

Caiete de sarcini instalații

Prezentul Caiet de sarcini conține datele și instrucțiunile tehnice ce trebuie urmărite în toate etapele de execuție a lucrărilor de construcții din cadrul proiectului „**Construirea, dotarea și digitalizarea unei săli de sport multifuncțională în cadrul Liceului Tehnologic Nicanor Moroșan, din Pârteștii de Jos, județul Suceava**”, precum și prescripții de verificare, inspecție, condiții de recepție a lucrărilor și informații privind reglementări obligatorii la protecția muncii și stingerea incendiilor.

Prevederile prezentului Caiet de sarcini sunt obligatorii pentru executantul lucrărilor de construcții.

Prevederile prezentului Caiet de sarcini nu anulează obligațiile constructorului de a respecta legislația, normativele și standardele specifice, aplicabile, aflate în vigoare la data executării lucrărilor de execuție.

Condițiile tehnice și de calitate stipulate în prezentul Caiet de sarcini au fost stabilite pe baza prescripțiilor tehnice și normativelor din legislația specifică în vigoare.

III.1. Caiete de sarcini instalații electrice

III.1.1. Prevederi generale

La executarea lucrărilor prevăzute în prezentul caiet de sarcini se vor respecta prevederile normativelor și standardelor în vigoare.

–Contractantul general este obligat să asigure prin forțe proprii și prin colaborarea cu entități specializate efectuarea tuturor încercărilor, verificărilor, probelor rezultate din respectarea prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

–În cazuri deosebite se pot accepta și aproba derogări de la prevederile prezentului caiet de sarcini numai cu acordul scris al proiectantului și beneficiarului.

–Contractantul general are obligația să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a lucrărilor precum și rezultatele obținute în urmă încercărilor și verificărilor.

–Atunci când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul are obligația să dispună întreruperea lucrărilor.

–Contractantul general este răspunzător de pagubele produse prin aceste întreruperi și de refacerea lucrărilor necorespunzătoare.

Proiectantul are obligația să oprească lucrările în următoarele cazuri:

–Constatarea utilizării unor materiale necorespunzătoare (cabluri, aparataj electric altul decât cel prevăzut în documentații, etc.);

–Abateri față de Caietul de sarcini, PT sau DDE, lucrările putându-se relua imediat ce se remediază de către constructor a abaterile constatate.

–Proiectantul are obligația să aducă la cunoștința beneficiarului și executantului orice schimbare de soluție apărută ca urmare a modificării proiectului la apariția unor situații noi, pe parcursul execuției.

Beneficiarul are următoarele obligații:

–să anunțe proiectantul în cazul apariției unor lucrări neprevăzute, a unor neconcordanțe între proiect și situația din teren sau a lipsei unor detalii ce împiedică desfășurarea lucrărilor;

–să oprească lucrările în situațiile prevăzute la obiecțiile proiectantului;

–să verifice permanent îndeplinirea condițiilor prevăzute în proiect și caietul de sarcini.

–să nu efectueze modificări față de proiect în timpul exploatarei, întreținerii sau repunerii în funcțiune fără acordul scris al proiectantului inițial al instalației electrice sau a unui expert tehnic atestat, potrivit legislației în vigoare.

III.1.2. Documente care se cer executantului

La începerea și pe timpul execuției lucrărilor de instalații electrice interioare și exterioare, executantul va pune la dispoziția organelor de control și/sau beneficiarului următoarele documente:

- capacitatea și atestatele personalului calificat pentru execuția, testarea lucrărilor de instalații electrice;
- lista cu dotările tehnice pentru executarea lucrărilor, testarea lucrărilor executate și echipamentele necesare pentru protecția muncii, necesare pe timpul execuției;
- certificate de calitate pentru materiale și buletine de încercări și analize, dacă este cazul;
- specificațiile tehnice ale aparatelor și echipamentelor electrice utilizate;
- procese verbale pentru lucrări ascunse (coloane și racorduri exterioare, prize de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, etc.);
- procesele verbale și instructajele pe care executantul le-a întocmit, pentru respectarea măsurilor de protecția muncii și focului, în special cele aferente instalațiilor electrice.

La terminarea lucrărilor executantul va preda beneficiarului:

- proiectul de execuție, cu modificările intervenite în cursul execuției, necesar pentru întocmirea de către acesta a cărții tehnice a construcției;
- buletinele de încercare și verificare a instalațiilor și în special a celor de protecție împotriva electrocutărilor și trăsnetului, inclusiv a circuitelor;
- observații și constatări pe parcursul lucrărilor de execuție, care pot constitui repere în activitatea de exploatare a beneficiarului;
- documentațiile tehnice (planuri, scheme, specificații, etc. ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, etc.), care au fost montate, inclusiv instrucțiunile de montaj și utilizare, care au fost primite de furnizorii acestora;
- certificate de garanție ale materialelor și echipamentelor introduse în instalațiile executate.

III.1.3. Condiții tehnice de execuție

Înainte Toate materialele și echipamentele utilizate trebuie să fie agrementate tehnic conform Legii 10/1995 și certificate conform Legii protecției muncii 90/1996.

Toate materialele și echipamentele trebuie să corespundă prescripțiilor tehnice ale producătorului (intern sau extern).

Ele vor fi însoțite de:

- certificatul de calitate al producătorului;
- cartea sau fișa tehnică care trebuie să conțină caracteristicile tehnice, durata de viață în exploatare, desenul de ansamblu cu cotele de gabarit și de montaj, schema electrică, instrucțiuni de montare, verificare, întreținere și exploatare;

- certificatul de garanție;

- certificatul de atestare a performanțelor (agrementare tehnică) pentru materialele și aparatele utilizate.

Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.) izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale etc.) suporturi (console, poduri, bride, cleme etc.) trebuie să fie incombustibile, clasa CA1 (C0).

La alegerea materialelor și echipamentelor electrice se va ține seama de:

- parametrii de funcționare:

- tensiune: tensiunile nominale ale materialelor și echipamentelor, respectiv nivelul lor de izolație trebuie să corespundă tensiunii maxime din instalația respectivă;

- curent: materialele și echipamentele se vor alege în funcție de natura curentului (alternativ sau continuu) și de valoarea maximă admisibilă a intensității acestuia care poate apărea în regim anormal de funcționare;

- alte caracteristici: frecvența, puterea, factorul de putere, curentul de scurtcircuit, etc., vor fi în conformitate cu indicațiile producătorilor;

- categoria în care se încadrează încăperile din punct de vedere al:

- mediului – conform normativului I7-2011;
- pericolului de incendiu – conform normativului P118-99;
- pericolului de electrocutare;
- destinația construcției și condițiile specifice de utilizare și montare – conform NP 011-97 și I7-2011;
- caracterul specific instalației electrice – conform normativului I7-2011.

Furnizorii produselor își vor asuma toată responsabilitatea pentru respectarea caracteristicilor tehnice și funcționale pentru acestea, pentru execuția acestora în regim de asigurare a calității și pentru documentația tehnică livrată odată cu produsul.

Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice montate, trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să afecteze buna funcționare a rețelei de alimentare.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice în funcție de mijloacele de protecție aplicate.

Toate produsele/echipamentele/elementele componente care fac obiectul proiectului vor fi agrementate în România, în conformitate cu legislația în vigoare.

4.2. Condiții de amplasare și execuție

Lucrările se vor executa conform NTE 007/08/00, STAS 859/1-91 și fișelor tehnologice enumerate în prezentul caiet de sarcini cu menționarea următoarelor aspecte:

- Săpătura pentru pozarea cablurilor se execută manual sau mecanizat;
- Cutiile terminale și manșoanele tehnice să asigure protecția împotriva pătrunderii umezei și a altor substanțe cu acțiune nocivă din exterior;
- Manșoanele de legătură trebuie să asigure:
 - Continuitatea electrică a mantalei;
 - Continuitatea electrică a benzilor de armare și a ecranelor metalice;
 - Nivelul de izolație;
 - Protecția mecanică similară cu cea a cablului;

Se recomandă ca numărul de manșoane pe 1 km de linie nouă să fie de maxim 4 bucăți.

- În subsoluri și încăperi tehnologice nu se vor realiza manșoane;

- Cablurile pozate în pământ se vor marca pe traseu din 10 m în 10 m;

- Manșonul de legătură sau derivație precum și cutiile terminale vor fi prevăzute cu etichete de

identificare;

- Razele minime de curbura sunt cele indicate de furnizorul cablului sau în lipsa acestora în conformitate cu NTE 007/08/00;

Amplasarea în localitate a rețelelor electrice, în săpătură se execută conform STAS 859/1-91 referitor la trasee, distanțe minime, traversări, încrucișări.

Distanțele față de instalațiile edilitare în conformitate cu NTE 007/08/00 sunt:

- În plan orizontal:
 - 0,5 m față de apă și canal;
 - 1,5 m față de termoficare;
 - 1 m față de fluide combustibile;
 - 1m față de gaze; iar pentru cablurile montate în tuburi 1,5m până la 3m funcție de presiunea gazului.
- În plan vertical: 0,5 m față de toate instalațiile.

La proiectarea și execuția instalației electrice de utilizare se ține cont de următoarele:

- Alegerea materialelor (conduite, tuburi, cabluri) și a sistemului de montare se va face ținându-se seama de categoriile în care se încadrează încăperea sau zona respectivă din punct de vedere al caracteristicilor mediului, a pericolului de electrocutare sau a pericolului de incendiu;

- În cazul în care un loc sau o zonă dintr-o clădire pot fi încadrate în mai multe categorii, se vor respecta prevederile pentru categoria cu acoperire globală a condițiilor;
- Se vor evita zonele în care este periclitată integritatea instalațiilor;
- Se va asigura posibilitatea unui acces ușor la instalația electrică;
- Se vor alege traseele cele mai scurte;
- Se interzice spargerea de șanțuri, de goluri în elementele de beton în care acestea nu au fost prevăzute la proiectarea construcției în vederea amplasării instalației electrice.
- Se interzice traversarea coșurilor și canalelor de fum cu conducte, cabluri și bare electrice, tuburi de protecție sau cu alte elemente ale instalațiilor electrice;
- Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare (cu excepția instalațiilor aferente instalațiilor de ventilație executate din materiale fără degajare de fum și gaze toxice);
- Se interzice instalarea conductelor electrice în tuburi sau țevi pozate în pământ;
- Nu se admite amplasarea instalației electrice sub conductele sau utilajele pe care poate să apară condens (cu excepția celor în execuție închisă – grad minim de protecție IP33 realizate din materiale rezistente la condițiile respective).

- Distanțele minime obligatorii.

Instalația electrică realizată cu conductoare trase prin tuburi de protecție se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute în tabelul 3.1 din normativul I7-2011.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

Instalația electrică, (în tub sau cablu), dacă se realizează pe trasee comune cu alte instalații, se va monta astfel:

- la 5 cm deasupra instalațiilor de apă și canalizare (3 cm la intersecții);
- la 10 cm deasupra conductelor cu gaze petrolifere lichefiate (5 cm la intersecții) la 25 cm deasupra instalațiilor de telecomunicații la 100 cm sub instalația de gaze naturale și sub instalația de energie termică cu temperatura de peste +40° C (50 cm la intersecții).

Pe porțiunile de traseu unde nu pot fi respectate distanțele minime, se iau măsuri constructive de protecție prin separări, izolații termice, țevi metalice ce vor depăși cu cel puțin 50 cm de o parte și de alta porțiunea de traseu protejată.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice rezistente la foc (conform NTE 007) cu tuburi metalice sau materiale electroizolante greu combustibile de clasă C1 (CA2a) și C2 (CA2b), cu aparate și echipamente electrice cu grad de protecție minim IP 54, poate fi montată în contact direct cu materialele combustibile.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice fără întârziere la propagarea flăcării, cu tuburi din material plastic și echipamentele care au grad de protecție inferior lui IP 54, poate fi montată pe materialele combustibile, dacă între acestea se interpun materiale incombustibile sau elemente de distanțare și anume:

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

-elemente de susținere din materiale incombustibile (ex. console metalice) care distanțează elementele de instalație electrică cu cel puțin 3 cm față de elementele combustibile.

Aceste măsuri se vor aplica atât la montarea aparentă cât și la montarea îngropată a elementelor de instalație electrică.

La montarea aparentă a cablurilor electrice, se vor respecta distanțele maxime de rezemare și fixare conform normativului NTE 007/08/00 și anume:

- pentru cabluri electrice nearmate;
- 50 cm pentru montaj orizontal;

- 100 cm pentru montaj vertical;
- pentru cabluri electrice armate:
- 80 cm pentru montaj orizontal;
- 150 cm pentru montaj vertical.

Pe traseele verticale se recomandă o distanță de 30 cm între circuitele de putere (forță) și cele pentru semnalizări neecranate. Pe traseele orizontale se recomandă o distanță de minimum 5 cm între circuitele de putere (forță) și cele pentru semnalizări neecranate.

Pentru a evita perturbațiile cauzate de aparate care produc câmpuri electromagnetice (de ex. balasturi pentru lămpile fluorescente) se recomandă o distanță de minim 30 cm între aceste aparate și traseul circuitelor pentru semnalizări.

Intersectarea circuitelor de putere (forță) cu cele pentru semnalizări se recomandă să se facă la un unghi de 90°.

Traseele orizontale ale instalației electrice realizată cu conductoare protejate în tuburi de protecție, se vor monta la 0,3 m de la plafon.

4.4. Tehnologia de execuție a lucrărilor

Instrucțiunile tehnice privind execuția instalațiilor electrice cuprinde 2 categorii:

Categoria I – lucrări pregătitoare

Instalațiile electrice se execută de către unități atestate.

Înainte de începerea lucrărilor executantul trebuie să parcurgă următoarele etape:

- Verificarea documentației tehnice;
- Verificarea calității materialelor aprovizionate (buletine de încercări, certificat de garanție și declarații

de conformitate);

- Efectuarea instructajului de protecția muncii, PSI și reîmprospătarea cunoștințelor tehnice necesare.

Înainte de montaj se va verifica:

- Continuitatea electrică a conductoarelor/cablurilor;
- Verificarea calității tuburilor;
- Verificarea aparatului electric. Materialele gasite cu defecțiuni vor fi înlăturate și izolate astfel încât

să nu fie posibilă utilizarea neintenționată a acestora.

Categoria a II-a – executarea lucrărilor

Ordinea de executare a lucrărilor va fi următoarea:

Instalații interioare

- fixarea poziției tablourilor electrice;
- trasarea circuitelor;
- montarea tuburilor de protecție și a dozelor de tragere și derivație;
- montarea dozelor de aparate;
- montarea conductelor electrice (conductoare și/sau cabluri);
- trasarea instalației interioare de protecție împotriva electrocutărilor;
- fixarea corpurilor de iluminat pe poziția finală;
- montarea aparatelor locale (întrerupătoare, prize, etc.);
- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite;
- montarea tablourilor electrice pe amplasament;
- racordarea circuitelor electrice la tablouri cu verificarea fazelor;
- racordarea restului receptoarelor cu verificarea fazelor;
- verificarea continuității circuitelor și rezistenței de izolație;
- punerea parțială și eșalonat sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fără sarcină;

- efectuarea de probe și măsurători la instalațiile de legare la pământ și a continuității electrice a ansamblului instalației, până la piesele de separație amplasate în exteriorul clădirii;

- efectuarea de probe în sarcina, pentru fiecare circuit în parte, progresiv, până la încărcarea maximă a circuitelor și tablourilor.

Instalațiile exterioare și de protecție împotriva trăsnetului

- determinarea traseului și pozarea instalațiilor de protecție împotriva trăsnetului (conduce de captare și de coborâre);

- amplasarea pieselor de separație pentru măsurători;

- realizarea săpăturilor pentru priza exterioară de legare la pământ și pozarea cablurilor;

- realizarea lucrărilor de protecție și amplasarea elementelor necesare de protecție a instalațiilor exterioare, în cazul subtraversărilor;

- montarea instalațiilor (conduce de protecție, electrozi, cabluri, etc.);

- acoperirea șanțurilor și repararea trotuarelor, drumurilor și aleilor;

- racordarea instalațiilor exterioare la circuite interioare și tablouri;

- verificarea continuității circuitelor racordate;

- punerea sub tensiune, fără sarcină;

- verificarea rezistenței de dispersie a prizei exterioare de legare la pământ;

- punerea sub tensiune în sarcina a instalațiilor, în acordanță cu instalațiile interioare.

Lucrări finale

- punerea sub tensiune și predarea lucrărilor către beneficiar.

4.4.1. Trasarea circuitelor

Se vor marca pe ziduri și planșee traseele circuitelor electrice și poziționarea aparatului (tuburi, întrerupătoare, prize, doze, corpuri de iluminat) conform planșelor. Se marchează de asemenea pozițiile unde se vor executa străpungerile în ziduri și se va verifica dacă au fost lăsate goluri în elementele de structură ale construcției.

4.4.2. Pozarea tuburilor și dozelor

Tuburile se vor monta îngropat în tencuiala pereților începând de la tavan spre pardoseală.

Se interzice montarea îngropată în beton a tuburilor defecte (fisuri, crăpături, pereți subțiri).

Tuburile din PVC se vor monta pe trasee orizontale sau verticale (se admit trasee oblice în cazul celor pozate îngropat în planșee). Tuburile din PVC montate sub pardoseală trebuie protejate împotriva pericolului de deteriorare mecanică prin acoperire cu un strat de mortar de ciment cu grosimea minimă de 1 cm.

Tuburile se vor fixa cu copci de ȋpsos la o distanță de 0,9 ÷ 1,1m și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbilor față de dozele de aparat și derivație.

Nu se admite instalarea tuburilor și țevilor în care sunt introduse conducte electrice cu izolație obișnuită, pe suprafața coșurilor și a panourilor radiante sau pe alte suprafețe similare, în spatele sobelor sau al corpurilor de încălzire.

Se interzice îmbinarea tuburilor la treceri prin elemente de construcție.

Curbarea tuburilor se execută cu raza interioară egală cu minim de 5-6 ori din diametrul exterior al tubului la montaj aparent și egală cu minimum de 10 ori diametrul exterior al tubului la montaj îngropat.

După montarea tuburilor se vor lăsa în acestea sârme de tragere pentru tragerea conductelor electrice.

Doze

Legături sau derivații la conductele electrice montate în tuburi trebuie să se facă în doze sau cutii de derivații.

Dozele și cutiile de derivație se instalează cu prioritate pe suprafețele verticale ale elementelor de construcții.

Dozele iluminatului normal trebuie să fie distincte de cele ale iluminatului de siguranță.

Doze de tragere a conductelor electrice în tuburi, se prevăd pe trasee drepte, la distanță de maxim 25 m și pe traseele cu cel mult 3 curbe, la distanțe de cel mult 15 m.

Dozele de derivație instalate sub tencuială sau îngropate în beton se montează în așa fel încât capacul lor să se găsească la nivelul suprafeței finite a elementului de construcție respectiv. Ramificarea din traseul principal al unui tub se va face prevăzându-se o doză în punctul de ramificație.

Se interzice montarea dozelor în încăperi pentru băi, dușuri și grupuri sanitare în volumule 0, 1 și 2.

Accesoriiile plintelor, inclusiv capacele dozelor, cu excepția elementelor de adaptare pentru aparate, se montează după tragerea sau pozarea conductelor electrice și verificare circuitelor.

4.4.3. Montarea conductelor electrice și a cablurilor

Conductoarele electrice se instalează în tuburi de protecție cu diametre ales corespunzător tipului secțiunii și numărului de conductoare.

Tragerea conductoarelor electrice în tuburi de protecție se va executa după montarea tuburilor și după uscarea tencuiei, dacă acestea au fost montate îngropat.

Montarea conductelor electrice în tuburi se va face folosindu-se sârmele de tragere lăsate în tuburi la capătul cărora se atașează mănunchiul conductei electrice. Tragerea se va face cu atenție evitându-se mișcările bruște pentru a nu afecta integritatea precum și răsucirea acestora. În doze se va lăsa lungimea necesară executării legăturilor electrice care se execută astfel încât să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistența de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Conductoarele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv.

Identificarea conductoarelor de protecție și neutru :

- conductor de protecție (PE); marcarea se face prin culori verde/galben și această combinație nu trebuie folosită pentru nici o altă utilizare;

- conductor (PEN) care asigură simultan funcția de protecție și de conductor neutru; marcarea se face prin culori verde/galben pe toată lungimea și suplimentar marcarea cu culoarea bleu la fiecare extremitate;

- conductor neutru (N) sau de punct median; marcarea cu culoarea bleu se face pe toată lungimea.

Identificarea conductoarelor de fază din cablurile multiconductoare:

- culorile recomandate sunt maro, negru, gri. Se mai admit și alte culori: roșu, galben, albastru, portocaliu, violet, alb, roz, turcoaz;

- din motive de securitate se recomandă să nu se utilizeze culoarea verde sau galben dacă există confuzia cu combinația bicoloră verde/galben;

- identificarea prin numere se utilizează pentru cabluri care au mai multe de 5 conductoare;

conductorul de protecție trebuie identificat și prin combinația bicoloră verde/galben la fiecare extremitate; conductorul neutru trebuie identificat prin culoarea bleu la fiecare extremitate.

Trebuie menținută aceeași culoare de marcarea pentru conductoarele electrice ce aparțin aceleiași faze, cel puțin pentru toate circuitele electrice ale aceluiași tablou de distribuție.

Pozarea cablurilor electrice pe construcțiile metalice se va face numai după ce acestea sunt montate și vopsite anticoroziv și sunt legate la instalația de legare la pământ. Amplasarea cablurilor se va face astfel încât să fie posibilă intervenția pentru întreținere și verificare.

Caracteristicile principale ale cablurilor electrice care urmează a fi respectate la instalare:

- tensiunea de lucru: 1000V;
- temperatura de lucru: -15°C ... +70°C;
- flexibilitate tolerabilă (raza de curbura 10D);
- rezistență la umiditate;

- rezistență la șocurile mecanice;
- rezistență la agenți chimici;
- cu întârziere la propagarea flăcării.

Legăturile sau derivațiile la conductoarele montate în tuburi trebuie să se facă în doze sau cutii de derivații.

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Se interzice executarea legăturilor electrice numai prin simplă răsucire. Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elemente de construcție.

4.4.4. Montarea aparatelor de comutație pentru instalații electrice de lumină și prize

Întrerupătoarele și butoanele pe circuitele pentru iluminat trebuie montate numai pe conductoarele de fază.

Întrerupătoarele, comutatoarele și butoanele se vor monta la o înălțime cuprinsă între 0,6 + 1,5 m măsurată de la axa aparatului până la nivelul pardoselei finite.

Prizele cu tensiunea de 230 Vc.a. vor fi prevăzute cu contact de protecție.

Prizele dintr-o instalație electrică, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie să fie distincte ca formă sau culoare și se marchează distinct în mod vizibil. Se va inscripționa pe perete tensiunea de lucru sau destinația prizei (de exemplu: 230V c.a., 400V c.a. sau calculator).

Prizele vor fi montate pe pereți la următoarele înălțimi măsurate de la axul aparatului până la nivelul pardoselii finite:

- peste 0,3 m în alte încăperi decât grupuri sanitare, dușuri, băi, spălătorii și bucătării, indiferent de natura pardoselii.

- peste 2,1 m în salile de clase.

În cazul instalării prizelor în pardoseli sau pe pardoseli trebuie să se folosească fie prize în execuție specială, omologate pentru acest scop, fie prize în execuție normală, protejate în cutii special care asigură gradul de protecție (la pătrunderea corpurilor solide, a apei și la șocurile mecanice conform recomandărilor din SR EN 60529) necesar în scopul respectiv.

Se interzice amplasarea aparatelor, echipamentelor și receptoarelor electrice în locuri în care ar putea fi expuse direct la apă, ulei, substanțe corozive, căldură, aburi sau șocuri mecanice, dacă această amplasare poate fi evitată prin montare la distanță.

4.4.5. Montarea corpurilor de iluminat

Alegerea corpurilor de iluminat și a surselor de lumină se face în funcție de:

- influențele externe (anexa 5.2 din I7 - 2011),
- destinațiile încăperilor și a construcției;
- cerințele lumino tehnice;
- măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice;
- regimul de funcționare;
- criterii economice.

Corpurile de iluminat se vor monta aparent cu ajutorul holdșuruburilor și a diblurilor din PVC. Acestea vor avea grad de protecție de minim IP 201 în funcție de destinația încăperii. Corpurile de iluminat destinate iluminatului de siguranță care fac parte din iluminatul normal, trebuie marcate (etichetate) sau vor fi echipate cu lămpi de altă culoare pentru a se deosebi de lămpile iluminatului normal. Se admite prevederea de corpuri de iluminat și cu sursă proprie de alimentare încorporată.

Circuitul iluminatului de siguranță se dispune pe trasee diferite de cele ale iluminatului normal sau la distanțe de cel puțin 10 cm față de traseele acestora.

Pentru iluminatul de siguranță pentru evacuare, marcarea ieșilor din încăperi, a traseului și a ieșilor căilor de evacuare trebuie folosite corpuri de iluminat tip "indicator luminos" (STAS 297). Ele se amplasează astfel încât să indice traseul de urmat în caz de pericol.

Secțiunile vor fi în conformitate cu prevederile proiectului, cu respectarea condițiilor de verificare la căderea de tensiune și încărcarea termică. (pentru iluminat secțiunea minimă va fi de 1,5 mm² iar pentru prize 2,5 mm²).

Conductorul NEUTRU, va avea aceeași secțiune cu cel de fază, în circuitele monofazate și în circuitele trifazate cu secțiuni ale celor de fază până la 16 mm² cupru și 25 mm² aluminiu.

Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, conductorul neutru (N) la borna conectată la partea filetată a duliei iar conductorul de protecție (PE) la borna marcată pentru acesta.

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.

Se interzice montarea corpurilor de iluminat pe materiale combustibile, dacă nu sunt agrementate pentru aceasta.

Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct, prin conductoarele de alimentare.

Capacitatea bateriilor pentru alimentarea iluminatului de securitate se stabilește astfel încât acestea să asigure funcționarea continuă a tuturor lămpilor timp de cel puțin 3 ore.

4.4.6. Montarea tablourilor electrice

Tablourile de distribuție prefabricate se execută și verifică conform recomandărilor din standardul pe părți SR EN 60439 și a standardului SR EN 50274.

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini următoarele condițiile minime generale de exigență:

- tensiunea nominală – 1 kV;
- protecție climatică – N;
- gradul de protecție – tablou în carcasă: minim IP2X; tablou destinat utilizării în exterior care nu au o protecție suplimentară a doua cifră caracteristică va fi minim 3;
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect;
- acces frontal.

La amplasarea tablourilor electrice este necesar să se țină seama de recomandările din reglementările tehnice specifice și anume:

- condițiile de influențe externe;
- să nu împiedice circulația pe coridoare în special la cele utilizate pentru evacuare în caz de incendiu;
- să permită exploatarea, întreținerea și verificarea.

Tablourile vor fi realizate în construcții închise (tip cutie metalică) și realizate din materiale incombustibile și neîncălțabile, în conformitate cu prevederile standardului SR EN – 60.439.1 numai de către firme atestate.

Se interzice amplasarea tablourilor de distribuție în poduri și în subsoluri de cabluri, cu excepția cazurilor prevăzute în normativul NTE 007/08/00.

Nu se amplasează tablouri de distribuție care conțin aparate de măsurare în încăperi cu temperaturi sub 0°C și peste +40°C, sau în alte condiții decât în acelea permise de producătorul aparatelor respective. În cazul în care nu pot fi respectate prevederile de mai sus, producătorul tabloului trebuie să ia măsuri pentru a asigura funcționarea corectă a aparatelor de măsurare (de exemplu, realizarea unei încălziri locale, ventilație naturală sau forțată) sau utilizatorul trebuie să asigure climatizarea încăperii.

Se interzice utilizarea în tablouri a elementelor de racord sau a conectorilor din materiale combustibile clasa CA2a + CA2d (C1 + C4).

Se interzice instalarea în tablourile de distribuție a aparatelor cu dielectrici combustibili (de exemplu ulei).

Tablourile de distribuție trebuie amplasate la distanță de cel puțin 3 cm față de elementele din materiale combustibile. Fac excepție tablourile în carcasă metalică cu grad de protecție IP54 care pot fi montate direct pe elemente din materiale combustibile.

Construcția tablourilor va permite racordarea cablurilor și tuburilor de protecție în zonele de acces (panoul superior și/sau inferior), prin asigurarea de presetupe corespunzătoare și spațiu suficient în interior pentru desfășurarea conductoarelor.

Conductoarele interioare nu trebuie să fie supuse la solicitări în exploatare (deschidere uși acces, desfacere panouri protecție).

Tablourile electrice trebuie să fie astfel construite încât să respecte schema electrică și gradul de protecție al instalației.

Tablourile vor fi prevăzute cu ușă frontală, asigurată cu sistem special de încuiere, care să permită numai accesul personalului specializat.

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

Borna de racordare a conductorului NEUTRU trebuie să fie montată lângă bornele fazelor asociate ale circuitului respectiv și marcată prin semnul de protecție.

Tablourile electrice vor fi prevăzute cu întrerupătoare generale a căror poziție de conectare - deconectare va fi vizibilă.

Echipamentul electric introdus în tablouri trebuie să fie de tipul cu legături față. În interiorul tabloului, aparatele cu funcțiuni sau tensiuni diferite, se vor grupa vizibil și marca în consecință.

Aparatele, conectorii și conductoarele din interiorul tablourilor vor fi astfel instalate și etichetate încât să fie ușor accesibile și de identificat, pentru manevre, verificări și intervenții.

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

- dispozitive auxiliare de manevră;
- elementele de asamblare ale aparatelor auxiliare care se transportă separat, pentru a fi montate la fața locului;
- piese de rezervă a căror frecvență de înlocuire reclamă acest lucru;
- date tehnice despre aparatajul de măsură, comandă și automatizare din componența tabloului, inclusiv certificatele de calitate de la furnizorii acestora;
- cartea tehnică a tabloului, care va cuprinde schemele electrice monofilare și desfășurate, buletinele de încercare, certificatele de calitate și elementele de identificare a tabloului (denumire, furnizor, data fabricației, etc.).

Tablourile electrice se vor monta într-o gheană zidită/aparent astfel încât înălțimea laturii de sus a tablourilor față de pardoseala finită să nu depășească 2,3 m și lateral minim 1,4 m de orice conductă metalică. Fac excepție tablourile din locuințele pentru care se admite o înălțime de cel mult 2,5 m.

Tablourile de distribuție trebuie montate vertical și fixate sigur pentru evitarea vibrațiilor.

Carcasele tablourilor electrice și elementele lor de susținere se protejează împotriva coroziunii și se vor racorda în mod obligatoriu la priza de pământ.

Nulul de protecție se vor lega la priza de pământ respectiv centura de împământare printr-o piesă de separare și cu platbandă OL-Zn 25x4 mm.

Aparatele de protecție, de comandă, de separare, elementele de conectare etc., cât și circuitele de intrare și de ieșire din tablourile de distribuție, se etichetează clar și vizibil astfel încât să fie ușor de identificat pentru manevre, reparații și verificări. Pe etichetele siguranțelor fuzibile se menționează și curenții nominali ai acestora.

Tablourile destinate instalării în locuri accesibile persoanelor obișnuite în timpul utilizărilor

trebuie să respecte și recomandările din standardul SR EN 60439-3+A1 + A2 și anume:

- tablourile de distribuție, conform standardului SR EN 60439-3+A1+A2 sunt destinate utilizării la tensiune alternativă, la o tensiune nominală fază/pământ care să nu depășească 300 V;
- circuitele de ieșire cuprind dispozitivele de protecție la scurtcircuit, fiecare având un curent nominal care să nu depășească 125 A cu un curent total la intrare care să nu depășească 250 A;
- a) gradul de protecție al tabloului în carcasă trebuie să fie de cel puțin IP2X, după montare conform instrucțiunilor producătorului;
- b) tablourile cu protecție prin izolare totală (clasa II), trebuie să asigure cel puțin gradul de protecție IP3X;
- c) carcasa trebuie să țină la impact 0,75 J;
- d) fuzibilele pentru circuitele de ieșire trebuie să fie conform prescripțiilor din standardul SR EN 60269;
- e) părțile debroșabile nu sunt permise în tablouri destinate a fi instalate în locuri în care persoane obișnuite (neautorizate) au acces pe timpul utilizării acestora.

4.4.7. Instalația de legare la pământ

Instalația de legare la pământ este compusă din:

- priza de pământ exterioară (artificială);
- conductoarele principale de legare la pământ;
- conductoarele de ramificație.

Priza artificială va fi constituită din platbandă OL-Zn 40x4 mm montată în pământ și electrozi verticali din OL-Zn cu $l=3m$.

Conductoarele de ramificație de la priza exterioară la echipamente sau alte părți metalice ce pot fi puse accidental sub tensiune prin defect de izolație se va face cu conductoare din platbandă OL-Zn 25x4 mm sau conductor de cupru cu secțiunea de minim 16 mm².

4.5. Protecția instalațiilor electrice

Se vor monta dispozitive de protecție cu caracteristicile tehnice prevăzute în proiect. Utilizarea altor dispozitive de protecție decât cele prevăzute în proiect, se va face numai cu avizul proiectantului.

4.5.1. Protecția împotriva socurilor electrice

La execuția instalațiilor electrice interioare se vor aplica măsuri pentru protecția utilizatorilor (persoane și animale) împotriva șocurilor electrice datorate atingerii directe sau indirecte.

Toate materialele și echipamentele electrice, vor avea asigurată protecția împotriva atingerii directe a părților active.

Protecția împotriva atingerii directe (protecția de bază) se realizează prin una din următoarele măsuri:

- izolația de bază a părților active (protecție completă);
- prevederea de bariere sau carcase în interiorul cărora să se găsească părțile active (protecție

completă);

- instalarea unor obstacole care să împiedice atingerile întâmplătoare cu părțile active (protecție parțială);

- instalarea părților active în afara zonei de accesibilitate (protecție parțială).

Toate masele instalației electrice interioare trebuie să fie prevăzute cu cel puțin o măsură de protecție împotriva atingerilor indirecte.

Protecția împotriva atingerilor indirecte (protecția la defect) se poate realiza prin măsuri de protecție

"fără întreruperea alimentării" și se poate face cu următoarele mijloace:

- folosirea materialelor și echipamentelor de clasă II, conform SR CEI-60536;
- izolarea amplasamentelor, conform SR CEI-60364-4-41;
- separarea de protecție;
- executarea legăturilor de echipotențializare, nelegate de pământ;

- legarea la pământ a carcaselor care accidental pot fi puse sub tensiune.

Protecția contra atingerilor indirecte se realizează și cu măsuri de protecție prin "întreruperea automată a alimentării" și cu dispozitive de protecție alese în coordonare cu schemele de legare la pământ.

4.5.2. Protecția mecanică și etansări

Protecția mecanică

Cablurile electrice și conductoarele montate în tuburi aparente, (din PVC), se vor proteja cu țevi din oțel, profile din oțel laminat, jgheaburi metalice, în următoarele locuri:

- în interiorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la pardoseală;
- în exteriorul construcției, pe înălțimea de minim 1,5 m de la sol și până la 0,3 sub nivelul solului.

Etanșări

La trecerea prin elementele de construcție, cablurile electrice se vor proteja în tuburi din PVC sau în țevi metalice, după care se va etanșa atât spațiul între elementele dintre construcție și tub, respectiv țeava, cu ipsos și ciment, cât și spațiul între tub, respectiv țeava și cablu. La utilajele și aparatele unde există presetupe de etanșare se va corela diametrul acestora cu diametrul cablului de alimentare.

III.1.4. Condiții de livrare, transport, manipulare și depozitare

Transportul și depozitarea materialelor se va efectua în condiții care să asigure integritatea și funcționalitatea lor, luându-se măsuri pentru a nu se deteriora și a pătrunde apa în ambalaje.

Echipamentele și tablourile electrice trebuie să fie prevăzute cu o plăcuță indicatoare pe care se marchează vizibil cel puțin următoarele date:

- marca de fabrica a întreprinderii producătoare;
- modul de identificare al tabloului (tip, denumire);
- seria și data fabricației;
- tensiunea, frecvența, curentul nominal;

Ambalarea se face individual în folie de polietilenă.

Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete care să conțină următoarele date:

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

Manipularea se face cu grijă, evitându-se loviturile și zdruncinăturile.

Depozitarea echipamentelor, aparatelor și tablourilor electrice se va face în locuri lipsite de agenți corozivi, respectând instrucțiunile de utilizare. Astfel depozitarea se va face în încăperi cu atmosferă neutră, la o temperatură cuprinsă între 0 și +40°C și umiditate relativă a aerului de max. 80% la +20°C.

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, închiși la exterior, cu lungimea pe cât posibil apropiată de cea necesară la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

III.1.5. Verificarea instalației electrice

Instalațiile electrice și de paratrăsnet trebuie să fie supuse în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune verificărilor inițiale și apoi verificărilor periodice. La verificări se va ține seama de prevederile din SR HD 60364-6 și a reglementărilor specifice referitoare la încercări, măsurători, verificarea calității lucrărilor de instalații electrice pentru a se stabili dacă componentele instalațiilor sunt în stare de utilizare.

6.1. Domeniul de aplicare

Instalațiile electrice se dau în exploatare numai după ce s-au executat lucrările principale de organizare și exploatare și anume:

- Încadrarea cu personal tehnic corespunzător, instruit asupra atribuțiilor ce-i revin și dotat cu echipamentul și aparatură necesară exploatarei;
- Întocmirea și distribuirea sau afișarea instrucțiunilor de exploatare la locurile de muncă în care complexitatea operațiilor de executat le pretind;
- Asigurarea documentației tehnice a instalațiilor (schemele electrice de principiu și de montaj, jurnalele de cabluri) care să conțină realitatea execuției;
- Asigurarea unui stoc de rezervă minimal de aparataj corespunzător specificului și importanței instalațiilor respective. Punerea în funcțiune și darea în exploatare a instalațiilor se face în conformitate cu precizările din regulamentul de exploatare tehnică a instalațiilor electrice din întreprinderi industriale și similare.

Verificarea instalației electrice se va efectua de către o persoană calificată, competentă în verificări.

Sunt următoarele tipuri de verificări:

- verificare inițială;
- verificare periodică.

Înainte de începerea fiecărei probe se vor verifica condițiile tehnice și organizatorice, astfel încât să fie exclusă posibilitatea defectării instalațiilor sau accidentării personalului de deservire.

6.2. Verificare inițială

Verificarea inițială se face prin inspecție și încercare.

6.2.1. Verificare prin inspecție

Inspecția trebuie să preceadă încercarea și trebuie efectuate înainte de a pune instalația sub tensiune. Inspecția trebuie să confirme că echipamentul electric montat este:

- În conformitate cu prescripțiile de securitate ale standardelor de echipament corespunzătoare;
- Ales și montat în mod corect conform normativelor și instrucțiunilor fabricantului;
- Fără deteriorări vizibile astfel încât să afecteze siguranța.

Inspecția trebuie să stabilească dacă instalațiile electrice corespund proiectului și notelor de șantier emise pe durata execuției și să includă următoarele verificări:

- Măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;
- Prezența barierelor pentru oprirea focului și alte măsuri împotriva focului precum și măsuri împotriva efectelor termice;

- Alegerea conductoarelor pentru intensitatea admisibilă a curentului și căderea de tensiune;
- Alegerea și reglarea dispozitivelor de protecție și de supraveghere;
- Prezența și amplasarea corectă a dispozitivelor corespunzătoare de separare și de comutare;
- Alegerea echipamentului și a măsurilor de protecție corespunzătoare pentru influențele externe;
- Identificarea corectă a conductoarelor de protecție și a conductoarelor neutre;
- Întreruptoarele de pe circuitele de iluminat trebuie să fie montate pe conductoarele de fază;
- Existența schemelor, inscripțiilor de avertizare sau a altor informații similare;
- Identificarea circuitelor, a dispozitivelor de protecție la supracurenți, întreruptoare, borne, Doze, tablouri electrice, etc.

- Conectarea corespunzătoare a conductoarelor (în doze, tablouri electrice etc.);
- Prezența și utilizarea corectă a conductoarelor de protecție, inclusiv a conductoarelor pentru legătura de echipotențializare de protecție și legătura de echipotențializare suplimentară;
- Posibilitatea de acces la echipamente pentru ușurința acționării, a identificării și a mentenanței.

6.2.2. Verificare prin încercări

Încercările trebuie efectuate (atunci când sunt aplicabile) de regulă în următoarea ordine:

- Continuitatea conductoarelor;
- Rezistența izolației instalației electrice;
- Protecția prin TFJS, TFJP, sau prin separarea electrică;
- Rezistențele/impedanțele izolațiilor pardoselii și a pereților;
- Protecția prin întreruperea automată a alimentării;
- Protecția suplimentară;
- Încercarea de polaritate;
- Verificarea secvenței succesiunii fazelor;
- Încercări funcționale;
- Căderea de tensiune.

Continuitatea conductoarelor

Trebuie efectuată o încercare privind continuitatea electrică a:

- conductoarelor de protecție, a conductoarelor pentru legături de echipotențializare, a conductoarelor de echipotențializare suplimentare;
- conductoarelor active.

Încercarea continuității conductoarelor de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor, se efectuează cu o sursă de tensiune de 4 – 24 V (în gol) la tensiune continuă sau alternativă și un curent electric de minimum 0,2 A.

Rezistența izolației instalației electrice

Rezistența electrică a izolației trebuie măsurată între conductoarele active și conductorul de protecție conectat la rețeaua de legare la pământ. Rezistența electrică a izolației măsurate trebuie să corespundă valorilor din tabelul 8.1 din I7-2011.

Rezistența electrică a izolației se măsoară cu tensiune continuă având valorile din tabelul 8.1 din I7-2011. și un curent de 1 mA. Toate măsurătorile se fac cu instalația deconectată de la sursa de alimentare.

Rezistențele/impedanțele izolațiilor pardoselilor și a pereților

Rezistența izolației pardoselii se va măsura în toate cazurile în care se impune ca pardoseala să fie izolanță.

Trebuie efectuate cel puțin trei măsurări în același amplasament; una din aceste măsurări se efectuează la aproximativ 1 m de orice conductor extern accesibil din amplasament.

Celelalte două măsurări trebuie efectuate la distanțe mai mari.

Măsurarea rezistenței/impedanței izolației (a pardoselii sau a pereților) se face cu tensiunea sistemului față de pământ și la frecvența nominală.

Măsurarea rezistenței electrice a prizei de pământ

Măsurarea rezistenței electrice a prizei de pământ în toate cazurile se efectuează cu metode și aparate specializate.

Măsurarea impedanței buclei de defect

Înainte de a realiza măsurarea impedanței buclei de defect este necesară o încercare de continuitate electrică ce trebuie efectuată.

Măsurarea impedanței buclei de defect ține seama de particularitățile rețelei (TN sau IT) și conform cu recomandările din SR HD 60364-6 -(Anexa 8.3) sau cu o metodă similară.

Protecția suplimentară

Verificarea eficienței măsurilor aplicate pentru protecția suplimentară se realizează prin examinare vizuală și încercare. Dacă sunt necesare DDR pentru protecție suplimentară, eficiența deconectării automate a alimentării prin DDR trebuie să fie verificată utilizând echipamente de încercare corespunzătoare care să confirme că prescripțiile din proiect au fost îndeplinite.

Încercarea de polaritate

Se va verifica existența dispozitivelor monopolare de întrerupere pe conductorul (conductoarele) de fază.

Verificarea secvenței succesiunii fazelor

În cazul circuitelor polifazate trebuie să se verifice dacă secvența succesiunii fazelor este respectată.

Încercări funcționale

Ansamblurile, cum sunt ansamblurile de comutație și de comandă, de acționări, organe de comandă și de interblocare, trebuie să facă obiectul unei încercări a funcționării lor pentru a se vedea dacă sunt corect montate, reglate și instalate în conformitate cu prescripțiile documentației tehnice.

Dispozitivele de protecție trebuie să fie supuse la o încercare de verificare a funcționării lor, pentru a verifica dacă sunt corect instalate și reglate.

Verificarea la căderea de tensiune

Verificarea la căderea de tensiune poate fi făcută prin:

- Măsurare sau;
- Prin calcul.

6.3. Raportul pentru verificarea inițială

Acest raport se face după finalizarea verificării unei instalații noi sau extinderi, sau a unei modificări la o instalație existentă.

Raportul trebuie să conțină detalii ale părții instalației care face obiectul raportului împreună cu consemnarea inspecției și rezultatul încercărilor.

Defectele constatate în raport trebuie remediate înaintea punerii în funcțiune și consemnate în documentele de recepție ale instalației.

6.4. Verificare periodică

Verificările periodice, care includ o examinare detaliată a instalației, trebuie efectuate fără demontare sau cu demontare parțială, pentru a arăta că timpii de deconectare a echipamentelor de protecție sunt respectați și confirmați prin măsurări și asigură cumulativ:

- Securitatea persoanelor și animalelor împotriva efectelor șocurilor electrice și a arsurilor;
- Protecția împotriva deteriorării bunurilor prin focul și căldura dezvoltată de un defect al instalației;
- Confirmarea că această instalație nu este avariata sau deteriorată așa încât să afecteze siguranța în funcționare;

- Identificarea defectelor instalației și abaterea de la prescripții care pot conduce la un pericol.

Instrumentele de măsurare și echipamentul de supraveghere și metodele trebuie alese conform recomandărilor din SR EN 61557.

Frecvența verificărilor periodice

În condiții normale de funcționare verificările pentru securitatea și sănătatea în muncă sunt indicate în tabelele 8.3 și 8.4. Din I7-2011.

Frecvența verificărilor funcționale pentru echipamentele electrice se face conform instrucțiunilor furnizorilor. În lipsa acestora se pot utiliza recomandările din PE 116.

6.5. Întreținerea și verificări pentru iluminatul de siguranță

Utilizatorul sau proprietarul instalației iluminatului de siguranță trebuie să denumească o persoană competentă pentru a supraveghea, întreține și verifică iluminatul de siguranță.

Zilnic vor fi controlați vizual indicatorii alimentării de la sursă centrală pentru verificarea funcționării lor corecte.

Lunar se va verifica fiecare corp de iluminat și fiecare semnalizare de ieșire iluminată din interior de la bateria de acumulatori prin simularea unui defect în alimentarea iluminatului normal pentru un interval de timp suficient, pentru a se asigura că fiecare corp de iluminat este funcțional. Atunci când alimentarea iluminatului de siguranță se face de la o sursă centrală (baterie, generator) aceasta din urmă va fi monitorizată.

Anual fiecare corp de iluminat și fiecare semnalizare iluminată din interior trebuie să fie încercate la toate intervalele de timp stabilite în conformitate cu informațiile producătorului.

Alimentarea iluminatului normal și toți indicatorii luminoși vor fi controlați pentru a verifica Funcționarea lor corectă.

6.6. Verificarea și întreținerea instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT)

Verificarea unui IPT se va face:

- În timpul instalării IPT, în special în timpul instalării elementelor care sunt înglobate în structură și care vor deveni inaccesibile, ce se vor menționa în procesele verbale pentru lucrări ascunse;

- După finalizarea instalării IPT;

- După un program conform tabelului 8.2 din I7-2011.

Sistemele de protecție împotriva trăsnetului utilizate pentru structuri cu risc de explozie trebuie verificate vizual la fiecare 6 luni.

Verificări vizuale

Verificările vizuale trebuie efectuate cu scopul de a se constata că:

- IPT este în stare bună și executată conform documentației verificate;

- Nu sunt conexiuni desfăcute și nici întreruperi accidentale ale conductoarelor IPT și ale îmbinărilor;

- Nici o parte a instalației nu este slăbită de coroziune, în special la nivelul solului;

- Toate conexiunile vizibile de legare la pământ sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional);

- Toate conductoarele și componentele vizibile ale instalației sunt fixate pe suprafețele de montaj și componentele care asigură protecția mecanică sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional) și la locul lor;

- Nu există nici o extindere sau modificare a structurii protejate care să impună protecție suplimentară;

- Nu există indicații de avariere a IPT, a SPD sau siguranțe fuzibile defecte pentru protecția SPD;

- Legătura de echipotențializare este corectă pentru orice serviciu nou sau extinderi efectuate în interiorul structurii după ultima inspecție și că încercările de continuitate sau făcut după aceste suplimentări;

- Conductoarele și conexiunile de echipotențializare din interiorul conexiunii există și sunt intacte (operaționale din punct de vedere funcțional);

- Distanțele de separare sunt menținute;

- Conductoarele de echipotențializare, îmbinările, ecranele dispozitivelor, traseele de cabluri și SPD au fost verificate și încercate;

- Piese de separare asigură continuitatea electrică.

Încercări ale instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT)

Încercarea unei IPT cuprinde următoarele:

- Încercări de continuitate a conductoarelor;

- Măsurarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ.

Verificarea rezistenței de dispersie se face conform normelor în vigoare. Valorile măsurate trebuie să fie de cel mult:

- 1Ω dacă priza de pământ este comună atât pentru instalația de legare la pământ cât și pentru instalația de paratrăsnet;

- 4 Ω dacă priza de pământ este numai pentru instalația de legare la pământ;
- 10 Ω dacă priza de pământ este numai pentru instalația de paratrăsnet.

Întreținerea

IPT trebuie întreținut cu regularitate pentru a asigura că nu este deteriorat și continuă să îndeplinească funcțiile pentru care a fost proiectat și executat inițial.

Ciclurile necesare de întreținere și inspecție vor fi conform tabelului 8.2. Din I7-2011.

6.7. Verificarea protecției împotriva șocurilor electrice.

Procedurile de verificare sunt indicate în tabelele 8.3 și 8.4. Din I7-2011.

La verificarea instalațiilor electrice ale construcției se vor respecta și prevederile din "Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente", indicativ C56 și "Ghidul criteriilor de performanță pentru instalațiile electrice". La verificarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice, trebuie respectate și prevederile din normativul PE 116.

Punerea sub tensiune a instalațiilor electrice la consumator se va face numai după verificarea ei de către furnizorul de energie electrică, conform prevederilor din regulamentul PE 932.

Verificarea lucrărilor ascunse se realizează pe parcursul executării acestora prin: verificări prin examinare vizuală și verificări prin încercări și se întocmesc procese verbale care se atașează la procesele verbale de recepție.

La recepție se verifică dacă s-au respectat condițiile tehnice impuse de legile, normativele și standardele în vigoare, dacă s-a respectat proiectul precum și prescripțiile din memoriul tehnic și din prezentul caiet de sarcini. După efectuarea verificării se va întocmi procesul verbal de recepție în prezența investitorului, dacă instalația corespunde în totalitate proiectului.

La execuția și exploatarea instalațiilor se vor respecta prevederile: I7-2011, SREN 60079-14/2002, NTE 007/08/00, SREN 50014/1995, Norme Generale de Protecția Muncii.

6.8. Verificări, încercări și probe în perioada de garanție

Probele de garanție constau din buna funcționare a instalației pe toată perioada de garanție.

Dacă apar defecțiuni și neîncadrări în parametri în perioada de garanție beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defecțiunilor, daune de la furnizor sau respingerea furniturii. Dacă perioada de garanție se termină fără probleme, se efectuează recepția contractuală a instalației, încheindu-se un proces verbal prin care se confirmă că furnizorii.

III.1.6. Reglementări privind condițiile tehnice și de verificare a instalațiilor electrice

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții cu completările și modificările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 90/2008 pentru aprobarea Regulamentului privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;
- Hotărârea Guvernului nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierelor temporale sau mobile, cu completările și modificările ulterioare;
- Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor, cu modificările ulterioare;
- Legea nr. 319/2006 securității și sănătății în muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1146/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 457/2003 privind asigurarea securității utilizatorilor de echipamente electrice de joasă tensiune, cu modificările și completările ulterioare;
- Hotărârea Guvernului nr. 622/2004 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piață a produselor pentru construcții, cu completările și modificările ulterioare;

- Hotărârea Guvernului nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;
- Hotărârea Guvernului nr. 1091/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă.
- STAS 6824-86 - Lămpi fluorescente tubulare pentru iluminatul general. Condiții tehnice de calitate;
- STAS R / 9321-93 - Prefabricate electrice de joasă tensiune;
- STAS 2612-87 - Protecția împotriva electrocutării. Limite admise;
- STAS 3184/3;4-88 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380 V.c.a. și 250 V și până la 25 A. Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS EN 60598-1, 2-94; 98 - Corpuri de iluminat. Prescripții generale și speciale;
- SR CEI 600509(826) + AI-1995 - Vocabular electrotehnic internațional. Instalații electrice în construcții;
- SR CEI 60189 - Cabluri și conducte pentru joasă frecvență izolate în PVC și manta de PVC;
- SR CEI 60227 - Conductoare și cabluri izolate cu policlorură de vinil de tensiune nominală până la 450/750 V, inclusiv;
- SR EN 60529-95 - Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);
- SR CEI 60255-3 - Relee electrice;
- SR CEI 60757-93 - Cod pentru notarea culorilor;
- SR CEI 60898+AI-95 - Întrerupătoare automate pentru protecția la supracurenți printru instalații casnice și similare;
- SR CEI 60947-2; 3; 4 - Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare, contactoare;
- STAS 8114-4-9 - Aparate (corpuri) de iluminat. Condiții tehnice generale;
- STAS 9436/1-73 - Cabluri și conducte electrice. Clasificare și simbolizare;
- STAS 6990-90 - Tuburi pentru instalații electrice, din PVC neplastificate;
- STAS 551-80 - Piese de fixare a tuburilor pentru instalațiile electrice. Bride metalice. Condiții generale;
- STAS 11360-89 - Tuburi pentru instalații electrice. Clasificări tehnologice. Condiții tehnice generale;
- STAS 298-80 - Cabluri și indicatoare de securitate;
- STAS 10.955-77 - Cabluri electrice. Calculul curentului admisibil în cabluri, în regim permanent.
- Prescripții; - STAS 6865-89 - Conducte cu izolație de PVC pentru instalații electrice fixe;
- STAS 12220/16 - Cabluri și cordoane cu izolație din cauciuc pentru instalații mobile. Condiții tehnice;
- STAS 11054 -1978. Aparate electrice. Clase de protecție contra electrocutării;
- STAS 8778/1,2 -1985. Cabluri de energie cu izolație și manta din PVC;
- CEI 947/1 - Aparataj de joasă tensiune;
- EN 60529 - Grade normale de protecție asigurate prin carcasare;
- SR 6646/1,2,3 - Iluminat artificial;
- CEI 598-2-22 și STAS 8114/2-1 - Corpuri de iluminat;
- STAS 6990 - Tuburi de protecție pentru instalații electrice;
- STAS 6855 - Conductoare cu izolație din PVC, pentru instalații electrice fixe;
- STAS 7290 - Lămpi electrice cu descărcări în gaze;
- CEI 446 - Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice.

-7.3. Norme si normative

-- 17-2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;

-- NTE 007/08/00 - Normativ de proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;

-- P118-1999 - Normativ de siguranța la foc a construcțiilor;

-- NP-061-2002 - Normativ de proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;

-- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice;

-- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;

-- C300 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe perioada execuției lucrărilor;

-- NTE 006/06/00 - Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1kV.



IV.1. Caiete de sarcini instalații sanitare

IV.1.1. Rețele exterioare

La executarea instalației de branșament apă potabilă și racord canalizare se utilizează numai echipamente, instalații, aparate, produse și procedee atestate/agremente tehnice și care nu prezintă defecte vizibile.

Manipularea, transportul, depozitarea și conservarea produselor

Executantul asigură manipularea, transportul, depozitarea și conservarea produselor astfel încât să nu se producă deteriorări ale acestora, în conformitate cu instrucțiunile impuse de producător.

Manipularea, transportul și depozitarea conductelor și fittingurilor din PE și PVC se face în conformitate cu instrucțiunile impuse de producător și trebuie efectuat astfel încât să se evite acțiunea directă a radiațiilor solare asupra acestora.

Conductele și fittingurile din PE și PVC se depozitează în magazine închise, bine aerisite, sau în locuri acoperite și ferite de acțiunea directă a radiațiilor solare sau a intemperiei. Locul de depozitare este uscat, amplasat la cel puțin 2 m distanță de orice sursă de căldură.

IV.1.2. Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor executantul va consulta documentația de execuție și o va compara cu situația existentă pe teren, iar pentru neconcordanțe se va solicita proiectantul de specialitate. La preluarea traseului se va materializa pe teren traseul conductei de branșament și situația existentă a utilităților subterane, felul lor, diametre, adâncimi de montaj.

În cadrul lucrărilor pregătitoare sunt incluse următoarele categorii de lucrări:

- însușirea proiectului de către executant;
- recunoașterea terenului și a traseului;
- trasarea rețelei de branșament;
- execuția lucrărilor de săpături și a spijinirilor;
- montarea conductelor și a căminelor;
- montare apometru în cămin;
- probe de presiune;
- punere în funcțiune.

IV.1.3. Execuția săpăturilor

După recunoașterea terenului și trasarea rețelei se va începe executarea lucrărilor cu respectarea tehnologiilor de execuție, astfel:

- se va materializa pe teren exact traseul cu repere pentru determinarea radierului;
- se va materializa poziția căminului de apometru și a căminelor de canalizare, cu cotele radierului;
- se va degaja terenul pentru începerea lucrărilor de săpătură cu determinarea exactă a traseelor din rețea care se pot realiza cu săpătura mecanizată și care se pot realiza cu săpătura manuală;
- execuția săpăturilor se va face cu spijiniri, cu respectarea tehnologiilor de execuție în conformitate cu normativul I9 și a normelor de tehnica securității și protecție a muncii cuprinse în actele normative în vigoare;
- ultima porțiune din săpătura se va finisa indiferent de felul cum s-a executat restul execuției.

Dacă apa subterană curge sau bălțește în tranșee, ori solul de pe fundul tranșeei mustește, apă trebuie îndepărtată, folosind mijloace precum epuizante și punctele de drenare sau subdrenuri, pe durata pozării conductei și până când umplutură este suficientă pentru a împiedica tubul să floteze. Trebuie avut grijă ca, în condiții de saturație, particulele fine din materialul de umplutură să nu migreze în terenul înconjurător și invers, ceea ce conduce la pierderea suportului tubului. Dacă există o asemenea posibilitate de migrare a solului, atunci trebuie să se ia în considerare o alternativă la materialul de umplutură sau să se folosească o textură geotextilă între materialul de umplutură și terenul existent.

Adâncimea minimă a șanțului pentru montajul conductelor subterane din oțel și polietilenă, măsurată de la nivelul terenului până la generatoarea superioară a conductei, este de 1,2 m.

Lățimea șanțului pentru conducte (Is), se stabilește în funcție de diametrul conductei conform detaliilor din partea desenată a proiectului.

Consolidarea pereților se face în funcție de natura terenului și adâncimea de pozare.

Lățimea de desfacere a pavajelor pe fiecare latură a șanțului (Id), este în funcție de natura acestora:

- pentru pavaje din piatră cubică, bolovani, calupuri, Id = 15 cm;
- pentru pavaje din asfalt pe pat de beton, Id = 5 cm.

Săparea șanțurilor se face cu puțin timp înainte de montarea conductelor.

Fundul șanțurilor se execută fără denivelări, se curăță de pietre, iar pereții trebuie să fie fără asperități.

Fundul șanțului se acoperă cu un strat de 10...15 cm de nisip de granulație 0,3...0,8 mm.

Gropile pentru sudare în punctele de îmbinare a tronsoanelor conductelor, se realizează cu următoarele dimensiuni:

- lățimea = lățimea șanțului + 0,6 m;
- lungimea = 1,2 m;
- adâncimea = 0,6 m sub partea inferioară a conductei.

Conductele din polietilena se așează șerpuit în șanț și se acoperă cu un strat de nisip de minimum 10 cm. Pozarea conductei se realizează numai după răcirea corespunzătoare a îmbinărilor sudate. După stratul de nisip acoperirea conductei din polietilena se efectuează în straturi subțiri, cu pământ mărunțit, prin compactare după fiecare strat. Acoperirea conductei (pentru primii 50 cm deasupra conductei) se efectuează într-o perioadă mai răcoroasă a zilei, pe zone de 20...30 m, avansând într-o singură direcție, pe cât posibil în urcare.

Îmbinarea conductelor din polietilena se realizează prin sudura cap la cap, electrofuziune sau cu fittinguri mecanice nedemontabile (etanșare prin presare pe pereții țevelor).

Îmbinarea țevelor și fittingurilor din polietilena se realizează cu aparate de sudură care sunt agrementate tehnic în România de către organismele abilitate. Aceste aparate sunt supuse reviziilor tehnice în conformitate cu cărțile tehnice ale fiecăruia. Reviziile tehnice se fac de către unitățile de service ale furnizorului de aparate și la intervale de timp precizate de producător. Îmbinările se realizează numai de sudori autorizați.

Îmbinarea conductelor și fittingurilor din polietilena în funcție de dimensiuni se realizează prin următoarele procedee:

A) Îmbinarea prin sudura cap la cap - se realizează între conducte sau între conducte și fittinguri pentru sudură cap la cap cu diametre de cel puțin 90 mm;

B) Îmbinarea prin electrofuziune - se realizează între conducte obișnuite și electrofittinguri din polietilena având diametrele de peste 32 mm (diametre pentru care există electrofittinguri).

C) Îmbinarea cu fittinguri mecanice - îmbinarea dintre o conductă din polietilena și o conductă sau fitting prin infiletare, record de compresie, flanșe sau de alte tipuri este o îmbinare mecanică. Ansamblul astfel realizat trebuie să asigure o rezistență la presiune și etanșeitate pe durata normală de viață. Se realizează între conducte și fittinguri având diametrele cuprinse între 20 și 63 mm.

Fittingurile mecanice sunt nedemontabile fiind formate din:

- corp;
- inel interior;
- garnituri de etanșare.

Îmbinarea între fittingul interior și țeava se realizează prin simplă introducere a țevii în fitting, capătul fittingului fiind șanfrenat și curățat anterior introducerii.

Alte tipuri de îmbinări cu fittinguri mecanice se pot folosi cu condiția de a fi atestate/agremente tehnice.

Îmbinările între conductele din polietilena și conductele din metal se realizează cu fittinguri de trecere pentru diametre nominale cuprinse între 32 și 63 mm. Acestea pot fi fixe (sudate atât pe conducta din polietilena cât și pe conducta din metal) sau demontabile (cu filete și flanșe în cămin de vizitare) pentru diametre mari. Fittingurile de trecere se montează pe porțiunea orizontală a conductelor.

Montarea conductelor

La punerea în lucru, țevile se curată la interior și exterior și se protejează obligatoriu în timpul montajului împotriva pătrunderii de corpuri străine, iar capetele tronsoanelor se protejează cu capace.

Montarea conductelor se face prin rezemare simplă, astfel încât să nu se producă tensionarea mecanică a acestora.

Conductele sau fittingurile din polietilena nu se deformează la cald în vederea montării.

În timpul montării conductelor se iau măsuri pentru evitarea deteriorării instalațiilor și construcțiilor subterane sau supratereane aparținând altor deținători.

Conductele și branșamentele din polietilena sunt însoțite pe întreg traseul de o bandă de avertizare montată la 30 cm de generatoarea superioară a conductei și de un conductor de cupru cu izolație corespunzătoare unei tensiuni de străpungere de minim 5 kV, de secțiune minim 1,5 mm², monofilar, montat de-a lungul conductei și prin care se pot transmite semnale electrice cu ajutorul cărora se poate determina cu precizie amplasarea conductei și integritatea acestuia.

Conductele de polietilena pot fi însoțite pe traseu în scopul identificării și de alte sisteme de semnalizare/detecție atestate/agremente tehnice.

În principal, orice canalizare se va executa din aval spre amonte, începând de la punctul de descărcare al canalizării sau de la alt punct de descărcare provizorie (deversare, stații de pompare, etc.) astfel încât să se asigure pe cât posibil scurgerea apelor din săpături fără pompare, precum și darea în folosință a porțiunilor executate.

Execuția canalizării cu tuburi din polietilenă de înaltă densitate sau PVC se va face cu respectarea tehnologiilor de execuție în conformitate cu prevederile furnizorului de materiale și care va cuprinde:

- modul de îmbinare, de așezare;
- posibilități de livrare;
- temperaturi maxime admise;
- adâncimi maxime admise.

Montarea și îmbinarea tuburilor și fittingurilor rețelei de canalizare se va efectua prin mufe de îmbinare cu inel de etanșare.

Căminele de vizitare se vor executa conform proiectului, respectând STAS 2448.

Umplutură

Umplutură și compactarea trebuie să urmeze procedeele obișnuite recomandate pentru tuburile sub presiune. În tranșeele adânci, trebuie avut grijă să se realizeze densitatea necesară în prima zonă de umplere și să se elimine golurile de sub vutele tubului. Panourile de protecție ale tranșeei trebuie mutate pe etape pentru a permite umplerea și compactarea completă a spațiului eliberat.

Procedeul de realizare a umpluturii în jurul conductei determina capacitatea acesteia de a suporta încărcările. Nerealizarea corespunzătoare a umpluturii laterale conduce la deformări excesive ale conductelor de apă pozate la adâncime.

Montare, exploatare și întreținere a contoarelor de apă

În conformitate cu Ordonanța Guvernului României nr. 20/1992, contorul se livrează însoțit de buletinul de verificare metrologică inițială care atestă încadrarea acestuia în clasa de precizie și dreptul de utilizare.

Periodic, conform reglementărilor legale, contoarele, la scadență prevăzută în norme, vor fi reverificate, prin grija cumpărătorului pe întreaga perioadă de exploatare.

Montarea contoarelor simple sau agreate, trebuie executată numai de personal calificat corespunzător.

Înainte de montarea propriu zisă a contorului, se verifică, după caz, poziționarea corectă a filtrului și respectarea sensului de curgere a apei, conform indicației (săgeții) de pe carcasă. Nu se vor monta contoare fără filtru.

Îmbinările în rețea ale contorului se vor executa cu atenție, pentru evitarea deteriorării filtrelor sau flanșelor. Strângerea șuruburilor sau a piulițelor olandeze, va fi făcută cu respectarea prescripțiilor (standardelor) tehnice în vigoare.

Pentru prevenirea anomaliilor de debit ce pot fi provocate de racorduri, coturi, robineti, vane, în zona de amplasare a contorului, se recomandă ca să se asigure la montaj câte o porțiune dreaptă de conductă, de lungime minimă de $3 \cdot D_n$, în amonte (la intrarea apei în contor) și de minimum $2 \cdot D_n$ în aval (la ieșirea din contor).

Poziția de montaj a contorului va fi făcută după caz, conform tipului de contor, orice montare neconformă caracteristicii tipului respectiv de contor (montare verticală, orizontală sau oblică), va influența negativ exploatarea acestuia.

Pe conducta în amonte și în aval vor fi montați robineti de trecere (sau vane), în scopul creării condițiilor de demontare a contorului sau după caz a mecanismului acestuia.

La montare se va verifica cu atenție poziționarea corectă, concentrică a garniturilor de etanșare.

Înainte de montare sau în cazul schimbării conductelor se va proceda la spălarea (curățirea) cu jet de apă a aluviunilor, impurităților, care pot determina deteriorări ale contorului sau reducerea debitului de apă.

Calitatea apei utilizate este de asemenea importantă în asigurarea unei exploatare eficiente și a duratei de viață a contorului, iar beneficiarul va trebui să urmărească în timp calitatea apei utilizate, înlăturând cauzele care conduc la o calitate necorespunzătoare a ei.

Contorul de apă este un instrument ale cărui proprietăți de măsurare scad în timp, din cauza efectelor agresive ale apei, în special dacă aceasta lasă depozite (fier, mangan), deteriorând uzura prematură a părților mecanice ale contorului.

De aceea orice contor trebuie demontat din rețea și supus operațiilor de întreținere. Aceste lucrări se execută, de regulă, odată cu verificările metrologice periodice conform reglementărilor legale.

Nu este admisă curățirea părților din polistiren și policarbonați cu nici un fel de hidrocarburi asfaltice ca: petroxilen, toluen și unii derivați săi acestora (ca acetona de exemplu).

Pentru curățirea părților metalice nichelate sau cromate, se pot folosi acizi, în special acid nitric.

Pentru înlocuirea unor piese, se vor utiliza doar piese cu marca originală.

IV.1.4. Recepția lucrărilor

După execuția lucrărilor și efectuarea probelor conform prevederilor din Normativul 19/2015 și a tehnologiilor de execuție, se face recepția lucrărilor în care se vor verifica următoarele:

- respectarea traseelor din proiect și a eventualelor dispoziții date pe durata execuției;
- respectarea adâncimii și a materialelor tuburilor;
- calitatea căminului de apometru și a construcțiilor anexe și aducerea lor la cota conform proiectului de sistematizare pe verticală.

Toate datele ce fac obiectul recepției lucrărilor se vor materializa într-un proces verbal care va fi anexat la cartea construcției.

Prezentul Caiet de Sarcini nu este limitativ, el se poate completa de executant și la execuție se vor respecta prevederile din actele normative.

IV.1.5. Instalații sanitare interioare

Lucrări premergătoare

Prima operație în vederea începerii lucrărilor de instalații sanitare este analiza pieselor scrise și desenate din proiectul respectiv. Se va face confruntarea planurilor de instalații sanitare cu planurile celorlalte tipuri de instalații în vederea coordonării traseelor comune și a rezolvării cât mai raționale a intersecțiilor. De asemenea, se va face confruntarea cu planurile structurii de rezistență și cu planurile de arhitectură pentru a verifica pozițiile și dimensiunile ghelelor, nișelor și a golurilor pentru trecerea conductelor.

După analiza și însușirea proiectului de către constructor, se poate trece la întocmirea graficului de execuție a lucrărilor în concordanță cu lucrările de construcție. Acest grafic trebuie să țină seama de etapele în care se execută structura și finisajele, astfel încât să permită executarea instalațiilor fără a se stânjeni lucrările de construcție și totodată să asigure continuitatea lucrărilor se instalații sanitare cu front de lucru continuu pentru instalatori.

Depozitarea materialelor

Depozitarea materialelor se face în magazii sau spații de depozitare organizate în acest scop, în condiții care să asigure buna lor conservare și securitate deplină.

Trasarea instalațiilor sanitare

Instalațiile sanitare de alimentare cu apă se execută din țevi din polipropilena îmbinate prin sudura, iar instalațiile de canalizare din tuburi de polipropilena ignifugată (PP).

Traseele și dimensiunile conductelor se stabilesc prin proiect sub formă de indicații privind locul de montare al conductelor și numai în cazuri speciale (aglomerație de conducte, locuri de trecere obligate etc.) se dau indicații de detaliu asupra modului de montaj a conductelor.

Înainte de începerea lucrărilor executantul va analiza locul de montaj al conductelor celorlalte instalații și pozițiile reale ale ghelelor pentru a se evita executarea unor instalații inestetice sau greu accesibile în exploatare.

Traseul conductelor în interiorul clădirilor, indiferent dacă sunt montate aparent sau îngropat, trebuie să fie paralel cu pereții sau cu linia stâlpilor și să urmeze drumul cel mai scurt spre obiectele sanitare.

Când conductele se montează în plasă este necesar să se asigure spațiu suficient pentru a permite accesul în cazul operațiilor de întreținere și reparații.

Dacă conductele de apă, canalizare, gaze naturale și tuburi electrice au traseu comun, montarea lor se recomandă a se executa în următoarea ordine, de sus în jos conducta de gaze, tuburi electrice, conducta de apă și apoi conducta de canalizare.

Poziția tuturor obiectelor sanitare și a conductelor se stabilește însemnând pe perete cota de montare corectă, măsurată deasupra și dedesubtul liniei de nivel, după cum este cazul. Poziția în plan orizontal a elementelor se fixează măsurând distanțele de montaj față de pereții încăperii.

La trasarea conductelor se vor avea în vedere pantele de montaj și se va însemna poziția ramificațiilor, a armaturilor și a dispozitivelor de fixare și susținere.

Pe traseul conductelor se indica dimensiunea acestora, precum și a țevelor de ramificație.

Montarea conductelor

Conductele de apă din interiorul clădirilor se execută, în conformitate cu prevederile proiectului, din țevi din polipropilena îmbinate prin sudură.

Fixarea și susținerea conductelor de pereți, tavane etc. se va face cu brățări, dispozitive de prindere sau console. Brățările pentru toate conductele verticale alăturate se vor monta la aceeași înălțime față de pardoseală finită. Distanțele dintre punctele de susținere se vor determina în funcție de materialul conductei și diametrul ei conform I9/2015.

Îmbinarea conductelor

Îmbinarea conductelor se va face cu respectarea tehnologiilor de îmbinare în funcție de tipul conductei și a indicațiilor din cartea tehnica a furnizorului și a avizului tehnic de omologare.

Montarea obiectelor sanitare

Obiectele sanitare se montează după ce au fost terminate zugrăvelile, s-a fixat faianța și s-au finisat pardoselile.

Înainte de montaj se efectuează unele operații pregătitoare în atelierul de șantier. Pregătirea consta în executarea unor operații care se realizează în condiții mai bune la bancul de lucru sau care nu se pot executa la poziție.

Prima operație pe care o execută instalatorul, după scoaterea obiectelor sanitare din magazie, este verificarea lor vizuală (dacă prezintă fisuri sau defecte, care le fac inutilizabile).

Montarea fiecărui obiect sanitar în parte se va face cu respectarea tehnologiilor de execuție specifice de montaj.

Fixarea obiectelor sanitare pe poziție

Obiectele sanitare se montează după ce au fost terminate zugrăvelile, s-a fixat faianța și s-au finisat zugrăvelile. Prima operație înainte de montare este verificarea acestora vizuală - dacă prezintă fisuri, defecte.

Pentru fiecare obiect sanitar (lavoar, closet) sunt lucrări specifice, dar și lucrări absolut necesare și obligatorii pentru funcționalitatea instalației, precum:

echiparea (montarea) propriu-zisă cu baterii, robinete, ventil scurgere, console, legături flexibile, țevi spălare;

fixarea obiectelor sanitare cu ajutorul șuruburilor, a diblurilor, a consolelor de susținere, mortar de ciment;

legarea obiectelor sanitare la rețeaua de apă prin conducte, racordarea acestora prin armături, baterii;

racordarea obiectelor sanitare la rețeaua de canalizare prin sifoane de scurgere, legături din țevă de Pb, PVC sau legături rigide din inox $\Phi 3/8"$, $\Phi 1/2"$.

O atenție deosebită trebuie acordată montării sifoanelor de pardoseală; sifoanele de pardoseală se vor monta odată cu tuburile de scurgere la care se racordează. Izolația hidrofugă în jurul sifoanelor trebuie făcută astfel încât pentru a nu permite infiltrarea apei pe lângă sifon; pardoseala va trebui să aibă pantă continuă spre sifon.

Legarea obiectelor sanitare

Alimentarea cu apă a obiectelor sanitare se poate face prin conducte montate aparent sau îngropat. În principiu, obiectele sanitare prevăzute cu armături de serviciu montate pe obiect (lavoar, bideu, etc.) sunt alimentate prin conducte amplasate sub obiect, iar cele deservite de armături pe perete (spălător, dus) sunt alimentate prin conducte montate deasupra obiectului sanitar. Conductele vor avea panta de golire spre obiect sau spre coloana.

Racordul obiectelor sanitare la rețeaua de canalizare

Racordul lavoarului

Legătura între sifonul lavoarului și racordul de scurgere se realizează cu cu racorduri speciale prefabricate de mare fiabilitate.

Racordul vasului closetului

Racordul dintre vasele closet și conducta de scurgere se va realiza cu racord flexibil demontabil și reglabil cu garnitură din cauciuc.

Montarea sifoanelor de pardoseală

Sifoanele de pardoseală se montează odată cu tuburile de scurgere la care se racordează, cu respectarea tehnologiilor de montaj. Izolația hidrofugă în jurul sifonului trebuie făcută cu multă grijă pentru a nu permite infiltrarea apei pe lângă sifon. De asemenea, trebuie ca pardoseala să aibă panta continua spre sifon.

Efectuarea probelor

Probele la care vor fi supuse instalațiile sanitare conform se vor efectua conform Normativului I9 și a tuturor reglementărilor tehnice în domeniu și sunt următoarele:

Pentru instalații de apă rece:

- proba de etanșeitate la presiune;
- proba de funcționare;

Pentru instalații de apă caldă:

- proba de etanșeitate și presiune la rece;
- proba de etanșeitate și presiune după dilatare;
- proba de funcționare;

Pentru instalația de canalizare:

- proba de etanșeitate;
- proba de funcționare;

Proba de etanșeitate la presiune

Se va umple instalația cu apă prin deschiderea lentă a robinetului principal de alimentare. În punctele cele mai înalte se vor lăsa deschise robinetele de serviciu pentru evacuarea aerului până la umplerea complexă a rețelei, după care aceste robinete se vor închide.

Prin acționarea pompei se va ridica presiunea în rețea până la 1,5 ori presiunea de regim, însă minimum 6 bari.

Durata încercării va fi de 20 min, timp în care nu se admite nici o scădere a presiunii.

Probe de funcționare

La instalația de apă rece și caldă se verifică dacă toate punctele de alimentare cu apă rece și caldă dau debitul de calcul conform proiectului și STAS 1478/1996.

În punctele de alimentare cu apă caldă se va controla temperatura apei calde. Nu este indicat că temperatura să fie sub 5 grade C față de temperatură stabilită în proiect.

Pentru proba de etanșeitate instalațiile de canalizare se umplu cu apă după cum urmează:

instalația de canalizare a apelor meteorice pe toată înălțimea clădirii;

instalația de canalizare menajeră până la nivelul de refulare prin obiecte sanitare sau sifoanele de evacuare a apelor;

Încercarea de funcționare a instalațiilor de canalizare se va face prin punere în funcțiune a obiectelor sanitare în măsură să realizeze debitul de calcul al instalației, obiecte ce vor fi desemnate de proiectant. La dușuri apă trebuie să curgă prin toată suprafața sitei, având jetul dirijat uniform în jos.

Sifoanele de pardoseală trebuie să primească apă ce se va scurge la suprafața pardoselii, iar la cele combinate se va verifica dacă se poate scurge toată apa evacuată din baie fără a refula pe pardoseală.

Verificarea se va face umplând cadă cu apă până la preaplin și deschizând apoi dopul de scurgere. Dacă apa refulează din sifon înseamnă că legătura dintre ventilul de scurgere și sifon trebuie strangulată.

Recepția lucrărilor

La recepția lucrărilor de instalații tehnico-sanitare se verifică:

dacă s-au respectat prescripțiile din proiect privind traseul, dimensiunile, amplasamentul și caracteristicile;

paralelismul conductelor cu elemente de construcție, respectarea distanțelor minime dintre conducte și dintre suprafețele finite ale elementelor de construcții;

rigiditatea fixării conductelor;

asigurarea dilatării libere de apă caldă precum și a conductelor din mase plastice;

așezarea corectă și accesibilă a armaturilor și a aparatelor de control;

funcționarea normală a armaturilor de serviciu și de siguranță;

posibilitatea de golire a instalației.

IV.1.6. Urmărirea comportării în timp a instalațiilor

Conform prevederilor Legii Nr. 10/1995 și HG766/97 construcția și instalațiile aferente necesită urmărirea specială a comportării în exploatare.

În baza acestei obligații se prevăd următoarele:

A. Urmărirea specială a comportării în exploatare;

B1. Fenomenele urmărite prin observație vizuală sau dispozitive simple de măsurare;

B1-1. Etanșeitatea conductelor și armaturilor;

B1-2. Funcționarea corectă a armaturilor inclusiv a bateriilor amestecătoare de la obiectele sanitare;

B1-3. Menținerea pe poziție a conductelor, echipamentelor, armaturilor și pieselor de curățire;

B2. Zonele de observație

B2-1. Pentru etanșeitatea conductelor se vor controla zonele de asamblare a fittingurilor și armaturilor;

B2-2. Pentru etanșeitatea armaturilor în zonele de asamblare și la tije de manevră;

B2-3. Pentru poziția conductelor se vor controla dispozitivele de sprijin și agățare;

B2-4. Pentru precizia de indicare a aparatelor de măsură se va urmări verificarea metrologică

corespunzătoare;

C. Perioadele la care se vor efectua urmărirea;

C1. Urmărirea curentă – o dată la 3 luni

C2. Urmărire specială – imediat după producerea unor evenimente (seisme, inundații, explozii, incendii, alunecări de teren, avarii, etc.)

În cazul apariției unor defecțiuni sau avarii, responsabilul tehnic al beneficiarului va lua măsurile corespunzătoare pentru remediere. Personalul însărcinat cu efectuarea acestei activități va întocmi rapoarte ce vor fi menționate în Jurnalul Evenimentelor și incluse în cartea tehnică a construcției.

În cadrul urmăririi curente, la apariția unor defecțiuni ce provoacă deteriorări ce se consideră că pot afecta durabilitatea construcției, beneficiarul va comanda o inspecție tehnică a construcției, urmată dacă este cazul de o expertiză tehnică.

IV.1.7. Norme de protecția, siguranța și igiena muncii

Conducătorii unităților de execuție precum și reprezentanții beneficiarului care urmăresc realizarea lucrărilor au obligația să aplice în activitatea de realizare a lucrărilor toate prevederile legale privind protecția muncii.

În acest sens se va asigura:

- adoptarea măsurilor tehnice și organizatorice pentru asigurarea condițiilor de securitate a muncii;
- realizarea instructajelor de protecție a muncii ale întregului personal de execuție;
- controlul aplicării și respectării normelor specifice de către întregul personal;
- verificarea periodică a personalului privind cunoașterea normelor și a măsurilor de protecție a muncii;
- Prelucrarea materialelor din PVC, PE, PP se va executa numai în ateliere bine aerisite, pentru eliminarea noxelor rezultate la efectuarea sudurilor.

În timpul lucrului, muncitorii vor utiliza echipament de protecție pentru a evita contactul cu substanțele de curățire a conductelor și fittingurilor utilizate înainte de efectuarea sudurii.

Conducătorii locurilor de munca au obligația ca direct sau, după caz, prin delegat, să realizeze în principal:

- instruirea personalului la fazele și intervalele stabilite prin legislație, întocmirea și semnarea cu personalul instruit a documentelor doveditoare;

- dotarea cu echipament individual de protecție și de lucru;

- acordarea de alimentație de protecție și materiale igienico-sanitare pentru prevenirea unor îmbolnăviri profesionale;

- verificarea stării utilajelor și sculelor cu care se lucrează și înlăturarea sau repararea celor care prezintă defecțiuni;

- măsurile organizatorice de protecție, siguranță și igiena muncii.

În desfășurarea activității, în unități ale agenților economici cu norme specifice de protecție a muncii, se vor respecta și prevederile din normele respective.

Pe toată durata execuției lucrărilor, în lungul conductelor trebuie asigurată o zonă de lucru și o zonă de protecție. Lățimea acestor zone se stabilește în funcție de tipul și diametrul conductei și de condițiile locale. În interiorul zonei de lucru și de protecție, nu este permis accesul persoanelor și al utilajelor străine de șantier. Zona de protecție se stabilește prin proiect și se măsoară din axul conductei.

Instructajele de protecție a muncii la execuția rețelelor de apă și canalizare se vor referi cu prioritate la:

- semnalizarea și supraveghere a lucrărilor;

- execuția săpăturilor și sprijinirea pereților tranșeei;

- executarea sudurilor;

- semnalizarea devierii circulației, iluminatul pe timpul nopții;

- manevrarea materialelor grele, manual sau cu utilaje de ridicat;

- protecția împotriva intoxicației cu clor la dezinfectarea conductelor;

- tăierea mecanică a conductelor;

- obligativitatea folosirii echipamentului de protecție și de lucru;

- lucrări în spații închise – cămine, tuneluri, etc;

- folosirea utilajelor de execuție (motopompe, compresoare, macarale, grupuri electrogene, grupuri de sudură);

- iluminat local pe timp de noapte din surse de joasă tensiune -max. 24 V.

Unitatea de execuție va afișa la locurile de muncă principalele reguli de protecție și de securitate a muncii.

V.1. Caiete de sarcini instalații termice

V.1.1. Instalații termice interioare

Lucrări pregătitoare:

Proiectul de organizare a șantierului de instalații trebuie să cuprindă aspecte în strânsă corelare cu problemele de construcții propriu-zise, montaje și lucrări speciale aferente. Aceasta se poate face și printr-un grafic calendaristic de eșalonare a diverselor operațiuni.

Graficul executării lucrărilor:

Graficul executării lucrărilor de încălzire centrală va reflecta ordinea cronologică a operațiunilor, eșalonate în timp, potrivit cu interesele generale ale dezvoltării șantierului: montarea conductelor de distribuție, montarea corpurilor de încălzire, montarea legăturilor la corpurile de încălzire, proba hidrostatică a instalației (proba de circulație), proba de funcționare și reglajul instalației, remedieri: lucrări de izolații și de vopsitorii.

Trasarea lucrărilor de instalații:

Această activitate pregătitoare a lucrărilor de tehnologie propriu-zisă este de regulă îndeplinită în cadrul fiecărei lucrări de către o echipă formată din 2 muncitori (trasator și ajutor).

Operațiile de trasare și măsurare se efectuează urmărind succesiunea logică a execuției ulterioare.

Pentru conductele de distribuție se măsoară și se trasează pe pereți și pe stâlpi, în raport cu grinzile, înălțimea maximă și minimă a axei conductelor de distribuție. Fixarea poziției corpului de încălzire va ține seama de normele și standardele în vigoare cu privire la distanțele normate față de elementele de construcție și modul de fixare în raport cu sistemul constructiv al clădirii.

După trasarea poziției radiatorului se notează caracteristicile corpului de încălzire ce urmează a se monta în acel amplasament, direct pe elementul de construcție.

Verificarea materialelor și prefabricatelor aduse pe șantier

Starea materialelor aduse pe șantier este verificată conform cerințelor fișelor tehnologice expuse în continuare, referitoare la corpurile de încălzire, conducte, armături.

V.1.2. Executarea instalațiilor de încălzire

Montarea corpurilor de încălzire:

Natura corpurilor de încălzire utilizate în instalațiile de încălzire este determinată de proporția în care căldura este cedată: prin convecție și prin radiație. Corpurile de încălzire prevăzute a se monta în clădire sunt din oțel, livrate gata confecționate și vopsite. Pentru montarea corpurilor de încălzire se vor efectua următoarele operațiuni:

- trasarea poziției corpului de încălzire;
- fixarea suporturilor de susținere;
- montarea corpului de încălzire pe suporturi;
- racordarea la rețeaua termică.

După montare și racordare la rețea, corpurile de încălzire, împreună cu întreaga instalație se supun la probe de verificare indicate de norme. La corpurile de încălzire pot apărea următoarele defecțiuni: elemente de radiator fisurate sau poroase, asamblări neetanșate, robinete defecte. După remediere, corpurile se remontează pe poziție și lucrările se consideră terminate.

Montarea conductelor – sistem de încălzire cu corpurile statice:

În instalațiile de încălzire centrală din clădire se folosesc tevi din polietilena reticulată pentru instalații de încălzire. Îmbinarea acestora se poate realiza cu fittinguri aferente țevii de polietilena.

Traseele se vor alege astfel încât să se asigure accesul în zonă în timpul exploatării, lungimi minime de rețea și posibilități de compensare naturală a dilatărilor.

Conductele se vor monta îngropat în pardoseală, protejate în tub gofrat. Amplasarea conductelor se va face pe elementele de construcție finisate. Pe elementele nefinisate se poate face trasarea și fixarea consolelor și dispozitivelor de susținere.

Operațiunea de îmbinare a conductelor trebuie controlată din punct de vedere calitativ, atât în timpul execuției, cât și după terminarea operațiunilor.

Montarea armăturilor:

Ținându-se seama de rolul lor funcțional și de caracteristicile constructive, în instalația de încălzire centrală a clădirii se montează:

- armături de închidere-deschidere: robineti cu sferă, cu secțiune de trecere totală, cu parghie de manevră;
- armături de golire: robineti de golire cu sferă, dop și portfurtun;
- armături de reglaj: robineti-coltar dublu reglaj, cu montaj pe conducta tur și pe retur.

Executarea probelor la instalațiile de încălzire centrală:

Scopul probării constă în verificarea dacă lucrările de execuție sunt de bună calitate și dacă instalația funcționează normal.

Potrivit normativelor și standardelor în vigoare, instalațiile interioare de încălzire sunt astfel proiectate încât să se obțină în interiorul încăperilor pe care le deservește temperatura dorită, atunci când în exterior este o stare meteorologică anumită, stabilită convențional.

Probele instalațiilor de încălzire includ și efectuarea unor operații de intervenție asupra lucrărilor realizate în scopul echilibrării presiunii hidraulice. În acest sens, ele includ și operații de reglaj. Înainte de probele hidraulice se execută proba „de casă”.

Proba de etanșeitate (proba la rece) se efectuează hidraulic și se execută asupra ansamblului instalației, având ca scop stabilirea absenței sau prezenței neetanșeităților la îmbinări și de a identifica locurile neetanșee. Proba hidraulică se utilizează numai dacă temperatura mediului ambiant este mai mare de +5 grade C. Se parcurg traseele instalației și se controlează ca toate armăturile să fie în poziția deschis, inclusiv cele de la corpurile de încălzire.

A doua operație preliminară este umplerea cu apă a instalației. Controlul neetanșeității instalației în timpul umplerii este împărțit între mai multe echipe de montaj, în compunerea cărora intră un instalator calificat și un ajutor, având cu ei clește-mops, chei fixe, șurubelnițe, cîneapă fuioară și pastă de miniu de plumb.

Ridicarea presiunii în instalație se face pînă la presiunea de probă, care va fi 1,5 x presiunea maximă de regim pentru instalațiile montate aparent. Durata probei va fi de 15 minute, timp în care pierderea de presiune nu trebuie să depășească 2 N/mp.

Spălarea instalației se face cu apă potabilă. Introducerea apei în instalație se face prin una din conductele principale, iar evacuarea se face prin cealaltă conductă principală, printr-un ștuț anume prevăzut. Spălarea constă din umplerea și menținerea instalației sub un jet continuu, cu viteza maximă posibilă.

Proba la cald are drept scop verificarea neetanșeităților, a modului de comportare la dilatare și contractare a instalației, precum și a circulației agentului termic. Proba la cald constă în aducerea instalației la funcționarea cu temperatura cea mai înaltă care poate să apară în timpul exploatării, urmată de o răcire, după care se controlează neetanșeitățile îmbinărilor.

Proba de circulație constă în următoarele operațiuni: umplerea instalației și, concomitent, evacuarea aerului din instalație, stabilirea circulației și verificarea funcționării tuturor armăturilor, reglajul instalației. Dacă temperatura exterioară este sub 0 grade C trebuie luate o serie de măsuri care se referă la sursa de căldură (cazan și pompă de circulație). Umplerea instalației se face pe niveluri: pe măsură ce apa pătrunde în instalație și se ridică nivelul, aerul este expulzat prin dispozitivele de aerisire ale instalației. Compararea nivelurilor de temperatură se face prin palpare sau testare cu dosul palmei, fie cu ajutorul unui termometru de contact. Reglajul care se face în cadrul probei de circulație este în fond o operație de echilibrare a presiunilor

hidrodinamice pe toate circuitele instalației și se începe la minim 2 ore de funcționare. Aceasta se poate realiza pe grupe de coloane și local, la corpurile de încălzire. Echilibrarea locală a presiunii hidraulice la corpurile de încălzire se poate realiza prin robinete cu dublu reglaj, montate pe tur și pe retur.

Proba de dilatare se efectuează în scopul verificării neetanșității instalației, în condițiile variațiilor de temperatură a agentului termic din timpul exploatării, precum și al comportării din punct de vedere al rezistenței mecanice a elementelor componente ale instalației sub efectul eforturilor cauzate de dilatare.

Probe de punere în funcțiune (proba de eficacitate) se efectuează prin măsurători în încăperile indicate de beneficiarul investiției (cel puțin 5% din total). Se efectuează cu întreaga instalație în funcțiune, în condiții normale de exploatare, la temperaturi scăzute ale aerului exterior, cât mai aproape de situația normală. Această probă nu se face decât în plină iarnă.

Durata probei de eficacitate este de 24 ore, iar măsurătorile se vor face la intervale de cel mult o oră: abaterile permise sunt de -1 grad C și +2 grad C.

V.1.3. Spațiul tehnic

GENERALITĂȚI

Montarea și verificarea utilajelor din centrala termică se va executa numai de firme specializate și autorizate, conform prescripțiilor tehnice – Colecția ISCIR.

Firma montatoare autorizată este responsabilă de alegerea corectă a procedurilor de montare și verificare în conformitate cu documentația de execuție, cu caietele de sarcini și cu prescripțiile tehnice.

Firma de montaj trebuie să verifice înaintea începerii lucrărilor corespondența instalației sau a subansamblurilor primite de la furnizori cu documentația tehnică pusă la dispoziție de beneficiar (cartea tehnică – partea de construcție) și să consemneze rezultatele acestor verificări într-un proces verbal pe care îl va prezenta odată cu instalația respectivă la verificarea tehnică oficială.

Unitatea de montaj mai are următoarele obligații:

- să utilizeze documentație de proiectare verificată și avizată pentru conformitate de organele ISCIR;
- să verifice materialele utilizate și execuția pe faza de lucrări și la terminare, din punct de vedere al respectării prescripțiilor tehnice ISCIR și a documentației de execuție și să supună la încercări instalația respectivă;

- să încheie documente de verificare în care să consemneze constatările și dispozițiile obligatorii date de organele ISCIR;

- să utilizeze la sudare numai tehnologii de execuție și de examinare bazate pe procedurile omologate ISCIR;

- să asigure alegerea corectă a materialelor de adaos în funcție de materialele de bază utilizate;
- să urmărească permanent ca materialele de adaos să fie însoțite de certificate de calitate prevăzute în standarde și să introducă în execuție numai materiale de adaos folosite la omologarea procedurii de sudare sau echivalente.

Condiții tehnice preliminare execuției lucrărilor de montaj

Verificarea documentației de execuție

Se va verifica dacă elementele și detaliile conținute în desene sunt suficiente pentru a se executa montajul în condiții normale.

Se vor studia caracteristicile tehnice ale instalației (gabarit, masă, mod de fixare pe fundație etc.), condițiile de probă și de funcționare.

Preluarea frontului de lucru

Înainte de începerea lucrărilor de montaj se va prelua frontul de lucru de la constructor pe bază de proces verbal.

La recepție, unitatea de montaj va verifica următoarele:

- corespondența fișei de măsurători și frontul de lucru corespunzător documentației tehnice;

- trasarea rețelei topometrice: axa principală și bornele de nivel;
- existența pieselor încastrate în beton, poziția în plan, nivel și dimensiuni.

Preluarea la montaj a utilajelor din centrala termica

Recepția, verificarea și preluarea tuturor documentelor însoțitoare ale utilajului, precum și descărcarea și depozitarea în condiții siguranță și protecție împotriva agenților atmosferici intră în sarcina beneficiarului.

La preluarea utilajului de către unitatea de montaj se vor efectua următoarele verificări:

- aspectul exterior al utilajului, observând dacă nu s-au produs deteriorări la transport;
- existența tuturor ștuțurilor, racordurilor etc., așezarea și orientarea acestora, precum și corespondența flanșelor cu contraflanșele de legătură;

- existența tuturor prezoanelor;
- forma și dimensiunile găurilor din plăcile suportilor și distanțele dintre ele;
- cartea cazanului – partea de construcții și modul în care a fost completată;
- existența și completarea corectă a plăcii de timbru.

Preluarea utilajelor din centrala termica și a anexelor se va face pe baza unui proces verbal de preluare, încheiat între firma de montaj și beneficiar.

În cazul în care se constată deteriorări sau deformații datorate depozitării sau transportului, necorespondență între desenele de execuție și utilaj, lipsa unor repere sau a documentelor însoțitoare, acestea vor fi consemnate în procesul verbal, beneficiarul având obligația de a efectua toate acțiunile necesare penntru remedierea deficiențelor și completarea lipsurilor constatate.

Condiții tehnice de execuție și verificare a calității lucrărilor de montaj

Montajul utilajelor din centrala termica

Montajul utilajelor din centrala termica și a instalațiilor anexă se va face conform proiectului de execuție și a precizărilor din cărțile tehnice ale acestora.

Unitatea de montaj este obligată să supună cazanele sau elementele acestora verificărilor impuse de prescripțiile tehnice – ISCIR.

Verificarea execuției de către ISCIR sau de personalul autorizat de ISCIR nu scutește unitatea de montaj de răspunderea pentru nerespectarea prescripțiilor și a documentației de execuție, precum și pentru eventualele defecte de execuție apărute ulterior.

De modul cum se execută montajul rămâne răspunzătoare unitatea de montaj, beneficiarul având obligația de a urmări și controla fiecare fază de montaj pentru fiecare subansamblu în parte al instalației și de a consemna calitatea în procesele verbale de recepție ce se vor depune la dosarul lucrării.

Montarea conductelor și armăturilor

Succesiunea tehnologică a montajului conductelor se stabilește de către montator, pe baza documentației tehnice a conductelor.

Programarea se va face în funcție directă de particularitățile conductelor, de tehnologia de montaj aplicată, de modul de livrare a elementelor și de resursele disponibile.

Se recomandă sistemul de prefabricare a tronsoanelor în atelier, metodă ce asigură o calitate sporită a lucrării și scurtarea termenului de execuție.

Eșalonarea în timp a montării conductelor se recomandă a se executa după cum urmează:

- confecționare și asamblare (în atelier);
- montarea conductelor (subansamblelor preasamblate).
- executarea racordurilor.
- Armăturile se montează respectând următoarele reguli cu caracter general:
- înainte de montare armăturile se verifică funcțional, controlându-se starea acestora și concordanța între prevederile din proiect și certificatele de calitate;

— armăturile se montează ulterior cazanelor și celorlalte anexe, după executarea izolației termice a cazanului;

— la montarea armăturilor se va verifica posibilitatea lucrului la cald și condițiile de etanșare.

V.1.4. Control și probe

Utilajele din centrala termică vor fi supuse unor verificări și încercări după asamblare de către personalul autorizat ISCIR al beneficiarului și firmei montatoare, după cum urmează:

— verificarea cărții tehnice – partea de construcție;

— verificarea calității materialelor folosite, în ceea ce privește corespondența materialelor cu documentația de execuție și prescripțiile tehnice ISCIR. Nu constituie abatere de la documentația tehnică înlocuirea de materiale stabilite cu echivalente avizate de proiectant.

Verificarea aspectului și a dimensiunilor va consta din:

examinarea stării suprafețelor elementelor la interior și exterior. Nu sunt admise exfolieri, fisuri vizibile cu ochiul liber și defecte superficiale care depășesc toleranțele negative de grosime.

A. VERIFICAREA DIMENSIUNILOR ELEMENTELOR

Pe cazan, respectiv pe elementele acestuia, se va verifica aplicarea marcajelor cuprinzând:

— datele necesare stabilirii parametrilor de funcționare pe placa de timbru și pe corpul cazanului, în apropierea plăcii de timbru;

— datele privind calitatea (marca, seria etc.) materialelor, poansoanelor sudurilor, numerele de ordine ale radiografiilor și poansoanelor organelor de control tehnic al acțiității furnizorului.

Încercarea de presiune hidrolică se va efectua conform articolului 10.3 din prescripțiile tehnice C 31 ISCIR.

După efectuarea încercărilor de presiune hidrolice sunt interzise orice lucrări de sudare, deformări la rece sau la cald la elementele care lucrează sub presiune.

Încercarea de presiune hidrolică se va executa înainte de vopsire și, după caz, izolare. Pentru cazanele livrate în subansamble, încercarea de presiune hidrolică se va efectua după montare.

Verificarea cazanelor se va efectua pe subansamble sau integral, înainte de începerea lucrărilor de izolare sau înzidire, pentru a se putea examina toate părțile metalice ale cazanului.

Predarea instalației din centrala termică la beneficiar

Instalația se predă beneficiarului în baza unui proces verbal de atestare a calității montajului, împreună cu toate documentele însoțitoare. După aceasta, instalația va fi prezentată controlului oficial ISCIR, în vederea obținerii autorizației de funcționare.

V.1.5. Instalații de ventilație - climatizare

Acest capitol cuprinde specificații care stabilesc calitatea materialelor, condițiile de execuție a lucrărilor, teste, verificări și recepția lucrărilor pentru instalații de ventilație.

Proiectarea instalației de ventilație-climatizare s-a făcut ținând cont de prevederile următoarelor normative și standarde:

- Normativ I5-10 - privind proiectarea și executarea instalațiilor de ventilație și climatizare
- STAS 1907/1-14 - pentru calculul necesarului de caldura
- STAS 1907/2-14 - pentru temperaturi interioare de calcul
- STAS 6648/1-14 - pentru calculul necesarului de frig
- STAS 6648/2-14 - pentru temperaturi interioare de calcul vara
- NP 010/2022 - Normativ privind proiectarea, realizarea și exploatarea construcțiilor pentru școli și licee.

Generalități

Prin modernizarea instalațiilor s-au ales soluții tehnice constructive care să nu afecteze structura de rezistență a clădirii.

Execuția instalației de ventilație cuprinde următoarele faze:

- executarea tubulaturii de ventilație și a pieselor speciale;
- aprovizionarea cu utilaje, subansambluri, aparatură etc.;
- montajul instalației conform proiectului;
- punerea în funcțiune;
- reglarea instalației;
- recepția instalației de ventilație;

Verificarea materialelor și a echipamentelor

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale, aparataje și mașini care corespund tehnic prevederilor proiectului, standardelor de stat și cartilor tehnice ale producătorului.

Toate aparatele, materialele și mașinile vor fi însoțite de certificatul de calitate al producătorului, de carti tehnice (instrucțiuni de exploatare) redactate în limba română, acte de omologare și agrementare (la materialele și echipamentele pentru care legislația solicită aceste acte).

Înainte de punerea în opera toate materialele și aparatajele se vor supune unui control pentru a se constata dacă nu au suferit degradări în timpul transportului sau depozitării.

Se va verifica corespondența între parametrii din fișele tehnice și cele ale echipamentelor livrate.

La recepția echipamentelor se va întocmi un proces verbal de predare primire între beneficiar și antreprenor în care se va specifica tipul și cantitatea echipamentelor livrate, împreună cu accesoriile acestora.

Depozitare și manipulare

Pastrarea materialelor pentru instalații se face în depozitele de materiale ale șantierului, cu respectarea prescripțiilor în vigoare privind normele de prevenire a incendiilor și normele specifice de tehnica securității muncii.

Materialele de instalații asupra cărora condițiile atmosferice nu au influență nefavorabilă se vor depozita în aer liber, în stive sau rastele pe platforme betonate sau balastate special amenajate în acest scop.

Materialele care pot fi deteriorate de agenții climatici (armături) se vor depozita sub șoproane și vor fi acoperite cu prelate sau cu foi de polietilenă.

Materialele care se deteriorează la umiditate sau radiație solară (armături fine, fittinguri, aparate de măsură și control, aparate cu motoare electrice) se vor păstra în magazine închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica a securității muncii și în așa fel încât să nu se deterioreze.

Condiții de montare a materialelor și echipamentelor

Echipamentele nu vor fi instalate decât de personal calificat în domeniu. Instalarea echipamentelor va fi făcută numai cu respectarea specificațiilor fabricantului, cu utilizarea numai a acelor materiale incluse în accesorii sau ale altora cu aprobarea furnizorului / fabricantului.

La montajul unitatilor externe se va avea grijă ca în locul respectiv să existe suficient spațiu, în conformitate cu distanțele minime impuse de fabricant până la cele mai apropiate elemente de construcții sau de mobilier. Dacă spațiul nu este suficient și aceasta se datorează unor elemente de mobilier, acestea se vor muta în alte locuri.

Se va avea în atenție posibilitatea evacuării condensului de pe terase, acesta putând apărea în regim de încălzire. Asigurați-vă că legarea cablurilor de energie electrică se face în conformitate cu schema electrică livrată de fabricant odată cu echipamentul.

La montajul unitatilor interne se va avea grijă ca în locul respectiv să existe suficient spațiu, în conformitate cu distanțele minime impuse de fabricant până la cele mai apropiate elemente de construcții

sau de mobilier. Dacă spațiul nu este suficient și aceasta se datorează unor elemente de mobilier sau mobile, acestea se vor muta în alte locuri.

Montajul cablului de legatură se va face cu respectarea prevederilor fabricantului.

Verticalitatea și orizontalitatea montajului suportilor pe pereți se va asigura cu o nivelă.

Executarea gaurilor de traversare a peretilor se va face NUMAI cu mașina de găurit.

Cablul de legatură se va poza în tavanul fals cu asigurarea unei pante de minim 1% pentru evacuarea condensului.

Cablul de legatură se va poza astfel încât să nu se formeze lire în plan vertical sau diminuarea secțiunii tubului de evacuare a condensului.

Montajul unitatilor interne, a celor externe și a cablului de legatură se va face înainte de bransarea la rețeaua electrică.

Doar după montajul unitatilor și a cablului se va trece la executia racordurilor la instalația electrică.

La montajul tubulaturii de legatură a unitatii interne la priza de aer proaspăt se vor respecta regulile tehnice specificate de fabricant.

Legarea cablurilor de energie electrică se face în conformitate cu schema electrică livrată de fabricant odată cu echipamentul.

Îmbinarea între tubul de evacuare și racordul la unitate pentru a prevenii eventualele scurgeri să fie etanșă.

Se verifică dacă scurgerea funcționează corect prin umplerea cu apă a tavii colectoare de condens a unitatii interioare observându-se în același timp dacă se face evacuarea apei la exterior.

Montarea echipamentelor

Echipamentele externe se montează pe fundație executată astfel încât să amortizeze vibrațiile. Izolarea se face prin izolarea fundațiilor de restul elementelor de construcție prin intermediul unui strat izolator.

Înainte de montare se verifică:

- corespondența dintre datele de pe placuța și cele din proiect;
- orizontalitatea montării ventilatorului;
- echilibrarea motorului, se dă o rotație, apoi alta și de fiecare dată rotorul trebuie să se oprească în alt loc;

La fixarea buloanelor de fundație, de aceasta se fixează bataiul echipamentului apoi se toarnă betonul, se betonează suruburile de fundație.

Legarea echipamentului la rețeaua de transport se face prin racord elastic.

Vidarea traseelor de agent frigorific și umplerea cu freon

Aceste operații se vor executa numai de personal calificat, în conformitate cu specificațiile tehnice ale fabricantului și NUMAI în prezența unui reprezentant al furnizorului.

Modul de desfășurare al acestor operații se va consemna amănunțit într-un proces verbal. Un exemplar din acest proces verbal va fi remis clientului.

Montarea tubulaturii de legatură între prizele de aer proaspăt și unitatile interne

Pentru racord se va utiliza tubulatură flexibilă tip spiro sau din material plastic termoizolată.

La montajul tubulaturii se va asigura o pantă coborâtătoare spre prize de min. 1%.

În lipsa altor specificații ale fabricantului, la schimbările de direcție raza de curbura a tubulaturii nu va fi mai mică $1,5 \times D$.

Legăturile la aparate vor fi astfel montate încât să permită demontarea aparatelor sau a unora din părțile lor componente. Sustinerea canalelor se va face cu elemente de susținere tipizate.

Pornirea se va face numai după analiză de către reprezentantul furnizorului echipamentelor a modului de montaj a unitatilor, a cablului de legatură, a conexiunilor electrice și rețelei de aer proaspăt la unitati.

Standarde si normative

Instalațiile se vor realiza conform "Normativului pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare I5", "Normativului pentru exploatarea instalațiilor de ventilare I5/2022".

Punerea în funcțiune

La punerea în funcțiune se urmărește asigurarea condițiilor necesare unei funcționări fiabile care să ofere garanția realizării parametrilor de confort în spațiile ventilate:

- stabilirea regimului de lucru inițial ale instalației și compararea acestora cu cele din proiect;
- colectarea datelor pe baza cărora să se stabilească eventualele remedieri ale instalației;
- obținerea de date prin măsurători și verificări periodice în vederea operațiilor de întreținere curentă

și a celor de reparații;

Pornirea instalației se face în trei etape:

- prima pornire
- pornirea în sarcină normală
- funcționarea de probă

Verificarea și recepția instalațiilor de ventilare - climatizare

După încheierea lucrărilor de execuție și montaj este necesar să se realizeze o serie de operații tehnice pentru darea în exploatare a instalațiilor. Se urmărește să se stabilească astfel corespondența între prevederile din proiect și instalația executată, să se asigure o funcționare eficientă care să răspundă scopului pentru care aceasta a fost concepută și realizată.

La recepția lucrărilor se vor avea în vedere următoarele normative:

- Normativul I5/2022 - privind exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
- Normativul C56 - privind verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente
- Instrucțiuni tehnice pentru efectuarea încercărilor hidraulice

Ansamblul lucrărilor de dăre în exploatare cuprinde:

- a. Punerea în funcțiune a instalației;
- b. Reglarea aerului;
- c. Verificarea caracteristicilor funcționale ale mașinilor și aparatelor din instalație;

a. Punerea în funcțiune a instalației constă în:

- verificarea părții scrise și desenate a proiectului;
- întocmirea programului de măsurare, reglare și probare a instalației;
- confruntarea riguroasă a lucrărilor efectuate cu proiectul (se urmăresc traseele de canale, se verifică dimensiunile, numărul și tipul constructiv al tuturor elementelor, se verifică corespondența între documentele tehnice ale aparatelor și cele cerute).

- controlarea poziției de montaj a ventilatoarelor, a centralelor de ventilație, a perdelelor de aer și a gurilor de refulare și de aspirație;

- verificarea stării de curățenie a instalației (a canalelor de aer, filtre, baterii de încălzire, etc);

- verificarea calității execuției care cuprinde executia canalelor de aer, imbinarea, rigidizarea și susținerea acestora, respectarea măsurilor împotriva transmiterii vibrațiilor, verificarea dispozitivelor de reglare și închidere;

- verificarea etanșeității instalației;

- pornirea instalației.

b. Reglarea aerului urmărește ca debitele de aer reale vehiculate să corespundă cu cele nominale de calcul. Reglarea aerului se va face după metoda proporțională.

c. Verificarea caracteristicilor funcționale ale mașinilor și aparatelor se realizează asupra instalației reglate aerului și racordată conform proiectului pentru alimentare cu energie electrică, apă și agent de încălzire.

Receptia instalatiei cuprinde verificarile privind:

- documentatia tehnica;
- calitatea lucrarilor executate si corespondenta lor cu proiectul de executie si dispozitiile de santier date de proiectant, de comun acord cu executantul si beneficiarul;
- calitatea lucrarilor ascunse pentru care s-au incheiat pe parcurs procese verbale de receptie;
- functionarea la parametri a instalatiei.

Aceasta verificare cuprinde atat determinarea performantelor aparatelor si altor componente ale instalatiei, cat si verificarea etanseitatii canalelor si a debitului de aer in toate ramificatiile. Se culeg, de asemenea, date privind performantele globale si eficienta instalatiei, efectuand masuratori de viteza, temperatura si umiditate in incaperile ventilate.

Daca rezultatul receptiei nu este satisfacator se propun noi lucrari de imbunatatire, dupa care se procedeaza la o noua receptie. Daca totul este normal, instalatia este receptionata definitiv si predada exploatarii.

Se face rodajul instalatiei de ventilare - climatizare timp de 30 de zile de la darea in folosinta si receptionarea lucrarilor.

Masuri PSI si NTS

Pe toata durata de executie a lucrarilor proiectate cat si in perioada de exploatare, se vor respecta cu strictete normele in vigoare precum si instructiunile de intretinere si exploatare a modulelor de tratare a aerului si a ventilatoarelor axiale monofazice silentioase care sunt prevazute de catre firmele sau furnizorii acestora

De asemenea se respecta tehnologiile de executie si montaj a instalatiei de ventilare cu materiale moderne tinand cont ca nerespectarea acestora poate afecta durabilitatea si siguranta in functionare a intregii cladiri sau nefunctionarea instalatiei la parametrii proiectati.

