arata ca instalatia nu realizeaza parametrii garantati, beneficiarul are dreptul sa ceara remedierea defectelor, daune de la furnizor sau respingerea facturilor.

Daca probele de garantie sunt incheiate, se efectueaza receptia contractuala a echipamentelor si instalatiilor, incheindu-se un proces verbal, prin care se confirma ca furnizorii si exacutantii si-au indeplinit cantitativ si calitativ obligatiile asumate. In cazul ca ramin sau apar unele deficiente nerezolvate in perioada de garantie, se vor prevedea in procesul verbal, modul si termenul de rezolvare, precum si sarcinile partilor responsabile.

Daca la sfarsitul perioadei de garantie nu exista litigii, se incheie de catre beneficiar cu delegatii furnizorilor si executasntului un proces verbal de receptie definitiva, in care se trec rezultatele probelor de garantie, si se confirma ca deficientele consemnate in procesul verbal de receptie provizorie sau in cusul perioadei de garantie au fost remediate.

12.MASURATORI SI DECONTARE

PROBE, TESTE, VERIFICARI ALE LUCRARILOR

Tablourile electrice vor fi acceptate in santier, dupa ce au fost verificate vizual si testate, inclusiv cu probe la rece asupra aparatelor si circuitelor.

Instalatiile vor fi predate de constructor catre beneficiar si anuntate cu cel putin 5 zile inaintea de ziua operatiei de predare-primire. Predarea se va face de catre contractantul general cu participarea tuturor subcontractantilor si furnizorilor de echipamente si instalatii importante.

Tablourile electrice si instalatiile de racord la sistem vor trebui sa fie insusite de catre organizatia locala de control autorizat (Laborator PRAM).

Antreprenorul va oferi instrumentele de masura necesare pentru controlul valorii medii obtinute la instalatia de iluminat. Toate masuratorile se vor executa la 0,85m deasupra nivelului solului. Pentru siguranta, masuratorile iluminatului se vor executa la nivelul solului.

Dupa terminarea lucrarilor de instalatii electrice, vor fi executate urmatoarele teste:

- caderea de tensiune (conform normativului I 7)
- masurarea curentului in cazul fazelor diferit incarcate. Va fi acceptata o abatere de 10% intre faze
- masurarea rezistentei de dispersie a prizei de impamantare
- masurarea rezistentei de izolare a circuitelor

In final, instalatia electrica va trebui acceptata de furnizorul local de electricitate.

Intocmit,
Ing. Ovidiu Parta