

6. CAIET DE SARCINI

GENERALITĂȚI

Documentația a fost întocmită în urma studierii cerințelor din tema de proiectare înaintată de către beneficiar și a planurilor de arhitectură, respectând normele și standardele în vigoare, astfel încât să fie asigurate confortul utilizatorilor și nivelurile de performanță necesare funcționării la parametri optimi ai instalațiilor tratate.

Executantul lucrărilor are obligația de a respecta prevederile proiectului de execuție și ale normativelor și standardelor în vigoare, ca o garanție a realizării criteriilor de performanță necesare prevăzute de lege și de proiectul tehnic.

În oferta vor fi incluse toate lucrările, echipamentele și accesoriile acestora, materialele de baza și auxiliare necesare realizării și punerii în funcțiune a instalațiilor de curenți slabi proiectate, inclusiv cele care nu sunt menționate explicit în lista de cantități.

Executantul trebuie să cunoască toate datele despre încărcare și dimensiunile limitative impuse. Pozițiile exacte ale echipamentelor trebuie stabilite la fața locului de către Executant și trebuie aprobate de Dirigenții de șantier (responsabilul cu executia lucrărilor de instalații de curenți slabi), ținând cont de ultima variantă a proiectului de arhitectură și structură, ca și de cerințele impuse de alte lucrări.

Condiții tehnice

Tensiunea de alimentare de la rețeaua de en. electrică este de 3 x 400 / 230 ± 5%, 50 Hz.

Forță: 3 x 400 V, 50 Hz.

Iluminat general și de siguranță și prize: 230 V, 50 Hz.

Temperatura de funcționare 0 - 35 °C

Umiditate: 65% ± 15%.

Sarcini pentru executant - Instrucțiuni tehnice specifice privind execuția

Nișele pentru tablourile electrice se vor executa numai după stabilirea exactă a dimensiunilor tablourilor. La ramificațiile circuitelor corpurilor de iluminat care cuprind lămpi pentru siguranță cu funcționare pe sursă proprie, se va prevedea un conductor de fază distinct, direct din doza de racordare până la dispozitivul respectiv din corpul lămpii. Corpurile se vor procura astfel încât să fie posibilă acționarea lor prin întrerupător și numai în caz de dispariție a tensiunii din rețea să comute pe acumulator.

Executantul instalațiilor electrice se va corela cu executantul tavanelor false pentru lăsarea golurilor corespunzătoare corpurilor de iluminat care urmează a se instala în acesta. Instalațiile de racord a consumatorilor din centrala termică și automatizarea și protecția centralei se vor executa de către furnizorul de echipament conform instrucțiunilor de montare a utilajelor.

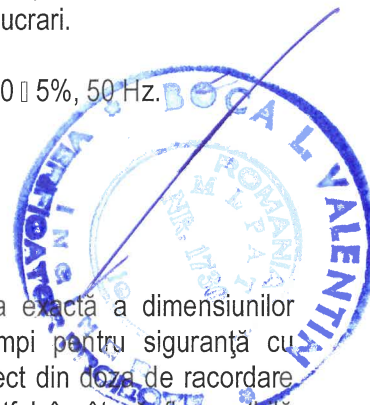
Instalațiile electrice pozate pe suporturi combustibile se vor executa cu respectarea prevederilor prezentului caiet de sarcini și a prevederilor normativului I 7 / 02 (tuburi PEL). Intervențiile la instalația electrică existentă se vor face numai în prezența personalului autorizat din partea beneficiarului și cu anunțarea din timp a eventualelor întreruperi în alimentarea cu energie electrică.

Sarcini pentru executant - Instrucțiuni tehnice generale privind execuția și verificarea lucrărilor.

Dispoziții generale comune

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul investiției, executantul (antreprenorul sau/și subantreprenorul) va desfășura următoarele activități:

- studierea proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație precum și a legislației, standardelor și instrucțiunilor tehnice de execuție la care se face trimitere, astfel că până la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate;



- va sesiza proiectantul în termen legal eventualele neconcordanțe între elementele grafice și cifrice sau va prezenta obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate.

În timpul execuției:

-va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare;

- va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare ritmic, în concordanță cu graficul de execuție și termenele parțiale sau finale stabilite;

- va respecta cu strictețe tehnologia de lucru.

Executantul este obligat să păstreze pe șantier, la punctul de lucru, pe toată perioada de execuție și probelor, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.

Această documentație împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse și documentele CTC care să ateste calitatea materialelor instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor din teren, vor fi puse la dispoziția organelor de îndrumare - control.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și în partea desenată a documentației, în scopul cunoașterii de către beneficiar a elementelor reale din teren la punerea în funcțiune. În caz contrar, executantul devine direct răspunzător de eventualele consecințe negative cauzate de nerespectarea documentației.

Condiții de racord și condiții de alimentare cu energie electrică

Modul de racordare la rețeaua de distribuție se stabilește de către furnizorul de energie electrică. Repartizarea pe faze și respectiv pe circuitele de alimentare a receptoarelor electrice trebuie să se facă astfel încât să se asigure în exploatare o încărcare cât mai echilibrată a acestora.

Condiții generale comune pentru materiale și echipamente

Caracteristicile generale ale materialelor și echipamentelor electrice și modul lor de instalare trebuie alese astfel încât să fie asigurată funcționarea în bune condiții a instalației electrice și protecția utilizatorilor și bunurilor în condițiile de utilizare date și ținându-se seama de influențele externe previzibile.

Toate materialele și echipamentele electrice trebuie să corespundă standardelor și reglementărilor în vigoare și să fie instalate și utilizate în condițiile prevăzute de acestea. Încadrarea în clase de combustibilitate a materialelor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice. Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.), izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale, etc.), suporturi (console, poduri, bride, cleme, etc.) vor fi incombustibile C0 (CA1) sau greu combustibile C1 (CA2a) și (CA2b).

Materialele și echipamentele electrice se aleg ținându-se seama de tensiune, curent și frecvență. Puterea, curentul de scurtcircuit, factorul de putere, regimul de lucru (continuu, intermitent) precum și alte caracteristici particulare, vor fi luate de asemenea în considerație la alegerea materialelor și echipamentelor, conform indicațiilor producătorilor.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice, în funcție de mijloacele de protecție aplicate. Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice alese în funcție de influențele externe, trebuie să asigure funcționarea lor corectă cu menținerea integrității lor și să garanteze prin aceasta fiabilitatea măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice în care ele sunt incluse.

Caracteristicile echipamentelor alese trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să dăuneze funcționării sursei de alimentare.

Condiții de amplasare și de montare a instalațiilor electrice. Distanțe minime

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice (tuburi, echipamente electrice, etc.) în execuție închisă cu grad de protecție min. IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de condiții (de ex.: cabluri sau cordoane în execuție grea pentru instalații electrice mobile, aparate cu grad de protecție min. IP 33, în carcasă din material plastic, etc.).

Trebuie evitată amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații sau utilaje care ar putea să le pericliteze în funcționare normală sau în caz de avarie.

Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare. Amplasarea instalațiilor electrice în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P 100.

Se interzice montarea directă pe elemente de construcție din materiale combustibile clasa C3 (CA2c) și C4 (CA2) a următoarelor: cabluri armate sau nearmate cu sau fără întârziere la propagarea flăcării (conform PE 107), conductoare electrice neizolate sau cu izolație din materiale combustibile, aparate și echipamente electrice cu grad de protecție inferior IP 54.

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

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

Se pot folosi de exemplu:

- straturi de tencuială de min. 1 cm. grosime sau plăci din materiale electroizolante incombustibile cu grosimea de minimum 0,5 cm, cu o lățime care depășește cu cel puțin 3 cm. pe toate laturile, elementul de instalație electrică;

- elemente de susținere din materiale incombustibile (de ex. console metalice, etc.) care distanțează elementele de instalație electrică la cel puțin 3 cm. față de materialul combustibil. Măsurile pentru evitarea contactului direct cu materialul combustibil se aplică atât la montarea aparentă cât și la montarea îngropată, sub tencuială, a elementelor de instalații electrice.

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

Conductele electrice, tuburile de protecție și barele se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime din tabelul de mai jos:

Elementul de la care se măsoară distanța	DISTANȚE MINIME ^(1,2) (cm)							
	Conducte, bare, tuburi (ale aceluiași circuit sau din circuite diferite)		Conducte sau instalații cu fluide incombustibile		Conducte sau instalații cu fluide combustibile		Elemente de construcție	
	Tra-see	Inter-Secții	Reci $T \leq +40^{\circ}\text{C}$	Calde $T > +40^{\circ}\text{C}$	Trasee paralele	Inter-Secții	Incombu-stibile	Combu-stibile

	paralel		paralele	intersecții	paralele	intersecții	e			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Conductoare neizolate montate pe izolatoare, pe perete, la interior	10	10	10	10	10	10	100	100	10	20
Conductoare izolate montate pe izolatoare, pe perete, la interior	5	5	5	5	200	150	50	50	5	10
Bare electrice montate pe izolatoare	5	5	5	5	5	5	50	50	5	10
Tuburi și țevi de protecție montate -aparent în ghene -sub tencuiala înglobate	0	0	5	3	100	50	10	5	0	Tub met 0 Tub PVC3
	0	0	5	3	20	5	10	5	0	
Conducte cu izolație și manta montate -aparent în ghene -sub tencuiala înglobate	0	0	5	3	100	50	10	5	0	3
	0	0	5	3	20	5	10	5	0	3

(1) Distanțele minime se măsoară de la suprafețele exterioare ale conductelor, tuburilor, dozelor.

(2) Distanțele față de conducte și alte elemente ale protecției la trăsnet se stabilesc conform norm. I

20.

Conductele, tuburile, etc., se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalații cu condiția ca instalația electrică să fie dispusă:

- deasupra conductelor de apă, canalizare și de gaze lichefiate (de ex.: butan, propan, etc.)
- sub conductele de gaze naturale și sub conductele calde (cu temp. peste +40°C).

Conductele electrice și cablurile care aparțin alimentării de rezervă cu energie electrică (de ex.: coloane și circuite electrice pentru alimentarea de rezervă a instalațiilor electrice pentru iluminatul de siguranță), se amplasează pe trasee distincte sau separate antifoc de traseele altor conducte, cabluri sau bare și ferite de pericol de incendiu.

Circuitele iluminatului de siguranță se dispun pe trasee diferite de cele ale iluminatului normal sau distanțate la cel puțin 10 cm. față de traseele acestora. Se admit trasee comune și nu se normează distanța în cazurile în care circuitele iluminatului normal și ale iluminatului de siguranță sunt executate îngropat sub tencuială sau înglobate în beton, dacă pentru protecția conductelor electrice se folosesc tuburi metalice sau când circuitele se execută în cabluri armate.

Pe toate porțiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere a traseelor sau distanțele minime menționate mai sus, se iau măsuri constructive de protecție (de ex.: prevăzând ecrane sau țevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolații termice față de conductele calde, țevi metalice pentru protecția față de conductele de gaze inflamabile, etc.). Elementele de protecție se realizează astfel încât să depășească cu min. 0,5 m. de o parte și de alta porțiunea de traseu pe care are loc dispunerea sau apropierea neregulamentară, în cazul conductelor cu fluide combustibile și cu câte 1 m. în cazul conductelor calde.

Se va evita instalarea circuitelor și cablurilor Tc. în lungul conductelor calde, interzicându-se instalarea acestora pe suprafețe calde. De asemenea, se vor evita trasee expuse la umezeală. Pentru porțiuni reduse ale traseelor apropiate de suprafețe calde sau la încrucișări cu acestea, distanța minimă între circuitele Tc. și elementele calde trebuie să fie de 12 cm. sau se vor lua măsuri de izolare termică.

Distanța între instalațiile de telecomunicații și cele electrice cu frecvența de 50 Hz și tensiuni până la 1.000 V, atât în montaj îngropat cât și în montaj aparent, trebuie să fie de min. 25 cm. cu condiția ca izolația să fie corespunzătoare și să nu existe înnădiri la conductoarele electrice pe porțiunea de paralelism.

Pe trasee comune, circuitele pentru instalații Tc. se vor monta sub cele ale instalațiilor electrice. În cazul clădirilor de locuit această distanță se poate reduce până la 15 cm., dacă lungimile de paralelism nu depășesc 30 m. În cazurile în care distanțele menționate la articolele de mai sus nu pot fi realizate din punct de vedere tehnic sau duc la soluții neeconomice, circuitele Tc. se vor executa cu conductoare răsucite TY bifilare sau trifilare, reducând distanța la minimum necesar instalării dozelor separate pentru fiecare instalație.

Instalații electrice aferente echipamentelor informatice

Instalațiile electrice de alimentare a echipamentelor destinate prelucrării informațiilor se proiectează și se execută respectându-se pe lângă prevederile prezentului normativ și precizările din GP 052.

Prevederile din prezentul capitol trebuie aplicate instalațiilor electrice de alimentare a echipamentelor informatice prevăzute cu dispozitive de filtrare a paraziților radiofonici care pot produce curenți de fugă de valori suficient de mari încât un defect de continuitate al circuitului de legare la pământ să poată provoca apariția unei tensiuni de atingere periculoase. Prevederile se aplică și instalațiilor electrice de alimentare a echipamentelor industriale de comandă, de telecomunicații etc.

Toate conductoarele de protecție utilizate trebuie să fie din cupru.

Este obligatorie separarea circuitelor de forță de circuitele de curenți slabi.

Pe traseele verticale se recomandă o distanță de 30 cm între circuitele de forță și cele de curenți slabi.

Pe traseele orizontale se recomandă o distanță de minimum 5 cm.

Pentru evita perturbațiile cauzate de aparate care produc câmpuri electromagnetice (de ex. balasturi pentru lămpi fluorescente, motoare pentru storuri) se recomandă o distanță de minim 30 cm între aceste aparate și traseul circuitelor de curenți slabi.

În spații cu perturbații electromagnetice puternice (produse de emițătoarele de unde electromagnetice, descărcările în arc etc.), pe lângă distanțele dintre circuite prevăzute la art. 7.11.5 și 7.11.6 se recomandă ecranarea circuitelor.

Intersectarea circuitelor de forță cu cele de curenți slabi se recomandă să se facă un unghi de 90° C.

În distribuțiile orizontale se recomandă folosirea plintelor cu mai multe compartimente separate prin pereți despărțitori. Circuitele de forță se amplasează în partea de sus a plintelor, canalelor, iar circuitele de curenți slabi se amplasează în compartimentul cel mai de jos, cât mai aproape de planul maselor.

Condiții de trecere a conductelor, cablurilor și tuburilor prin elementele de construcție

Trecerea conductelor electrice prin elemente de construcție din materiale incombustibile clasa C0 (CA1) se execută în următoarele condiții: în cazul conductelor electrice instalate în tuburi, nu este necesară o altă protecție; fac excepție traversările prin rosturi de dilatație, caz în care conductele se protejează în tub pe porțiunea de trecere (tub în tub); dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecție se instalează înclinat spre încăperea cu condițiile cele mai grele; golurile dintre tub și elementele de construcție și dintre tub și conductele electrice se umplu cu masă izolantă.

Trecerea conductelor electrice prin elementele de construcție din materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d) se face în următoarele condiții: în cazul conductoarelor izolate libere sau instalate în tuburi, prin protejarea lor pe porțiunea de trecere prin tuburi (tub în tub) din materiale incombustibile (metal, etc.) și etanșând golurile cu materiale incombustibile din clasa C0 (CA1) și electroizolante față de elementul de construcție (de ex.: cu vată de sticlă și ipsos, etc.) și între tub și conductele electrice (de ex.: cu vată de sticlă, azbest, etc.)

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

- pe porțiunea de trecere, conductele, etc. să nu aibă materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d), cu excepția izolației conductoarelor.
- spațiile libere din jurul conductelor, tuburilor, etc., inclusiv din jurul celor pozate în canale, galerii, estacade etc., să fie închise pe porțiunea de trecere, pe toată grosimea elementului de construcție, cu materiale incombustibile C0 (CA1), (de ex.: beton, zidărie) asigurându-se limita de rezistență la foc egală cu aceea a elementelor de construcție respective.
- trecerea cu conducte, tuburi, etc., să se facă astfel încât să nu fie posibilă dislocarea unor porțiuni din elementul de construcție ca urmare a dilatării elementelor de instalație electrică.

Golurile pentru trecerea cablurilor Tc. prin planșee sau pereți, vor fi astupate după montarea cablurilor, cu materiale având structura inițială, asigurându-se o etanșeitate corespunzătoare pentru evitarea propagării flăcărilor, trecerii fumului și a gazelor.

Condiții pentru legăturile electrice

Legăturile electrice ale conductoarelor sau barelor între ele, la aparate sau la elemente metalice, se execută prin metode și mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Alegerea metodelor și mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcție de materialul și secțiunea conductoarelor sau barelor și de caracteristicile mediului. Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legătură, etc.)

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevilor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție. Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Legăturile conductoarelor izolate se acoperă cu material electroizolant (de ex.: tub varniș, bandă izolantă, capsule izolante, etc.), care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca și izolația conductoarelor.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule și accesorii corespunzătoare. Legăturile conductoarelor de cupru executate prin răsucire și matisare trebuie să aibă min. 10 spire, cu o lungime a legăturii egală cu de 10 ori diametrul conductorului dar cel puțin 2 cm. și se cositoresc.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, mașini, elemente metalice, etc., se face prin strângerea mecanică cu șuruburi la secțiuni mai mici de 10 mm și direct sau prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, la secțiuni egale cu 10 mm sau mai mari. La conductoarele care se leagă la elementele mobile, legăturile se prevăd cu elemente elastice cu suprafețe striate.

Legăturile electrice realizate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor și barelor se pregătesc înainte de execuție prin curățare până la luciu metalic; la conductoarele de aluminiu curățirea se face sub vaselină neutră. Suprafețele curățate se protejează prin cositorire la conductoarele multifilare din cupru sau oțel. În încăperile din categoriile de mediu U3, suprafețele curățate la conductoare multifilare și bare de cupru sau oțel trebuie protejate împotriva coroziunii prin mijloace adecvate (de ex. prin cositorire).

Legăturile conductoarelor de protecție se execută în condițiile prevăzute în STAS 12604/4,5, prin sudare sau prin înșurubări, cu contrapiulițe, inele de siguranță (șaiță elastică) pentru asigurarea împotriva deșurubării.

Condiții de marcarea prin culori a conductelor și barelor electrice

Conductele și barele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolației, prin tub izolant colorat sau prin vopsire.

Se folosesc următoarele culori de marcarea:

- a) pentru conducte izolate și cabluri
 - verde/galben, pentru conducte de protecție (PE și PEN);
 - albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
 - alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
 - alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roșu, albastru, maro) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2, L3);
 - se interzice folosirea conductelor active cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.
- b) pentru conductoare active neizolate și bare, în curent alternativ:
 - roșu, pentru faza L1;
 - galben, pentru faza L2;
 - albastru, pentru faza L3;
 - negru cu dungi albe, cu lățimea de 10mm la intervale de 10 mm, pentru bare neutre;
 - alb, cenușiu sau negru, pentru barele de legare la pământ PE.

La conductoarele neizolate, marcarea se face la capetele conductelor prin culorile specificate mai sus, aplicate pe lungimea de min. 15 cm. pe conductor, după instalarea acestuia.

În întreaga instalație electrică dintr-o clădire trebuie menținută aceeași culoare de marcarea pentru conductele ce aparțin aceleiași faze.

Condiții pentru montarea tuburilor și a țevelor

Tuburile și țevele se pot instala aparent, îngropat, înglobat în elementele de construcție incombustibile C0 (CA1) sau în golurile acestora. Instalarea tuburilor sau țevelor pe sau în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P 100.

Tuburile din PVC se pot instala aparent la înălțimi de peste 2 m. de la pardoseală. Pe porțiunile de traseu expuse la șocuri mecanice și la înălțimi sub 2m. de la pardoseală, coborârile spre echipamentele electrice în tuburi din PVC se montează îngropat.

Tuburile metalice instalate aparent și țevele metalice instalate aparent sau îngropat în încăperi din categoria U2 (AD3) sau U3 (AD4) de mediu, se protejează prin vopsire cu vopsea care să le asigure

protecția în mediul respectiv. În încăperi în care în tuburi și țevi poate pătrunde sau se colecta apă de condensare (de ex. încăperi din categoria U2 (AD3), U3 (AD4) de mediu), tuburile și țevile orizontale se montează cu pantă de 0,5 ... 1% între două doze.

Tuburile și țevile se instalează pe trasee verticale sau orizontale. Excepții se admit numai în cazurile în care justificat astfel de trasee nu pot fi realizate (de ex.: în casa scării). Se admit trasee oblice (pe drumul cel mai scurt) și în cazul tuburilor montate peste planșee sau îngropate în beton precum și la traseele golurilor din planșee și ale golurilor formate în panouri din beton la turnare. Se admit trasee oblice și în cazul planșeelor din lemn, dar cu utilizarea obligatorie a tuburilor metalice pozate aparent.

Se recomandă ca traseele tuburilor orizontale se distanțează la circa 0,3 m de la plafon. Se evită montarea tuburilor pe pardoseala combustibilă a podurilor. Dacă tuburile se montează totuși pe pardoseala combustibilă a podurilor, ele trebuie să fie metalice. Se evită montarea tuburilor și țevilor în exteriorul clădirilor (de ex.: pe suprafețele exterioare ale pereților). Se admite montarea îngropată a tuburilor în izolația teraselor sau a acoperișurilor, cu condiția ca dozele să fie instalate în interiorul clădirilor.

Tuburile din PVC montate peste planșee sub pardoseală se protejează contra pericolului de deteriorare mecanică prin acoperire cu un strat de mortar de ciment cu grosimea min. de 1 cm. Tuburile și țevile montate îngropat într-un șliț în elementul de construcție sau sub tencuială se acoperă cu un strat de tencuială de min. 1 cm.

În încăperile din categoriile U2 și U3 de mediu, îmbinările între tuburi sau țevi și racordările cu accesoriile, la doze, la aparate, la echipamente etc., se execută astfel încât acestea să corespundă gradului de protecție impus de categoria de mediu din încăperea respectivă. În încăperile din categoriile U2 și U3 de mediu, tuburile și țevile metalice montate aparent se instalează distanțat la min. 3 cm. față de elementul de construcție.

Tuburile și țevile se fixează pe elementele de construcție cu accesorii de montare prin care să se realizeze o prindere sigură în timp (ochiuri de sârmă, copci de ipsos, brățări, console, etc.)

Distanța între punctele de fixare pe porțiunile drepte ale traseului tuburilor și țevilor, se stabilește pe baza datelor din tabelul de mai jos:

Tipul tubului, țevii	Distanța între punctele de fixare, (m)		
	Montaj aparent		Montaj îngropat
	pe orizontală	pe verticală	
Tub din material plastic	0,6 0,8	0,7 0,9	0,9 1,1
Tub metalic	1,0 1,3	1,2 1,6	1,4 2,0
Țeavă din mat. plastic sau metalică	1,5 3,0	1,5 3,0	2,0 4,0

Observație: Limitele inferioare ale distanțelor corespund diametrului cel mai mic iar cele superioare, diametrului cel mai mare, ale tubului sau țevii.

Se prevăd elemente de fixare și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbilor față de doze de aparat, echipamente și derivații. Tuburile instalate în cofraje în vederea înglobării în beton se fixează astfel încât în timpul turnării și vibrării betonului, să nu își modifice poziția (de ex. se leagă cu sârmă de armătură).

Manipularea și transportul materialelor cu înveliș de protecție PVC se face cu grijă, pentru a le feri de lovituri, zgârieturi, etc. Nu vor fi aruncate, iar deasupra lor nu se vor depozita alte materiale. Tuburile vor fi așezate pe dimensiuni și sortimente și se vor proteja în timpul verii împotriva razelor solare sau căldurii artificiale iar în timpul iernii se vor proteja împotriva temperaturilor scăzute, deoarece izolația devine casantă.

Condiții pentru montarea accesoriilor pentru tuburi

Îmbinarea și curbarea tuburilor și țevilor precum și racordarea lor la doze, aparate, echipamente sau utilaje electrice, se face cu accesorii corespunzătoare tipului respectiv de tub sau țeavă, folosindu-se cu

prioritate accesorii prefabricate (mufe, curbe). Acestea se realizează și se instalează împreună cu tubul sau țeava astfel încât să asigure cel puțin rezistența mecanică, izolarea electrică, etanșeitatea, rezistența mecanică, izolarea electrică, etanșeitatea, rezistența la coroziune, la căldură, etc., ca și tuburile și țevile respective.

Accesoriile tuburilor și țevelor se montează respectându-se condițiile impuse pentru tuburile și țevile pentru care se folosesc. În încăperile din clasele U2 (AD3) și U3 (AD4) îmbinările între tuburi sau țevi și racordurile cu accesoriile la doze, la aparate, la echipamente, se execută astfel încât acestea să corespundă gradului de protecție impus de clasele de influențe externe din încăperea respectivă.

Se evită executarea de îmbinări la tuburile montate îngropat. Se interzice îmbinarea tuburilor la trecerile prin elementele de construcție. Excepție fac trecerile prin rosturile de dilatație unde tuburile și țevile rigide se întrerup pe lungimea de min. 5 cm. și se îmbină prin mufe. Curbarea tuburilor se execută cu raza inferioară egală cu min. de 5 ... 6 ori diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egală cu min. de 10 ori diametrul exterior al tubului, la montaj îngropat.

Legături sau derivații la conductele electrice montate în tuburi se fac în doze sau cutii de derivație. Dozele și cutiile de derivație se instalează cu prioritate pe suprafețele verticale ale elementelor de construcție.

Se interzice montarea dozelor și cutiilor de derivație pe pardoseala podurilor. Ele se instalează în încăperile de la ultimul etaj al clădirii sau dacă aceasta nu este posibil, pe pereții podurilor sau pe părțile laterale ale grinzilor. Se interzice instalarea dozelor în încăperi pentru băi, dușuri și grupuri sanitare în volumele 0,1 și 2.

Se admite folosirea ca doze de derivație a părților fixe special prevăzute la corpurile de iluminat, dacă în ele se pot executa legături electrice în condiții corespunzătoare (de ex.: socluri fixe pe tavan prevăzute cu cleme de legătură, etc.)

Ramificarea din traseul principal al unui tub se face prevăzându-se o doză în punctul de ramificație. Doze de tragerea conductelor electrice în tuburi, se prevăd pe trasee drepte, la distanța de maxim 25 m. și cu trasee cu cel mult 3 curbe, la distanța de cel mult 15 m. În cazurile în care distanțele între doze sunt mai mari, trebuie să se utilizeze tuburi cu diametre mai mari cu o treaptă față de cele necesare conform anexei din Normativul I 7.

Dozele de derivație instalate îngropat sub tencuială sau îngropate în beton, se montează în așa fel încât capacul lor să se găsească la nivelul suprafeței elementului de construcție respectiv. Dozele și accesoriile metalice de montaj se protejează contra coroziunii în încăperi din categoria U2 (AD3) și U3 (AD4) de mediu în aceleași condiții ca și tuburile și țevile pentru care sunt folosite.

La capetele libere ale tuburilor și țevelor metalice care intră în corpuri de iluminat sau în echipamentele electrice, se montează țevile pentru protejarea izolației conductelor electrice.

Condiții de alegere și montare a aparatelor de comutație pentru instalații electrice de lumină și a prizelor

Întrerupătoare și comutatoarele din circuitele electrice pentru alimentarea lămpilor fluorescente se aleg pentru un curent nominal de min. 10 A. În cazul în care circuitul alimentează un corp de iluminat cu o singură lampă fluorescentă se admit întrerupătoare cu un curent nominal de 6 A.

Întrerupătoare, comutatoarele și butoanele de lumină se montează numai pe conductele de fază. Întrerupătoare, comutatoarele și butoanele se montează la înălțimea de 0,8 ... 1,5 m, măsurată de la axul aparatului până la nivelul pardoselii finite (înainte de începerea execuției se va consulta beneficiarul, pentru stabilirea exactă a cotei de montare).

Prizele se montează pe pereți la următoarele înălțimi măsurate de la axul aparatului până la nivelul pardoselii finite: peste 0,1 m în alte încăperi decât acelea pentru grupuri sanitare, dușuri, băi și spălătorii, indiferent de natura pardoselii.

Prizele dintr-o instalație electrică utilizate pentru diferite tensiuni, intensități de curent sau scopuri, trebuie să fie distincte ca formă sau să aibă culori diferite sau se marchează distinct în mod vizibil.

Sucesiunea de montare a prizelor și fișelor pe traseul conductelor circuitelor electrice nu trebuie să permită punerea sub tensiune a fișelor atunci când nu sunt introduse în prize. La montarea aparatelor de comutație pe verticală unele sub altele (aparate individuale sau complete de aparate), ordinea de montare începând de sus în jos trebuie să fie următoarea: întrerupător, comutator sau buton de lumină, buton de sonerie, priză de curenți tari, priză de curenți slabi (telefon, antenă), înălțimea de montare a primului aparat de sus fiind în concordanță cu cotele impuse mai sus.

Elementele conductoare de curent ale aparatelor de comutație pentru montaj îngropat în elemente de construcție, se instalează în doze de aparat care trebuie să asigure protecția împotriva electrocutărilor. Locurile de prize pentru telefon, respectiv locurile de ieșire ale tuburilor din perete, se vor prevedea la o înălțime de 20 - 40 cm. față de pardoseala finită. La locul de priză sau la ieșirea din tubulatură se va lăsa o rezervă de conductoare de 0,15 m.

Condiții specifice pentru aparate de comutație, de pornire și de reglaj, pentru instalații electrice de forță

Aparatele de comandă a conectării și deconectării instalațiilor de forță se aleg și se montează astfel încât să întrerupă simultan toate conductele de fază ale circuitului. Se admite și întreruperea conductei de nul de lucru numai dacă ea nu este utilizată și pentru protecție și numai dacă întreruperea ei se realizează simultan cu cea a conductorilor de fază. Întrerupătoarele se montează astfel încât contactele lor mobile să nu se poată închide sau deschide sub efectul unor vibrații sau datorită greutății proprii a părților mobile sau lovirii aparatelor. Montarea întrerupătorului se va face astfel încât contactele mobile să nu fie sub tensiune atunci când întrerupătorul este deschis.

Condiții specifice pentru tablouri electrice

Tablourile de distribuție se amplasează la cel puțin 3 cm de elementele din materiale combustibile sau în condițiile prevăzute la articolele anterioare. Fac excepție tablourile metalice în execuție IP 54 care pot fi montate direct pe elementele din materiale combustibile. La confecționarea tablourilor de distribuție se folosesc materiale incombustibile clasa C0 (CA1) sau greu combustibile clasa C1 (CA2a) și nehigroscopice. Materialele electroizolante utilizate se aleg cu caracteristici corespunzătoare care să asigure stabilitatea în timp în condiții de lucru normale și de avarie în interiorul tablourilor de distribuție. Pentru realizarea unor elemente de protecție împotriva atingerilor directe se admite folosirea de materiale greu combustibile din clasele C1 (CA2a) și C2 (CA2b) (de ex.: măști din textolit, pertinax, PVC, etc.).

La tablourile de distribuție ale receptoarelor prevăzute cu alimentare de bază și cu alimentare de rezervă din sursă de intervenție (TE și TS), conform PE 124, se prevăd măsuri constructive de separare între panourile celor două alimentări astfel încât un incendiu la unul dintre panouri să nu-l poată afecta pe cel de al doilea. Separarea panourilor se poate realiza de exemplu prin instalarea între ele a unui ecran cu rezistență la foc de minimum 1 oră, limitat în spate până la pereții încăperii, în jos până la fundul canalelor de cabluri și depășind cu minimum 150 mm în față, linia frontală și în sus, partea superioară a panourilor. Ecranul antifoc se realizează din zidărie, beton sau cu panouri antifoc, constructiv similare cu ușile antifoc executate în condițiile din normele P118. În tablourile capsulate, separația între cutiile alimentării de bază și cele ale alimentării de rezervă se consideră realizată prin pereții cutiilor respective iar golurile de trecere necesare se etanșează conform prevederilor de mai sus.

Se interzice instalarea în tablourile de distribuție a aparatelor cu dielectrici combustibili. Se admite montarea în tablouri a aparatelor cu dielectrici a căror incombustibilitate este garantată de către producător. Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile clasa C1 - C4 (CA2a - CA2d).

Legăturile electrice între elementele componente din tablourilor de distribuție, pentru curenți mai mari de 100 A, se execută în mod obișnuit prin bare. Între părțile fixe sub tensiune ale diferitelor faze dintr-un tablou precum și între acestea și elemente și părți metalice legate la pământ, se prevede o distanță de izolare în aer de cel puțin 15 mm. și o distanță de conturare de min.30 mm. 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 (uși pline, pereți, etc.).

Aparatele de măsură cu înregistrare sau cu citire directă ale tablourilor se amplasează pe ușa acestora cu recomandările din Normativul PE 111/7. Coridorul de deservire din fața unui tablou, se prevede cu o lățime de cel puțin 0,8 m. măsurată între punctele cele mai proeminente ale tabloului și elementele neelectrice de pe traseul coridorului.

Coridorul de acces între două tablouri de distribuție și coridorul dintre un tablou și părți metalice proeminente care nu sunt sub tensiune ale unui alt echipament sau receptor electric, trebuie să aibă o lățime de cel puțin 1m. Aparatele de protecție, comandă, de separare, elementele de conectare, etc., circuitele de intrare și plecările din tablourile de distribuție se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații și verificări. La siguranțe se notează pe etichete și curenții nominali ai fuzibilelor.

Manetele de pe tablouri care trebuie manevrate în caz de incendiu, calamitate naturală, etc., se marchează distinct, vizibil și clar, astfel încât să poată fi identificate rapid la necesitate. Tablourile de distribuție se montează vertical și se fixează sigur pentru a se evita vibrațiile. Tablourile și stelajele lor se protejează împotriva coroziunii.

Condiții de alegere, de montare și de alimentare a corpurilor de iluminat

Corpurile de iluminat cu elemente metalice accesibile (de ex.: cu soclu metalic), nelegate la un conductor de protecție trebuie instalate față de elementele în legătură cu pământul la distanța de cel puțin 0,8 m. în încăperi "puțin periculoase la electrocutare" și la cel puțin 1,25 m. în cele "periculoase sau foarte periculoase la electrocutare".

Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, iar conductorul de nul la partea filetată a duliei. Corpurile de iluminat cu lămpi cu incandescență se amplasează la următoarele distanțe măsurate între axa optică a sursei de lumină și materialul combustibil:

Puterea sursei (W)	Distanța (m)
maximum 100	0,5
între 100 și 300	0,8
între 300 și 500	1,0

Dispozitivele pentru suspendarea corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, bolțuri, dibluri, etc.) se aleg astfel încât să poată suporta fără deformări o greutate egală cu de 5 ori greutatea corpului de iluminat respectiv, dar nu mai puțin de 10 kg. În cazuri deosebite, pentru siguranță, dispozitivele se dimensionează conform normelor de rezistență în construcții.

În încăperile unde există mai multe circuite de iluminat fluorescent, acestea se vor monta pe faze diferite, pentru a reduce efectul stroboscopic. Corpurile de iluminat echipate cu lămpi cu descărcări în vapori metalici vor fi prevăzute cu dispozitive pentru îmbunătățirea factorului de putere.

În încăperi cu băi sau dușuri corpurile de iluminat trebuie să aibă cel puțin următoarele grade de protecție:

în volumul 0: IP X7

în volumul 1: IP X4

în volumul 2: IP X3 (execuție IP X5 în băi publice)

în volumul 3: IP X1

În volumul 2 se pot monta corpuri de iluminat clasa II de protecție. În volumul 3 se pot monta corpuri de iluminat clasa I de protecție. În încăperi cu aglomerări de persoane se folosesc corpuri de iluminat executate din materiale incombustibile de clasa C0 (CA1) sau greu combustibile de clasa C1 (CA2a). Corpurile de iluminat ale iluminatului de siguranță care fac parte și din iluminatul normal, se marchează sau se echează cu lămpi de altă culoare pentru a se deosebi de lămpile iluminatului normal.

TRANSPORTUL, DEPOZITAREA, MANIPULAREA, VERIFICAREA MATERIALELOR

Transportul, depozitarea materialelor, echipamentelor și aparatelor electrice se va face fără deteriorarea acestora, cu respectarea condițiilor de temperatură și umiditate impuse de furnizor.

Constructorul va asigura spațiile de depozitare a materialelor, paza acestora și încadrarea în norme PSI.

Manipularea materialelor, echipamentelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității muncii, asigurându-se totodată să nu existe pericolul de deteriorare prin lovire a acestora.

Materialele ce pot fi deteriorate de condițiile atmosferice se vor depozita sub soproane și vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilenă;

Materialele pretențioase, echipamentele se vor păstra în magazine închise;

Înainte de începerea lucrărilor se va verifica cu atenție starea materialelor și aparatelor pentru a depista eventualele deteriorări ale acestora datorate transportului sau depozitării necorespunzătoare.

MONTAREA JGHEABULUI METALIC

Montarea jgheabului metalic, a tubulaturii și a dozelor de conexiune se va face, conform indicațiilor producătorului.

Jgheabul metalic va fi montat suspendat de placa de beton, deasupra tavanului fals. Elementele de susținere a jgheaburilor metalice vor fi dimensionate și montate (ca distanță între ele), conform indicațiilor producătorului. În cazul montării jgheaburilor pe orizontală pe mai multe rânduri, ordinea de dispunere a acestora (pe verticală) va fi, începând de jos în sus, jgheaburi pentru circuitele de curenți slabi și jgheaburi pentru instalațiile alimentate de pe sursă normală. Traseele verticale de jgheab vor fi prevăzute cu capac. În traseele de jgheab se vor poza doar cabluri izolate. Derivațiile în interiorul jgheabului sunt interzise, acestea executându-se în doze cu "cleme de legături în doze". Jgheaburile și tuburile metalice vor fi conectate, prin conductor rigid V-G cu secțiunea de minim 10 mm², la o bară de echipotentializare.

URMĂRIREA COMPORTĂRII ÎN TIMP A INSTALAȚIEI

- se va urmări respectarea parametrilor care au stat la baza proiectării și execuției instalației
- controlul pentru constatarea stării echipamentelor electrice se va face de personal calificat
- accesul la circuitele și elementele cu tensiuni periculoase este permis numai după deconectarea întreruptorului principal
- corpurile de iluminat și lămpile vor fi curățite la perioade anumite de timp
- pentru curățenie se va utiliza iluminatul natural sau, dacă nu este posibil, un iluminat redus și numai unde se lucrează
- lămpile cu durată de funcționare expirată se vor schimba cu altele noi, chiar dacă mai funcționează
- pentru economia de energie electrică se va folosi iluminatul electric numai în lipsa celui natural corespunzător

- se vor deconecta imediat aparatele racordate la prize în caz de accidente, apariția fumului sau a flăcărilor, vibrații neadmisibile, defectarea mecanismului acționat, încălziri neadmise, reducerea turației însoțită de încălzirea rapidă a motoarelor

MĂSURI DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescripții privind securitate și sănătate în muncă:

- Legea securității și sănătății în muncă Nr. 319/2006
- HG Nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile
- HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă

MĂSURI DE PREVENIRE ȘI STINGERE A INCENDIILOR

- P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- MP 008-2000 Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, Siguranța la foc a construcției
- C 300-94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- Ord.MI 775/22.07.98 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- OG nr.114/2000 pt.modificarea OG nr.60/1997privind apărarea împotriva incendiilor, modificată și aprobată de Legea nr.212/1997.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate. Lista de mai sus nu este limitativă și va fi completată cu restul prevederilor legale în domeniu, aflate în vigoare la momentul respectiv.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și beneficiarului pe perioada de exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și a punerii în funcțiune).

OBLIGAȚII

OBLIGAȚIILE PROIECTANTULUI

- să urmărească pe tot parcursul execuției corectitudinea aplicării soluțiilor proiectului
- să răspundă tuturor solicitărilor beneficiarului legate de executarea sau modificarea proiectului
- să analizeze și să soluționeze toate neconformitățile apărute pe parcursul execuției
- să participe la programul de verificare pe faze determinante
- să acorde asistență tehnică la punerea în funcțiune a instalațiilor proiectate, la cererea beneficiarului

OBLIGAȚIILE BENEFICIARULUI

- să obțină acordurile și avizele prevăzute de lege pentru executarea proiectului
- să asigure verificarea execuției corecte a lucrărilor prin diriginți de specialitate pe tot parcursul lucrărilor

- să solicite avizul proiectantului pentru orice modificări dorite şi care influenţează într-un fel sau altul soluţiile proiectate
- să participe la programul de verificare pe faze determinante
- să asigure recepţia lucrărilor la terminarea acestora şi la terminarea perioadei de garanţie

OBLIGAŢIILE EXECUTANTULUI

- să sesizeze beneficiarul şi proiectantul asupra neconformităţilor şi neconcordanţelor constatate în proiect la începutul sau pe parcursul execuţiei, în vederea soluţionării acestora
- să înceapă execuţia numai după obţinerea tuturor acordurilor şi avizelor prevăzute de lege
- să convoace factorii ce trebuie să participe la verificarea lucrărilor ce devin ascunse sau ajunse în faze determinante ale execuţiei, în scopul obţinerii acordului de continuare a lucrărilor
- să utilizeze în execuţie numai produse şi procedee prevăzute în proiect, certificate sau, pentru care există, agremente tehnice, înlocuirea produselor şi procedeeelor prevăzute în proiect cu altele care îndeplinesc condiţiile precizate se poate face numai cu avizul proiectantului şi acordul beneficiarului
- să participe la programul de verificare pe faze determinante
- să supună la recepţie numai acele instalaţii care corespund cerinţelor de calitate şi pentru care s-a predat beneficiarului documentele necesare întocmirii cărţii tehnice
- să remedieze pe proprie cheltuială defectele calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuţie cât şi în perioada de garanţie
- să nu facă înlocuiri sau să modifice soluţia tehnică privind instalaţia electrică fără avizul proiectantului.



ÎNTOCMIT,

ing. PLEŞ Cristian
Autorizaţie Nr. 42270/2016
Electrician autorizat, gradul IIA, IIB

