



CAIET DE SARCINI **INSTALATII ELECTRICE**

1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini stabileste sarcinile ce revin executantului lucrarilor de instalatii electrice pentru obiectivul „AMENAJARE CAMPUS PREUNIVERSITAR TEHNOLOGIC”, amplasament str. Ioan Flueras, nr.10C, mun. Arad, jud. Arad, CF3632266, top 363226, beneficiar UAT MUNICIPIUL ARAD.

Lucrarile proiectate in prezenta documentatie sunt lucrari uzuale de instalatii electrice: montare tablouri, coloane si circuite electrice, montare aparataj, probe si verificari. La baza acestui proiect stau solicitarile beneficiarului, avizele obtinute, datele culese de pe teren si colaborarile cu celelalte specialitati.

Prevederile caietului de sarcini sunt obligatorii pentru proiectant, constructor si beneficiar, in cazuri deosebite se pot aproba derogari de la prevederile prezentului caiet de sarcini, numai cu acordul scris al proiectantului si beneficiarului.

2. STANDARDE ȘI NORMATIVE PRINCIPALE UTILIZATE

Lucrarea a fost elaborata in conformitate cu proiectele tip in vigoare. Toate materialele folosite in lucrare sunt tipizate.

Standardele si normativele care se vor respecta sunt:

PE 009/1993: Norme de prevenire, stingere si dotare impotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice si termice;

NTE 007/2008: Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electice;

PE 132/2003: Normativ pentru proiectarea retelelor electrice de distributie publica

I7-2011: Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a. si 1500 V c.c.;

C56/2002: Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor.

C 300 - Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

P 100 - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social-culturale, agrozootehnice și industriale;

Ordinul 9/N/15,03,1993MLPAT - Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții;

Legea nr. 10/1995 - Legea privind calitatea în construcții;

Legea nr. 13/2007 – Legea energiei electrice;

HG 273/1994 - Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalațiile aferente acestora. Anexă: Cartea tehnică a construcției;

HG 392/1994 - Regulament privind agreementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții;

HG 925/199 - Regulamentul de verificare și expertiză tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor.

Prezenta listă nu este restrictivă. Se ia în considerare întotdeauna ultima ediție a actului normativ.

3. PRECIZARI PENTRU CONSTRUCTOR SI BENEFICIAR

Beneficiarul are obligatia sa anunte proiectantul in aparitiei unor lucrari neprevazute, a unor neconcordanțe între proiect si situatia de pe teren sau a lipsei unor detalii ce impiedica desfasurarea lucrarilor, sa opreasca lucrarile in situatiile prevazute la obiectiile priectantului, sa verifice permanent indeplinirea conditiilor prevazute in proiect si caietul de sarcini.

Executantul trebuie sa furnizeze toate materialele, mana de lucru, echipamentele, sculele, testarea si service-ul necesar pentru montarea si instalarea completa si functionala a instalatiilor electrice, in conformitate cu documentatia de fata, listele de cantitati si alte cerinte indicate in proiect. Toate lucrarile trebuie sa fie realizate astfel incat sa fie acceptate de Dirigintele de santier (responsabil cu executia lucrarilor de instalatii electrice). Pentru orice neconcordanțe între situatia din teren si proiect, constructorul se va adresa dupa caz, proiectantilor de specialitate.

Inainte de punerea sub tensiune a instalatiilor se va controla daca toate lucrarile au fost terminate si se vor verifica de catre executant daca toate materialele si echipele au fost retrase din zona de lucru. Pentru perioada de punere in functiune si de exploatare de proba se intocmeste de catre unitatea de exploatare si constructor un grafic desfasurator cu precizarea tuturor operatiilor, masurilor de protectia muncii si a probelor ce se efectueaza.

Modul de executare a lucrarilor si raporturile între beneficiar si operatorul de distributie a energiei electrice, privind regimul proprietatii asupra instalatiilor si racordarea la sistem a obiectivului, sunt reglementate de legislatia in vigoare, de care se va tine seama pe parcursul derularii investitiei:

LEGE nr. 50 din 29 iulie 1991 republicata, actualizata, privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii

Lege nr. 10/1995 privind calitatea în construcții

LEGEA energiei electrice, nr. 13/2007

Metodologie pentru emiterea avizelor de amplasament de către operatorii de rețea, aprobată de ANRE

HG 90/2008 Regulament privin racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public

OUG nr. 195/2005 privind protectia mediului

Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor

Legea 319 din 2006 a securitatii si sanatatii in munca

Normă metodologică din 2006, de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006.

4. DESCRIEREA LUCRARILOR

Instalatii de alimentare cu energie electrica

Beneficiarul are obligatia de a obtine avizul de amplasament favorabil si avizul tehnic de racordare din partea distribuitorului local de energie electrica, precum si a tuturor avizelor cerute din partea distribuitorilor de utilitati.

Alimentarea cu energie electrica a obiectivului se propune a se realiza conform avizului tehnic de racordare emis de catre furnizorul local de electricitate, pe joasa tensiune din instalatiile de distributie de joasa tensiune ale operatorului de distributie electrica existente in zona, printr-o firida de distributie FD montata la limita de proprietate. Din FD se va alimenta BMPT-ul aferent obiectivului cu un cablu cablu NYY-J, 0.6/1kV, montat ingropat, pozat in tub gofrat de protectie. Alimentarea cu energie electrica a obiectivului nu face obiectul prezentei documentatii, fiind prezentată orientativ, soluția de alimentare cu energie electrica a spatiului social urmand a fi stabilită pe baza fisei de solutie sau a unui proiect elaborat de operatorul de distributie electrică din zona. A doua sursa de alimentare pentru consumatorii care nu accepta

intreruperi de energie este un grup electrogen trifazat, dotat cu declansator automat al rezervei de 30kVA, $P_i=7,5kW$. Generatorul este insonorizat, montat in exterior.

Coloane electrice principale

Coloanele de alimentare a tablourilor electrice ale obiectivelor TG vor fi realizate cu un cablu tip N2XH, montat ingropat, protejat in tub gofrat, de la postul de transformare existent pana la acestea.

Tablouri electrice

Tablourile electrice generale TG aferente obiectivelor se vor monta aparent si vor avea carcasa metalica, iar tablourile secundare TEP (tablou electric parter), TEE1 (tablou electric etaj 1), TEE2 (tablou electric etaj 2), TEE3 (tablou electric etaj 3), TEE4 (tablou electric etaj 4) si TEC (tablou electric camera) se vor monta ingropat si vor avea carcase policarbonat. Tablourile generale TG se vor echipa pe intrare cu intreruptor general automat, cu protectie la suprasarcina si scurtcircuit, caracteristica de declansare tip „C”, disjunctoare magnetotermice pe circuite, descarcatoare de supratensiune, cleme si bare adecvate sectiunii conductoarelor.

Tablourile TEP (tablou electric parter), TEE1 (tablou electric etaj 1), TEE2 (tablou electric etaj 2), TEE3 (tablou electric etaj 3), TEE4 (tablou electric etaj 4) si TEC (tablou electric camera) se vor echipa pe plecari cu disjunctoare caracteristica tip „B” capacitate de rupere min. 6kA, monofazate si trifazate modulare (bipolare respectiv tetrapolare, cu protectie diferentiala de mare sensibilitate unde e cazul). Se echipeaza cu cleme/bare separate de nul de lucru NL si nul de protectie PE, acestea se va lega la priza de pamant a obiectivului.

In tablourile TG se va monta cate un descarcator de supratensiuni 3P+N, clasa 1+2 (B+C) de protectie, avand gradul de protectie $U_p=1,5kV$ (in cazul in care ENEL nu il prevede), descarcatorul se va lega la o bara de PE in tablou separata de cea a circuitelor electrice avand sectiunea minima de 16mm².

Protectie suplimentara prin deconectare automata la aparitia unui defect de arc electric (AFDD) este obligatoriu a se prevedea conform art. 4.1.5.8. din **Normativul privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente clădirilor indicativ I7-2011**. Acesta este un dispozitiv destinat sa reduca probabilitatea de reducere a incendiului in circuitele finale ale unei instalatii fixe datorate efectului curentilor de defect de arc electric care prezinta un risc de aprindere la foc in anumite conditii si trebuie sa asigure detectarea pentru: defect de arc la pamant, defect de arc in paralel si defect in serie si care nu depaseste un curent nominal de 32A.

In caz de urgenta, consumatorul poate fi debransat de la BMPT. Inaltimea de montare a tabloului electric nu va fi mai mica de 0,5 metri si mai mare de 1,7 metri masurata fata de cota pardoselii, culoarul de acces si manevra in fata tabloului nu va fi mai mic de 1 metru, tabloul electric va fi legat la pamant.

Conform art. 4.2.2.8 din normativul I7-2011, pentru diminuarea riscului de incendiu se va utiliza un dispozitiv de protectie cu curent diferential residual (DDR) cu curentul nominal de functionare mai mic sau cel mult egal cu 300 mA amplasat la bransament sau in punctul de alimentare.

Instalatiile electrice de forta si prize

Instalatiile electrice de prize vor consta in prize modulare de tip schuko pentru circuitele electrice, si prize TV, NET sau TEL pentru curentii slabi. Se vor realiza grupuri mixte de prize electrice si de curenti slabi TV, NET, TEL. Prizele sunt de tip modular, montate sub tencuiala in incaperile imobilului. Circuitele electrice de prize schuko, se executa cu cabluri din cupru tip N2XH3x2,5 montate ingropat, protejate in tub metalic. Legaturile se vor face in doze ignifuge cu capac, prevazute cu cleme electrice cu surub. Se va respecta cerintele normativului I7-2011 privind montarea instalatiilor electrice pe materiale combustibile. Pe circuitele de prize cu risc

ridicat se vor monta protecții diferențiale. Prizele se vor monta la înălțimea de 2 metri față de c.p.f. în clasele de curs și în locurile unde au acces copiii, în rest înălțimea de montaj va fi 0,3-0,4 față de c.p.f.

Instalațiile electrice de forță cuprind alimentarea tuturor receptoarelor de forță:

-Centrala termică, climatice;

Alimentarea instalațiilor electrice de forță se va face cu cabluri de tip N2XH montate îngropat, de secțiuni și lungimi corespunzătoare, protejate în tub PVC.

Toate receptoarele se repartizează uniform pe cele trei faze ale sistemului, pentru echilibrarea încărcării instalațiilor și reducerea pierderilor de tensiune și putere, circuitele se dimensionează conform puterilor necesare și caderii de tensiune impuse de normative în punctul de consum cel mai îndepărtat de tablou. Se va monta conductorul de PE prevăzut suplimentar (al treilea respectiv al cincelea conductor având secțiunea cf. I7-2011) dacă nu este în construcția cablului.

Iluminat

Instalațiile electrice de iluminat se vor realiza corespunzător în proiect, în funcție de destinația încăperilor și cerințele beneficiarului. Astfel, **iluminatul interior** se va realiza cu corpuri de iluminat tip plafonieră LED, 2700K, având indice de redare a culorilor minim 80%. În GS, corpurile de iluminat vor fi protejate la umezeală și praf, cu grad de protecție minim IP 44, și se vor amplasa la distanțele prevăzute de normativul I7-2011 față de obiectele sanitare și instalațiile ce transportă fluide și gaze. Toate corpurile de iluminat vor fi echipate cu dispozitive de compensare a factorului de putere. Instalațiile de iluminat vor fi comandate local cu întrerupătoare simple sau duble montate sub tencuială, în interiorul încăperii la înălțimea de montaj de 1,4 metri față de c.f.p.

Iluminatul exterior se va realiza cu corpuri de iluminat tip aplica LED, clasă de protecție minim IP56. Acestea vor fi alimentate de la tabloul general de distribuție prin cabluri N2XH montate îngropat, protejate în tub.

Se va respecta cerințele normativului I7-2011 privind montarea instalațiilor electrice pe materiale combustibile (montare în tub metalic; interpunere de materiale incombustibile). Legăturile se vor face în doze ignifuge cu capac, prevăzute cu cleme electrice cu surub. Se montează întrerupătoare de iluminat în doze aparataj îngropate în zidărie.

Iluminatul de securitate va fi compus din instalații electrice de iluminat de siguranță pentru evacuare, de panica, iluminat de securitate de intervenție și iluminatul de continuare a lucrului.

Iluminatul de securitate pentru evacuare din spațiile obiectivului se va realiza cu corpuri de iluminat cu LED, marcate cu pictograme standardizate (ex. IESIRE sau EXIT etc.), conform SR EN 60598-2-22, amplasate deasupra ușilor de evacuare, în casele de scări, toalete cu suprafață > 8 mp și grupuri sanitare pentru persoane cu dizabilități, la schimbări de direcție, pe coridoare, sau cu marcaj de indicatoare a traseului pe căile de evacuare. Se vor respecta prevederile art. 7.23.7.1. din **Normativul privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor Indicativ I7- 2011**. Acesta va intra în funcțiune în maxim 5s conform prevederilor normativului mai sus menționat și va avea o autonomie de 3h (acumulator) la căderea sursei principale de alimentare. Starea normală a lampii este aprins.

Iluminatul de securitate împotriva panicii este obligatoriu a se prevedea pentru încăperi cu suprafață mai mare de 60 mp, conform art. 7.23.9.1. din **Normativul privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor indicativ I7- 2011**. Acesta se va prevedea cu comanda automată de punere în funcțiune după caderea iluminatului normal, va intra în funcțiune în maxim 5s și se vor utiliza corpuri de iluminat echipate cu kit de acumulatori cu autonomie 3h. În afara de comanda automată a intrării lui în funcțiune, iluminatul de securitate împotriva panicii se prevede și cu comenzi manuale din mai multe locuri accesibile personalului de serviciu al clădirii, respectiv personalului instruit în acest scop. Scoaterea din funcțiune a

iluminatului de securitate împotriva panicii trebuie să se facă numai dintr-un singur punct accesibil personalului însărcinat cu aceasta.

Iluminatul de securitate pentru intervenții este obligatoriu a se prevedea în încăperea tabloului electric general conform art. 7.23.6.1. din **Normativul privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor indicativ I7- 2011**. Acesta va intra în funcțiune între 0,5s-5s și se va realiza cu corpuri de iluminat integrate în iluminatul normal echipate cu kit de acumulatori cu autonomie 3h.

Iluminatul de securitate pentru continuarea lucrului este obligatoriu a se prevedea în zona centralelor de semnalizare și a stației de pompare pentru incendiu, conform art. 7.23.5.1. din **Normativul privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor indicativ I7- 2011**. Acesta va intra în funcțiune între 0,5s-5s și se vor utiliza corpuri de iluminat integrate în iluminatul normal echipate cu kit de acumulatori cu autonomie până la terminarea activității cu risc.

Iluminatul de securitate local este destinat protejării ocupanților care pot să rămână temporar în clădire în cazul întreruperii alimentării cu energie electrică, precum și pentru zone locale particulare, conform art. 7.23.2. din **Normativul privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor indicativ I7- 2011**. Acesta va intra în funcțiune între 0,5s-5s și se va realiza cu corpuri de iluminat integrate în iluminatul normal echipate cu kit de acumulatori cu autonomie 3h.

Iluminatul de securitate pentru marcarea hidranților interiori este obligatoriu a se prevedea conform art. 7.23.11. din **Normativul privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor indicativ I7- 2011**. Acesta se va realiza cu corpuri de iluminat cu LED, având etichete cu inscripția HIDRANT, echipate cu acumulatori cu autonomie de 3h, amplasate în afara hidranțului, alături sau deasupra, la distanța de maxim 2 m de acesta.

Instalațiile electrice de iluminat de securitate se realizează monofazat cu cabluri tip N2XH2x1,5mm², montate îngropat în tub de protecție metalic sau pe jgheab metalic. Circuitele de iluminat de siguranță se vor alimenta de pe circuitele de iluminat de siguranță existente ale obiectivului, acestea vor fi separate față de cele de iluminat general.

Instalație de comunicații telefon-INTERNET-TV

În spațiile imobilului se va executa o rețea structurată de telefonie, TV și rețea de calculatoare. Instalația se execută cu cablu tip STP Cat. 6 tip FTP 4x2x0,5mm² și cablu TV ecranat, montându-se prize RJ45 și prize TV modulare. Cablurile se vor racorda la cutia de curenti slabi al imobilului. Prin grija beneficiarului se va comanda unui operator de telefonie/internet/cablu TV agreeat, un racord la rețeaua acestuia, iar executarea lucrărilor se va face de către o firmă de specialitate.

Instalații alarma antiefracție și monitorizare zona

Pentru prevenirea accesului neautorizat în imobil și protecției împotriva efracțiilor se va prevedea un sistem de detecție și alarmare antiefracție. Instalațiile antiefracție nu fac obiectul acestei documentații urmând a fi realizată de firme de specialitate atestate conform legii.

Instalații de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere

Protecția circuitelor se realizează prin următoarele măsuri cf. prescripțiilor I7-2011:

- protecția de bază: întreruperea alimentării (prin legarea la nulul de protecție electrică (PE) a conductorului prevăzut suplimentar - al treilea respectiv al cincelea conductor având secțiunea cf. I7-2011). Bara de nul de protecție se racordează la nulul coloanei electrice înaintea întreruptorului general al TG;

- protecție de rezervă: prin legarea maselor la pământ la centura de pământare interioară sau la tronsoane de bandă OlZn 25x4 pozate până la locul de montare al receptorului, îmbinările fiind realizate prin sudare de ex. pompe, ventilatoare, cazan.

- protecție diferențială de medie sensibilitate împotriva incendiului datorat deteriorării izolației: la întreruptorul general al tablourilor electrice;
- protecții diferențiale de mare sensibilitate împotriva atingerilor indirecte: pe circuitele cu risc ridicat – prize 230Vca în mediu cu umiditate ridicată sau pardoseli conductoare;
- protecția față de supratensiuni de frecvență industrială produsă prin întreruperea nului rețelei: în BMPT și TG prin DPST prevăzută cf. normelor legale
- protecția izolației de bază față de supratensiuni atmosferice: prin paratrasnet
- protecție izolației față de unda de supratensiune de origine atmosferică transmisă pe caile conductoare: prin descărcătoare montate în tablourile electrice. Beneficiarul poate prevedea protecții suplimentare locale pentru echipamentele de calcul, de ex. prin utilizarea de cutii cu prize 230Vca echipate cu descărcătoare.

Fiecare circuit va avea conductoare de fază, nul de lucru și nul de protecție, montate în cablu sau tubul de protecție metalic. Pentru coloanele principale, conductorul de protecție va fi banda OIZn 25x4 racordată între tablouri sau legată la instalația de legare la pământ interioară pe traseu cel mai scurt.

Amplasarea coloanelor și circuitelor se va face respectând condițiile de apropiere și traversare prevăzute în normativul I7-2011 și NTE007/2008 în vigoare. Înaintea începerii lucrărilor, se va face coordonarea lucrărilor de instalații electrice cu celelalte specialități, pentru evitarea intersecțiilor. La execuție se vor respecta prevederile normativului pentru instalații electrice până la 1000 V indicativ I7-2011 și normativelor în vigoare în domeniu.

Instalația de legare la pământ

Instalația de legare la pământ va trebuie să asigure o protecție corespunzătoare contra apariției de scântei provocate de descărcarea sarcinii electrostatice, de o defecțiune electrică sau de curenți vagabonzi, de scântei cauzate de lovituri directe de trasnet sau efecte secundare ale trasnetului, și apariția de tensiuni asociate cu echipamente electrice.

Priza de pământ se va executa de către o firmă autorizată cu electrozi verticali (tarusi) OIZn 2,5" lungi de 1,5 m îngropați și banda OIZn 40x4 mm îngropată la >0,5 m în zona verde, până la obținerea unei rezistențe de dispersie a sistemului, $R_d < 4 \text{ Ohm}$.

Instalația de legare la pământ va asigura conectarea tablourilor electrice de distribuție, a blocului de măsură și protecție trifazat BMPT la priza de pământ a imobilului prin piese de separație. Conectarea se face cu banda OIZn 25x4 sau cu conductor FY16 pentru coloanele electrice principale, pe traseul cel mai scurt. În toată instalația, conductoarele PEN nu se vor întrerupe nici chiar în tablourile de distribuție. În spațiul tehnic centrală termică se va realiza **bara de egalizare a potențialelor**, la care se leagă partile metalice ale instalațiilor de apă rece, apă caldă, încălzire.

Instalații de protecție contra tensiunilor atmosferice

În conformitate cu cerințele normativului I7-2011 se impune montarea unei instalații de paratrasnet. Pentru protecția contra tensiunilor atmosferice se recomandă montarea unei instalații de paratrasnet cu nivelul de protecție **Normal IV**, prevăzută cu tijă de captare cu dispozitiv de amorsare tip PDA, realizată cu conductor tip OIZn 8mm montat pe învelitoare și coborâri din conductoare OIZn 8 mmp fixate pe pereții exteriori, legate la priza de pământ prin piese de separație. Coborârile la priza de pământ vor fi protejate mecanic și vor fi izolate în zonele de acces a persoanelor. Instalația de paratrasnet va fi dotată cu contorizare pentru loviturile de trasnet.

Instalația de paratrasnet asigură un nivel de protecție (IV) întărit. Construcția se va compune dintr-un dispozitiv de amorsare AT = 45 PS, montat pe un catarg la jumătatea laturii scurte a clădirii principale cu înălțimea $h = 6,00\text{m}$ peste cel mai înalt punct al construcției (coama) și raza de protecție $RP = 65 \text{ m}$. Întreținerea și verificările periodice ale unei instalații de protecție împotriva trasnetelor sunt obligatorii deoarece în timp, unele elemente ale ITP își pot

pierde eficacitatea datorita coroziunii, intemperiiilor, socurilor mecanice si loviturilor de trasnet. Caracteristicile mecanice si electrice ale unei instalatii ITP trebuie mentinute conform prevederilor normativului 17 din 2011, pe toata durata normata de viata a instalatiei de protectie inotriva trasnetelor.

Instalatia de protectie impotriva actiunii trasnetelor se verifica astfel:

- La punerea in functiune,
- Perodic la 2 ani intimpul exploatarii,

Verificarea ITP este obligatorie si dupa fiecare interventie asupra constructiei, dupa toate loviturile de trasnet cazute pe constructie, dupa seisme sau explozii in apropierea constructiei respective. Toate defectiunile constatate la verificarea unei ITP trebuie remediate fara nici o amanare.

Etichetarea

Tablourile de distributie, toate circuitele electrice care intra sau ies din acestea, dozele de derivatie si aparatajul electric vor fi etichetate clar si vizibil, astfel incat sa fie usor de identificat pentru manevre, reparatii sau verificari.

In tablourile electrice, disjunctoarele se vor numerota conform schemei aferente acestuia si vor fi prevazute cu inscriptii clare care sa indice numarul plecarii conform schemei si destinatia fiecarui circuit. Se vor prevedea etichete care contina denumirea sau destinatia tabloului, tensiunea de lucru sau alte indicatii (dupa caz)

Cablurile electrice aferente obiectivului se vor inscriptiona la ambele capete cu inscriptii care sa indice numarul circuitului si destinatia acestuia. Inscriptiile se vor realiza la vedere in directia de lucru.

Dozele de legaturi se vor inscriptiona cu inscriptii care sa indice numarul circuitului si destinatia acestuia.

Aparatajul se va eticheta cu inscriptii care sa indice numarul circuitului aferent din tabloul electric.

5. SARCINI REFERITOARE LA EXECUTIA LUCRARILOR

Executantul trebuie sa confirme in scris ca toate cerintele privind spatiile, caminele, deschiderile pentru accesul echipamentelor si instalatiilor indicate in proiectele de arhitectura sau de alt tip sunt indeplinite. In cazul in care nu sunt indeplinite, executantul va furniza informatii de lucrari structurale necesare. Executantul trebuie sa cunoasca toate datele despre incarcare si dimensiunile limitative, pozitia exacta a echipamentelor trebuie stabilita la fata locului de catre Executant si aprobate de Dirigintele de santier.

Executantul trebuie sa aiba ultimile informatii si detalii tehnice despre modul de desfasurare a celorlalte lucrari, ultimile planuri de arhitectura si structura si trebuie sa isi coordoneze lucrarile cu celelalte specialitati. Executantul va pune la dispozitia Dirigintelui de santier si beneficiarului pentru aprobare programul de lucru, informatiile tehnice, modul de amplasare a instalatiilor si va aduce la cunostinta Dirigintelui de santier orice neconcordanza intre proiect, lista de cantitati si specificatii.

Lucrarile de organizare de santier pentru instalatiile electrice se executa in spatiile afectate organizarii de santier a partii de constructii si constau in amenajarea de spatii de depozitare a materialelor si sculelor. Acestea vor fi protejate contra accesului neautorizat si a influentelor datorate vremii sau a altor factori ce pot produce deteriorarea materialelor sau a lucrarilor deja executate. Accesul cu mijloace auto pentru transportul materialelor si utilajelor este posibil pana la intrarea in imobil, direct din strada adiacenta. Racordarea la utilitati: energie electrica si apa se va face conform normativelor si legilor in vigoare. Organizarea de santier se va amplasa astfel

încât afectarea zonelor locuite sa fie minima. Dupa terminarea lucrarilor, terenul se va curata aducându-se la starea initiala.

Executantul va efectua intruirea personalului de exploatare si intretinere a instalatiilor si va pune la dispozitia Dirigintelui de santier programarea cursului si a orarului de intretinere. Perioada de garantie va fi stipulata in contractul de executie incheiat de executant, precum si timpul maxim in care Executantul trebuie sa se prezinte la beneficiar pentru constatarea si remedierea problemelor aparute.

Executantul va pune la dispozitia beneficiarului, arhitectului, proiectantului si Dirigintelui de santier spre aprobare cu cel putin 30 zile inainte de achizitionare, fise de catalog cu date tehnice cu produsele ce urmeaza a fi utilizate. Fiecare monstra trebuie sa fie in stare buna pentru a fi demontata pentru examinare, aprobarea produselor nu il absolve pe Executant de responsabilitatea de a furniza materiale conforme cu cerintele din proiect si a normativelor in vigoare.

Disponerea in proiect a jgheaburilor, cablurilor si tuburilor nu indica neaparat pozitia exacta pentru executie. Desene cu aceste detalii vor fi verificate si confruntate cu situatia reala din teren, urmand ca lucrarile sa fie executate conform acestora, sau sa fie intocmite prin grija executantului alte desene de executie.

Executantul va asigura toate instrumentele, forta de munca si alte facilitati necesare pentru testarea tuturor echipamentelor pe cheltuiala lui, si va pune la dispozitia Dirigintelui de santier spre aprobare procedura de testare cu 14 zile inainte de desfasurarea testului. Testarile se vor face in prezenta Dirigintelui de santier, defectele aparute vor fi remediate pentru a obtine cerintele din contract.

Executantul va intocmi "documentatia conforma cu executia" sau va pune la dispozitia Dirigintelui de santier fetele necesare intocmirii acestei documentatii in termen de 30 zile dupa incheierea procesului verbal de receptie la terminarea lucrarilor.

Executantul va pune la dispozitia Dirigintelui de santier manualul de operare si intretinere si instructiunile tuturor echipamentelor inainte de incheierea procesului verbal de receptie.

6. NIVELUL DE PERFORMANTA AL LUCRARILOR

Solutiile tehnice au fost elaborate cu respectarea cerintelor esentiale de calitate prevazute in Legea 10/1995

- rezistenta mecanica si stabilitate;
- securitate la incendiu;
- igiena, sanatate si mediu;
- siguranta in exploatare;
- protectia impotriva zgomotului;
- economie de energie si izolatia termica;

7. ORDINEA DE DESFASURARE A LUCRARILOR

- studierea si insusirea documentatiei tehnice;
- executia prizei de pamant artificiale, montarea tuburilor in fundatii pentru traseele pozate ingropat in pamant, montarea si executia caminelor de tragere;
- stabilirea in teren a pozitiei tabloului general de distributie TGD si a tablourilor de distributie secundare, a traseelor de jgheab si tubulatura, a dozelor de aparat si conexiuni, a aparatelor de iluminat;
- fixarea tubulaturii de protectie, a jgheaburilor metalice, a dozelor de derivatie si aparataj;
- pozarea cablurilor in tuburi si jgheaburi si executia legaturilor in doze;
- pozarea cablurilor de alimentare a tablourilor de distributie;
- executia si montarea tablourilor electrice;

- executia legaturilor in tablourile electrice;
- montarea aparatelor si a corpurilor de iluminat;
- racordarea tabloului general de distributie la sursele de alimentare;
- executia verificarilor;
- executia probelor de functionare si punerea sub tensiune;

8. CATEGORII DE LUCRARI

8.1 Montarea tubulaturii, jgheabului metalic, a dozelor de conexiuni si aparat

- traseele jgheaburilor metalice vor fi realizate aparent, pe cat posibil orizontal sau vertical;
- elementele de sustinere a jgheaburilor metalice vor fi dimensionate si montate conform indicatiilor producatorului;
- spatiul dintre jgheaburi si tuburi va fi ocupat cu cabluri sau conductoare in proportie de maxim 70%;
- jgheaburile si tuburile metalice vor fi conectate prin conductor flexibil V-G la o bara de echipotentialitate;
- traseele circuitelor de tubulatura vor fi cat mai scurte in linie dreapta si montate vertical sau orizontal;
- se vor monta elemente de fixare la maximum 15cm de doze, de curburi si tablouri;
- se va respecta distanta minima ceruta de Normativul I7 coroborate cu indicatiile producatorului;
- dozele de aparat si conexiuni se vor monta paralel cu pardoseala;
- montarea tubulaturii se va face in domeniul de temperatura al mediului ambiant prescris de producator;

8.2. Montarea tablouri electrice proiectate

8.2.1 CONDITII PENTRU MONTAREA TABLOURILOR ELECTRICE

Montarea tablourilor electrice se face conform normativului NP-I7: "Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a. si 1500 V c.c.", si ghidului GP 052-2000 "Ghid pentru instalatii electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a. si 1500 V c.c.". Se interzice montarea directa a firidelor de bransament si a tablourilor electrice pe elementele de constructie din materiale combustibile (de exemplu din lemn).

Distantele minim admise (in cm) intre firidele de bransament (si tablourile electrice) si celelalte instalatii din cladire sunt prezentate mai jos:

Coloane, conducte, bare electrice		0
Conducte sau instalatii cu fluide incombustibile	- Reci (sub 40° - C)	5
	- Calde (peste 40° - C)	50
Conducte sau instalatii cu fluide combustibile		5
Elemente de constructie	- Incombustibile	0
	- Combustibile	3

8.2.2. MONTAREA TABLOURILOR

Montarea tablourilor electrice comporta urmatoarele operatii :

- Se traseaza locul unde se va monta tabloul. Se verifica distantele minim admise fata de pardoseala si fata de celelalte instalatii sau elemente ale constructiei;
- Se realizeaza golul in zidarie sau in tencuiala;
- Fixarea tabloului;
- Se tencuieste si se netezeste peretele in jurul tabloului;
- Se curata carcasa, rama si usa tabloului.

8.3. Montare coloane electrice

Coloanele electrice se realizeaza cu cabluri (tip CYAbYF sau N2XH) si vor avea :

- 3 (1) conductoare de faza (F)
- conductor de nul de lucru (N)
- conductor de nul de protectie (PE) .

Coloanele se executa cu cabluri tip CYAbYF sau N2XH cu intarziere marita la propagarea flacarilor, montate aparent in ghenă de trecere de nivel, montate in tavan fals sau trase in tub de protectie montat in perete.

Realizarea coloanelor electrice comporta urmatoarele operatii :

- se marcheaza traseul coloanei (trasarea coloanei);
- se executa santurile in zid (si plansee) pentru montarea ingropata a coloanelor (daca este necesar);
- se monteaza tuburile de protectie;
- se tencuiesc si se netezesc peretii (sau planseele) in jurul coloanelor;
- se monteaza conductoarele in tuburi; aceasta se face numai dupa ce tuburile au fost montate si tencuiala s-a uscat ;
- Se executa legaturile electrice.

Trasarea coloanei consta in insemnarea cu creta colorata sau alba a drumului (traseului) coloanelor electrice.

Pe traseul coloanei, se interzice innadirea si derivarea conductoarelor. Derivatii se realizeaza numai in firide.

La realizarea coloanelor electrice se vor respecta cerintele normativului NP-I7: "Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice cu tensiuni pana la 1000 V c.a. si 1500 V c.c.".

Se va evita amplasarea coloanelor electrice in locurile in care integritatea lor ar putea fi periclitata datorita loviturilor, temperaturilor ridicate, pericolului de incendiu, umiditatii.

Nu se monteaza coloane electrice pe cosuri sau canale de fum si nici in apropierea sobelor, a corpurilor de incalzire, a panourilor radiante sau a altor suprafete similare.

Amplasarea coloanelor trebuie sa asigure un acces usor la instalatiile electrice, astfel incit verificarea, localizarea si remedierea defectelor sa se faca cu usurinta.

Traseul coloanelor trebuie ales cat mai scurt posibil. Traseele coloanelor electrice vor fi numai orizontale si verticale. Exceptii se admit numai in cazuri justificate (de exemplu pe casa scarii). Se va evita traseul comun cu alte instalatii (apa, gaze naturale, etc...).

In cazul in care acest lucru nu este posibil, instalatiile electrice se vor monta:

- deasupra conductelor de apa si canalizare;
- dedesubtul conductelor de gaze naturale si fluide calde (40°C)

Distanța cablurilor de comunicatii fata de corpurile de iluminat fluorescent nu va fi mai mica de 1,0 m. Distanța între traseul cablului de comunicatii si alte circuite va fi de cel puțin 0,5 m.

Traversarea elementelor de constructie (de exemplu trecerea prin pereti) se va face prin protejarea conductoarelor in tuburi de protectie (tuburi din material plastic pentru materiale necombustibile si tuburi metalice pentru materialele combustibile). Tubul de protectie se va monta inclinat (minim 5°) spre exterior sau spre incaperea cu conditiile cele mai grele.

Conductoarele izolate ale unei coloane electrice, inclusiv conductorul de nul de lucru si de protectie, se vor monta in acelasi tub.

Executarea santurilor pentru montarea tuburilor si a diblurilor in zidurile de caramida se va face cu ajutorul daltii si a ciocanului, pe cit posibil pe rosturile zidariei .

Se interzice taierea de goluri sau santuri in stalpi sau grinzi de beton armat, in general in elementele de rezistenta ale constructiilor.

In planseele din beton monolit, strapungerile se vor executa numai de jos in sus pe 2/3 din grosimea planseului si apoi se vor completa de sus in jos.

Daca la daltuirea santului se intalnesc grinzi din materiale combustibile, acestea se vor proteja cu un strat de mortar gros de 1 cm sau cu fasii din materiale electroizolante si incombustibile a caror latime sa depaseasca cu cel putin 3 cm diametrul exterior al tubului.

Golurile din elementele de constructie pentru protejarea conductelor electrice se executa cu diametrul de minim 15 mm.

La montarea tuburilor sub tencuiala, fixarea se face cu ochiuri de sarma din otel moale, cu diametrul de 1-1,5 mm, prinse in cuie si in copci de ipsos.

Tuburile izolante, usor protejate din PVC, tip PVC - U sau IPEY , se vor monta la temperaturi ale mediului ambiant cuprinse intre + 5°C si + 40°C si se vor utiliza (exploata) in medii cu temperaturi intre - 25 °C si + 40°C.

Imbinarea si racordarea tuburilor se vor executa numai cu accesorii corespunzatoare tipului respectiv de tub si in asa fel, incat ele sa prezinte aceeasi garantie de rezistenta mecanica, izolatie electrica si etanseitate ca si a tuburilor insasi.

Se interzice imbinarea tuburilor la traversarea lor prin pereti .

Curbele vor avea raza interioara, la montajul aparent de minimum 5 ori diametrul exterior al tubului, iar la montajul ingropat, de minimum 10 ori diametrul exterior.

Incalzirea tuburilor din materiale plastice, in vederea executarii mufelor si a indoirilor (curbelor), se va face cu ajutorul lampii de benzina sau cu dispozitivul cu arzator cu butelie, prin curent de aer cald, neadmitindu-se cute. In cazul tuburilor cu diametrul exterior peste 16 mm, acestea se vor umple, in prealabil, cu nisip uscat, incalzit la circa 40 °C.

Capetele tuburilor se vor netezi cu pila.

Se interzice montarea inglobata in beton a tuburilor cu defecte (fisuri, crapaturi, pereti subtiri, etc.).

Nu se admite instalarea tuburilor si tevilor in care sunt introduse conducte electrice pe suprafata cosurilor si a panourilor radiante sau pe alte suprafete similare, in spatele sobelor sau corpurilor de incalzire

8.4 Montarea corpurilor de iluminat

-corpurile de iluminat prevazute in cadrul documentatei corespund conditiilor tehnice prevazute in STAS6646/1,2 si 3 – 97;

-corpurile de iluminat prevazute se racordeaza numai intre faza si nulul de lucru (N), la borna (PE) find conectat conductorul de protectie (PE);

-se interzice legarea impreuna a conductorului de nul (N) cu conductorul de protectie (PE);

-in corpurile de iluminat, legatura electrica in dulii se face astfel incat conductorul de nul al circuitului sa fie legat la contactul exterior (partea filetata) a duliei, iar conductorul de faza trecut prin intrerupator se leaga la borna de interior din fundul duliei;

-corpurile de iluminat de siguranta vor fi montate in zona usilor de acces;

-elementele de fixare pentru corpurile de iluminat se vor alege astfel incat sa suporte fara a suferi deformari o greutate egala cu de cinci origreutatea corpului de iluminat si in acelasi timp cel putin 10 kg;

-circuitule de alimentare ale iluminatului general, exterior si de siguranta se vor realiza cu cabluri cu intarziere la propagarea flacarii si emisie redusa de gaze toxice si corozive;

-circuitule de alimentare pentru iluminatul de siguranta se vor poza pe trasee si in doze diferite de cele ale iluminatului general;

-se interzice suspendarea aparatului de iluminat direct pe conducatorii de alimentare;

8.5 Montarea aparatelor de comanda iluminat si a prizelor

-dozele de aparat vor fi dimensionate dupa numarul aparatelor ce trebuiesc montate inaintu;

-fiecare circuit in doza va fi marcat cu o eticheta care indica tabloul la care se conecteaza;

-pozitia aparatelor si dozelor din proiect se va considera aproximativa, inainte de instalarea acestora se vor studia toate proiectele si se vor obtine informatii de la arhitect;

9. VERIFICAREA SI TESTAREA

Metodele de testare vor fi conforme cu normele in vigoare. Executantul il va anunta pe Dirigintele de santier cu 10 zile inainte de verificarile executate pentru fazele determinante. Verificarea instalatiilor electrice se va face de catre executant in timpul executiei si inainte de punerea in functiune conform ghidului GP052, normativelor C56, PE116, NSSMUEE111 si CEI60364-6-61. Verificarile vor consta in:

- verificari preliminare;
- verificari definitive;
- verificari prin examinare vizuala;
- verificari prin incercari;

Executantul va fi responsabil cu inregistrarea rezultatelor tuturor testelor si verificarilor, acestea vor fi incluse intr-un raport ce se va inmana Dirigintelui de santier. Executantul este responsabil de inspectia vizuala a echipamentelor, care se va face chiar inainte de punerea sub tensiune. Programarea testelor se va face cu aprobarea Dirigintelui de santier, executantul va prezenta documente din care sa reiasa ca instrumentele de testare au fost verificate metrologic conform legii.

10. MASURATORI SI DECONTARI

Decontarea se face pe baza unor situatii de lucrari acceptate de beneficiar, care au la baza cantitatile masurate in teren si preturile unitare din antecalculatie.

- tuburile, jgheburile metalice, cablurile si conductoarele se masoara la metru liniar;
- dozele de conexiuni si de aparataj, aparatele de comanda si de iluminat se masoara la bucata;
- tablourile electrice se masoara la bucata;

11. CONDITII DE RECEPTIE

Receptia lucrarilor se va face in doua faze:

- receptia la terminarea lucrarilor (proces verbal de receptie la terminarea lucrarilor);
- receptia finala (proces verbal de receptie finala);

La receptie se va verifica spectrul estetic si functional al lucrarilor prevazute.

Procesul verbal intocmit cu ocazia receptiei, trebuie sa cuprinda

- data efectuării receptiei;
- functia, calitatea si numele persoanelor care au efectuat receptia;
- problemele constatate la receptie si modul de rezolvare a acestora;

12. MANAGEMENTUL CALITATII

Pe tot parcursul executiei lucrarilor, verificarea calitatii lucrarilor si pregatirea receptiei lucrarilor se vor face conform "Caietului de control al calitatii pentru instalatii interioare" continut in normativul C 56/2000: "Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor".

Pe parcursul executarii lucrarilor se verifica calitatea:

- Montarii tuburilor/tevilor de protectie si a accesoriilor acestora;
- Tragerii conductelor si cablurilor (dupa caz) prin tuburi sau canalizatii;
- Montarii cablurilor de energie si a accesoriilor acestora;
- Montarii aparatelor de conectare si actionare;
- Conectarii conductoarelor si cablurilor in doze, in clemele din tablouri/cutii de conexiuni si la receptori;
- Montarea instalatiilor de protectie a omului impotriva socurilor electrice;

Atestarea calitatii lucrarilor se va face pe baza urmatoarele documente:

- Proces-verbal de verificare-constatare a calitatii lucrarilor (C56: Anexa IV.3);
- Proces-verbal pentru verificarea calitatii lucrarilor ce devin ascunse (C56: Anexa IV.2);
- Proces-verbal de control a continuitatii electrice si a rezistentei de izolatie a conductorilor (C56: Anexa: IV.13;
- Proces-verbal de încercare a prizelor de pamânt (C56: Anexa IV.14).

Toate cerintele functionale si de performanta, cerintele legale si de reglementare aplicabile au fost luate în considerare prin datele de intrare. Conform cerintelor impuse prin SR EN ISO 9001, proiectul a fost elaborat, verificat si aprobat de personal calificat. Materialele si echipamentele prevazute în proiect vor fi achizitionate de la furnizori atestati.

Intocmit
Ing. Bulzan Doru

