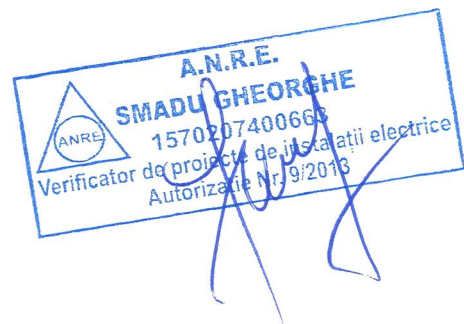


CAIET DE SARCINI

**Sprijinirea investitiilor in noi capacitati de
producere a energiei electrice produsa din
surse regenerabile pentru autoconsum in
comuna Dragalina, județul Calarasi**



1. OBLIGAȚII GENERALE

1.1. INTRODUCERE

Acest Caiet de Sarcini definește standardele minime, dar se pot modifica sau completa cu acordul Proiectantului. Aprobarea doar de catre Proiectant nu este suficienta oriunde sunt implicate probleme contractuale.

In caz de neconformitate cu acest Caiet de Sarcini, Proiectantul poate da dispozitii pentru intreruperea lucrarilor si sa dea instructiuni privind orice masuri necesare care trebuie luate pe cheltuiala Antreprenorului..

La executarea lucrărilor se vor utiliza numai materiale consemnate în proiect. Orice propunere de înlocuire trebuie motivată de Antreprenor și aprobată de către Proiectant.

Rolul diferitelor parti implicate in proiect este definit de Conditiiile Generale de Contract si de Legea nr. 10/1995 modificata cu legea 123/2007-publicata in Monitorul Oficial nr. 307/9mai 2007.

Acestea includ rolul Proiectantului cand stipulează că orice modificare a proiectului original trebuie aprobata si inregistrata de el.

1.2. AMPLASAMENTUL LUCRĂRII.

Acest capitol se referă fără a se limita la toate acele utilitati (retele, fie cabluri fie conducte, atat aeriene cat si subterane) ce se afla atat in amplasamentul lucrarilor cat si in imediata sa vecinatate, sau care pot fi influentate sau pot influenta desfasurarea in conditii normale a activitatilor administratorilor lor in prestarea serviciilor.

Antreprenorul va avea obligatia sa organizeze intalnirile cu detinatorii de utilitati, precum si ceilalti proprietari de retele edilitare care sunt afectati de executia lucrarilor ori de cate ori este necesar, sa asigure contracte de asistenta tehnica cu toti detinatorii de utilitati pentru a evita avariile incidentale sau devierile inutile si implicit costuri suplimentare pe care nu le poate solicita Beneficiarului. Inaintea inceperii sapaturilor, Antreprenorul trebuie sa obtina toate aprobarile companiilor utilitare care se intersecteaza sau merg in paralel cu sistemul de conducte, si sa informeze despre intentia de incepere a lucrarilor daca este necesar in concordanta cu toate regulamentele si legile locale.

In plus Antreprenorul va obtine toate informatiile disponibile de la aceste companii utilitare si de la altele daca este necesar, referitor la amplasarea retelelor de utilitati cunoscute de-a lungul traseelor tuturor conductelor care trebuiesc pozate.

Antreprenorul este responsabil pentru localizarea precisa a utilitatilor (chiar folosind un detector), iar in timpul executarii lucrarilor va lua toate masurile pentru evitarea provocarii de pagube acestora.

Unde este necesar, acestea vor fi sprijinite in timpul sapaturilor si executiei sistemului. Aceasta operatie se va executa conform instructiunilor proprietarului utilitatilor respective.

Daca apar pagube ale acestor utilitati in timpul lucrarilor, Antreprenorul va raspunde in fata autoritatilor si va lua masuri pentru remedierea acestora. Antreprenorul va suporta costul intregii reparatii ale utilitatilor avariate, fie din asigurari fie din resurse proprii.

1.3. EXECUȚIA LUCRĂRII.

1.3.1 MATERIALE.

Materialele si produsele utilizate la executarea instalatiilor si conductelor vor avea caracteristici si tolerante conform standardelor în vigoare sau altor prescriptii tehnice de calitate aplicabile, in vigoare.

Materialele si produsele utilizate trebuie însoțite de certificate de calitate, cu toate rezultatele verificarilor si încercarilor la care se supun conform standardelor si vor fi omologate sau agrementate tehnic dupa caz in Romania, conform legii nr.10/1995 modificata cu legea 123/2007 publicata in M. Oficial nr. 307/9 mai 2007.

Toate echipamentele și materialele furnizate vor fi noi si concepute astfel încât să asigure cerintele de operare eficienta, în orice fel de condiții de lucru (presiunea, temperatura, umiditatea, frecarea, sarcinile, vibrațiile, intensitatea curentului etc, inclusiv variațiile de temperatură din mediul ambiant) si sa corespunda cerintelor legislației românești privitoare la construcție, precum și prevederilor tuturor normelor, normativelor si standardelor cerute în construcții si instalatii, de legislația în vigoare din România.

Echipamentele și materialele trebuie să dețină clasă de calitate corespunzatoare, să respecte standardele de construcție, proiectare și fabricație. Toate echipamentele care execută operațiuni similare trebuie să fie de același tip și perfect interschimbabile pentru a limita stocul necesar de piese de schimb.

La montajul tuturor utilajelor si echipamentelor se vor respecta cu strictete toate indicatiile si conditiile stipulate de Furnizori. Orice derogari, ajustari sau modificari ale acestora vor trebui aprobate de Furnizor, Proiectant si Beneficiar.

Abaterile de executie din punct de vedere al gabaritelor pieselor si al calitatii materialelor folosite se vor remedia de Antreprenor pe cheltuiala acestuia.

Cerintele prezentului caiet de sarcini nu vor exonera Antreprenorul de a realiza verificari/ încercari, precum si de alte activitati pe care le considera necesare pentru asigurarea calitatii materialelor si a executiei.

Antreprenorul este responsabil de includerea în lucrarile executate numai a materialelor si componentelor fabricate conform standardelor internationale sau a standardelor si normativelor emise de **ASRO - Asociația de Standardizare din România**. Orice materiale aprovizionate pe santier sub cerintele standardizate, fie ca au fost sau nu receptionate înainte de expeditie, vor fi înlocuite pe cheltuiala Antreprenorului.

Inainte de a propune Proiectantului aprobarea înlocuirii unui material, articol sau ansamblu de construcție Antreprenorul va lua in calcul următoarele considerații minime :

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CALARASI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

- Conformitate deplină cu criteriile de proiectare, arhitecturală și de inginerie, cu conceptele de proiectare, și cerințele de performanță;
- Cerințe legate de dimensiuni fizice pentru satisfacerea limitelor de spațiu arătate în desene;
- Permutabilitatea părților și componentelor;
- Accesibilitate la întreținere preventivă și demolare și înlocuire posibile
- Compatibilitate cu alte materiale, ansambluri și componente;
- Conformare deplină cu toate cerințele de aplicare a testelor;
- Conformitate deplină cu cerințele de garanție.

Acceptaterea înlocuirilor nu va elibera Antreprenorul de responsabilitatea sa din contract și de diferitele garanții oferite in contract.

Materialele și componentele vor fi depozitate astfel încât să se păstreze calitatea și condițiile de standard cerute de contract. Nu se va permite contactul între materiale diferite între care pot apărea reacții galvanice/chimice sau deformații mecanice.

Materialele și componentele vor fi manipulate astfel încât să se evite orice daune sau contaminare și în concordanță cu toate recomandările aplicabile ale producătorului.

Utilizarea, instalarea, aplicarea sau fixarea materialelor și componentelor se va face în concordanță cu recomandările aplicabile ale producătorului. Unde este cazul, Antreprenorul se va folosi de orice servicii tehnice consultative oferite de producători.

Pe toata durata Contractului, Antreprenorul va procura, întretine și folosi aparatura necesara pentru probe, pregătirea și testarea materialelor.

În santier, bunurile se vor inspecta vizual, examinându-se atât concordanța caracteristicilor tehnice indicate pe produse/echipamente/transa de materiale, cu cele menționate în documentația de însoțire, cât și starea fizică a bunurilor livrate, cu precizarea eventualelor deteriorări survenite în timpul transportului.

Antreprenorul va refuza livrarea în santier a acelor materiale al caror aspect vizual/etichetare nu este corespunzătoare cerințelor standardelor și normelor în vigoare.

1.3.2 SĂNĂTATE ȘI SECURITATEA ÎN MUNCĂ, APĂRAREA ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

Antreprenorul este obligat să respecte legislația în vigoare privind sănătatea și securitatea muncii, apărarea împotriva incendiilor. În acest scop Antreprenorul va organiza /pune la dispoziție la santierul deschis cât și în locația organizării de santier cele prevăzute în această legislație. Antreprenorul va urmări actualizarea continuă a tuturor procedurilor legate de SSM și AÎ în conformitate cu schimbările ce survin în legislație astfel încât la orice moment documentele sale privind aceasta să fie corect întocmite.

2. CERINȚE PRIVIND LUCRĂRILE DE INSTALAȚII ELECTRICE

2.1 SPECIFICAȚII GENERALE

Pe parcursul executării lucrărilor, verificările de calitate se efectuează de către conducătorul tehnic al lucrării și de către controlorii tehnici din cadrul compartimentului CTC al EXECUTANTULUI.

Pentru instalațiile care se îngroapă sau se ascund, verificarea calitatii se efectuează conform instrucțiunilor pentru lucrări ascunse.

Verificarile care constau din probe electrice sau mecanice vor fi efectuate de către persoane autorizate (verificatori autorizați, controlori tehnici de calitate etc).

Toate aparatele, echipamentele și utilajele vor fi controlate separat pentru a corespunde caracteristicilor prevăzute în proiect și calitatii functionale garantate de fabrica furnizoare.

NOTA: Se menționează că executantul nu este îndreptățit să facă înlocuiri fără avizul scris al proiectantului.

Executantul va manipula, depozita și proteja echipamentele și materialele în concordanță cu recomandările producătorului.

Elementele deteriorate sau defecte se vor înlocui cu elemente noi de către EXECUTANT pe cheltuiala lui.

Cablurile se vor proteja împotriva socurilor mecanice.

Cablurile se vor transporta cu tamburul pentru a evita deformarea formării buclei.

Produsele vor fi livrate în cutii pentru a fi protejate împotriva deformatiilor sau socurilor mecanice.

Materialele și produsele se vor depozita în locuri uscate și bine ventilate.

Materialele (tuburi, cabluri), aparatele, echipamentele și utilajele electrice ce urmează să fie utilizate pentru executarea unei instalații electrice, vor fi verificate scriptic, vizual și după caz și prin măsuratori de sondaj cu ocazia preluării din magazie sau depozit.

Verificarea scriptică va consta din confruntarea datelor și caracteristicilor de calitate, de tip, dimensionale, electrice etc. menționate în certificatele de calitate, buletinele de omologare, buletinele de probă, etichetele și placutele care însoțesc materialele, aparatele, cu acelea prevăzute în proiectul respectiv.

Verificarea vizuală se face examinând materialele, aparatele, pentru a se constata starea lor.

Verificarea prin măsuratori prin sondaj se face la minimum 1% din tipodimensiunile de materiale și consta în măsurarea dimensiunilor (secțiune, diametre, lungimi) acestora cu sublerul, metrul.

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CALARASI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

Materialele, aparatele, echipamentele, ale caror caracteristici nu corespund cu cele din proiect sau care prezinta defecte de calitate (izolatii rupte, pereti de tub cu fisuri, carcase sparte), vor fi respinse si nu se vor introduce in lucrarile respective.

Daca la verificarea prin masuratori de sondaj a dimensiunilor materialelor se constata neconcordanta intre datele inscrise in actele ce insotesc materialele si cele constatate pe teren, vor fi efectuate verificari pe un numar de tipodimensiuni.

Toate materialele care nu corespund prevederilor proiectului sub acest aspect vor fi respinse si nu vor fi puse in opera.

Toate cablurile, barele, tuburile si accesoriile lor vor fi verificate vizual la locul de montare, dupa transport. Materialele care la aceasta verificare prezinta defectiuni neremediabile (cabluri cu izolatia rupta, tuburi din PVC sparte sau crapate etc) vor fi respinse. Pot fi admise pentru montare, in cazurile in care este posibil, numai partile de material care nu prezinta deteriorari, insa numai dupa ce s-a facut o verificare severa a calitatii lor.

La conductele cu izolatie si manta si la cabluri se va verifica continuitatea electrica pe fiecare colac, respectiv tambur, inainte de montare (pozare). Verificarea va fi efectuata cu inductorul (ohmmetrul) legandu-se la cele doua borne ale acestuia capetele colacului; in cazul cablurilor, se vor lega la bornele aparatului, pe rand, doua cate doua capetele conductelor cablului respectiv. Daca acul indicator al aparatului la invartirea manivelei arata rezistenta nula, conducta prezinta continuitatea electrica (nu este intrerupta). Toate conductele care prezinta rezistenta infinita (fiind intrerupte) vor fi respinse.

Dupa verificarea continuitatii electrice pe fiecare faza se vor verifica si eventuale scurt-circuitate intre faze.

Aparatele, echipamentele si utilajele electrice vor fi verificate scriptic si vizual la locul de montare, dupa transport. Verificarea scriptica va consta din confruntarea caracteristicilor inscrise pe placute sau etichete cu acelea prevazute in proiect. Verificarea vizuala va consta din examinarea aspectului exterior al aparatelor, echipamentelor etc.

Toate aparatele, echipamentele etc. care au caracteristici diferite de cele prevazute in proiect, precum si acelea care prezinta defectiuni (izolatie rupta, lipsa unor elemente de protectie) care la exploatare ar putea conduce la accidente umane sau la producerea de daune materiale (prin electrocutare, incendii) vor fi respinse. Daca defectiunile pot fi remediate, atunci materialele respective, dupa remediere, vor fi supuse din nou verificarii, inainte de a fi introduse in lucrarile respective.

Inainte de a incepe montarea elementelor unei instalatii electrice se va verifica vizual si, dupa caz, si cu instrumente de masura adecvate (metru, ruleta etc) daca lucrarile constructive efectuate instalatiei corespund prevederilor din proiect si prescriptiilor tehnice.

La traseele alese (la trasaje, marcaje) pentru instalatia electrica, se va verifica daca:

- lungimea traseului este cea din proiect;
- au fost respectate distantele minime admise pana la conductele altor instalatii, inclusiv cele pana la conductele instalatiei de paratrasnet (atunci cand nu au putut fi evitate traseele comune), precum si pana la elemente de constructie;
- au fost evitate locurile in care integritatea instalatiei ar putea fi periclitata in timpul exploatarii (datorita loviturilor mecanice, umezelii, temperaturilor ridicate, agentilor corozivi etc);

- au fost respectate conditiile in care, in anumite locuri si sub anumite inaltimi fata de pamant sau pardoseala, este permisa executarea de trasee ale instalatiei electrice; toate traseele care la aceste verificari nu satisfac conditiile impuse, vor fi reexamine si retrasate.

La traversarile executate in elementele de constructie, pentru instalatia electrica, se va verifica daca amplasamentul si executia respecta prevederile prescriptiilor tehnice in vigoare. Cele care nu corespund la verificare, vor fi refacute si verificarea va fi repetata.

La locurile trasate pentru elementele de sustinere a instalatiei electrice (bratari, coliere, poduri, stalpi, etc), se va verifica prin masuratori cu metrul, ruleta etc, daca au fost respectate prevederile cu privire la distante, dimensiuni, executie etc din proiect si din prescriptiile tehnice.

La pozitiile alese si trasate in vederea montarii de console, rame, postamente, nise etc, pentru aparate, masini, tablouri, utilaje electrice, se va verifica daca amplasarea corespunde prevederilor proiectului si sunt evitate locurile care prezinta pericole pentru instalatie. De asemenea, se va verifica daca pot fi respectate distantele permise, fata de elementele metalice legate la pamant, indicate in prescriptiile tehnice.

In cazul in care conditiile prevazute in proiect si in prescriptiile tehnice nu au fost respectate, nu va fi permisa montarea aparatelor, motoarelor, tablourilor etc, decat dupa ce pozitiile nou alese sunt verificate si gasite satisfacatoare.

La cazul instalatiilor electrice inglobate in panouri mari, inainte de turnarea betonului in cofraje, se va verifica fixarea sigura in numarul prevazut si la locul stabilit in proiect, a tuburilor, dozelor, carligelor pentru locurile de lampa etc. Dupa decofrare, la locul unde s-a efectuat turnarea (saniter, fabrica), se va verifica daca tuburile nu au fost obturate

Toate defectiunile vor fi remediate inainte de a se incepe tragerea conductelor in tuburi.

Inainte de inceperea lucrarilor de instalatii sau a unor parti din acestea, conducatorul tehnic al lucrarii trebuie sa verifice daca fundatiile, esafodajele etc prevazute precum si golurile necesare au fost executate, in bune conditii din punct de vedere al pozitiilor, dimensiunilor si calitatii.

Este strict interzis a se executa de catre instalatori strapungeri sau goluri prin spargerea sau taierea elementelor care fac parte din structura de rezistenta a constructiei. In cazul in care, din diferite motive, este necesar ca instalatorul sa execute totusi astfel de lucrari (de ex., deoarece golurile prevazute in proiect nu au fost lasate sau au fost amplasate necorespunzator etc) se admite efectuarea lor numai pe baza unui aviz scris de la proiectantul structurii de rezistenta insotit, dupa caz, de documentatie de executie (de exemplu schite, indicatii de executie etc). Executarea lucrarilor va fi supravegheata direct de conducatorul tehnic al lucrarilor de constructii sau de instalatii.

La constructiile metalice nu se admite nici o strapungere neprevazuta in proiect decat in baza avizului scris dat de proiectantul structurii metalice.

Practicarea de goluri in constructii metalice, sa se execute numai cu mijloace de mica mecanizare adecvate.

- Verificari de efectuat pe faze de lucrari

La incheierea unei faze de lucrari, respectiv la terminarea unor portiuni din instalatie, care pot functiona sau se pot proba independent, verificarile si probele se fac cu participarea delegatului beneficiarului, iar rezultatele se inscriu in registrul de procese-verbale.

Verificarile care constau din probe electrice sau mecanice vor fi efectuate de catre persoane autorizate (verificatori autorizati, controlori tehnici de calitate etc), in prezenta delegatului beneficiarului.

Rezultatele verificarilor vor fi inscrise in procese-verbale. Toate rezultatele partiale se vor sintetiza intr-un proces-verbal care va servi la receptia preliminara, facand parte din dosarul de acte. El va fi semnat de cei care au facut verificarile si datat.

Calitatea circuitelor electrice se va verifica dupa ce conductele electrice au fost trase in tuburi inainte de acoperirea lor. La circuitele in cabluri, verificarea calitatii se va face inainte de inchiderea canalelor, santurilor etc.

La toate circuitele electrice se va verifica vizual respectarea prevederilor cu privire la sistemul de marcare a conductelor, in vederea usoarei lor identificari, de ex. prin culori, etichete etc. Vor fi respinse circuitele la care nu este posibil sa se identifice vizual diferitele conducte (de faze, de protectie etc). sistemul de identificare aplicat trebuie sa corespunda prevederilor din prescriptiile tehnice in vigoare.

La legaturile electrice ale conductelor instalatiei electrice se va verifica vizual, prin sondaj, la cel putin 15% din numarul total, daca acestea sunt executate in conformitate cu prevederile din prescriptiile tehnice in vigoare.

La circuitele electrice se va masura rezistenta de izolatie intre conducte si intre conducte si pamant. Se va folosi pentru masurare un inductor si o tensiune de cel putin 500V.c.c. In timpul probei circuitul va fi deconectat de la sursa de alimentare.

- Masurarea rezistentei de izolatie a conductelor circuitului fata de pamant se va face legand toate capetele conductelor intre ele, punand aparatele de conectare in pozitia "inchis" si cu toate sigurantele montate in socluri. Receptoarele pot fi mentinute in circuit. Polul pozitiv al inductorului se va lega la pamant iar cel negativ la capetele conductelor legate la un loc. In timpul incercarii vor fi desfacute toate legaturile dintre carcasele aparatelor si pamant.
- Masurarea rezistentei de izolatie intre conductele circuitului se va face demontând toate receptoarele, punand aparatele la conectare in pozitia "inchis" si cu toate sigurantele montate in socluri. Se va masura succesiv rezistenta intre conducte, luate doua cate doua.

Rezistenta de izolatie se considera admisibila daca are o valoare de cel putin 500.000 ohmi. Toate circuitele care nu au aceeasi rezistenta de izolatie vor fi respinse. Dupa efectuarea remedierilor se va face din nou verificarea rezistentelor de izolatie ale circuitelor respective.

Instalatia de protectie prin legare la pamant sau la nul va fi verificata dupa montarea receptoarelor (de preferat, pe masura executarii ei) in ordinea urmatoare:

Dupa montarea prizei de pamant artificiale, se va masura conform prevederilor din prescriptia tehnica de specialitate in vigoare, rezistenta de dispersie obtinuta. Daca priza nu are rezistenta dorita, ea va fi completata cu electrozi pana la obtinerea valorii prevazute in proiect. Atunci cand valoarea din proiect nu este realizata, se va completa priza naturala cu electrozi, pana la obtinerea valorii necesare.

Se instaleaza conductorul principal de protectie si se verifica continuitatea lui electrica.

Se leaga la conductorul principal de protectie elementele metalice ale instalatiei electrice, respectandu-se prevederile din proiect si se verifica continuitatea electrica a fiecarei legaturi.

Verificarea eficientei instalatiei de protectie se va face dupa punerea sub tensiune a instalatiei electrice respective, cu ocazia receptiei preliminare.

- Instalatiile de paratrasnet vor fi verificate in mod similar cu acelea de protectie contra tensiunilor periculoase, de preferinta pe masura executarii lor, in ordinea urmatoare:
- se verifica continuitatea electrica a prizei de pamant naturale sau complexe (naturala + artificiala) si apoi se masoara rezistenta de dispersie;
- daca este necesar, priza va fi completata cu electrozi pana la obtinerea valorii impuse in prescriptia tehnica de specialitate;
- dupa montarea conductelor de captare si de coborare se verifica pe rand continuitatea electrica a fiecarei parti de instalatie;
- se executa legarea conductelor de captare cu acelea de coborare si se verifica continuitatea electrica a ansamblului.

Daca verificarile arata ca instalatia de paratrasnet nu satisface conditiile impuse in prescriptia tehnica respectiva, ea va fi respinsa.

Verificarile necesare se vor repeta dupa efectuarea remedierilor.

La verificarea instalarii tablourilor electrice, masinilor, echipamentelor etc, se vor controla vizual si prin masuratori, dupa caz, cel putin urmatoarele:

- modul si calitatea fixarii lor pe suport;
- inaltimele de montaj admise, conform prescriptiilor tehnice in vigoare;
- distantele admise pana la elementele de pe traseu si elementele constructiei, conform prescriptiilor tehnice in vigoare;
- existenta tuturor aparatelor de pornire, reglaj, protectie etc, prevazute in proiect;
- modul si calitatea executarii legaturilor;
- existenta etichetelor si inscriptiilor de identificare, marcare etc, prevazute in proiect.

In cazul in care se constata ca nu sunt indeplinite conditiile impuse, se vor lua masuri pentru remediere apoi, dupa efectuarea remedierilor, se vor face din nou verificarile.

La instalarea :

- cablurilor electrice și a tuburilor de protecție, se vor respecta condițiile din normativul I7-2011

Verificarile de calitate prevazute in acest subcapitol vor fi efectuate de comisia de receptie care va fi numita si isi va exercita atributiile conform "Regulamentului de efectuare a receptiei obiectelor de investitii".

In vederea receptiei preliminare la cererea executantului, pe baza dosarului inaintat la intreprinderea furnizoare de energie electrica (IFE), conform Regulamentului pentru furnizarea

si utilizarea energiei electrice, personalul furnizorului efectueaza controlul tehnic al instalatiilor electrice ale consumatorului. Delegatul furnizorului examineaza documentele puse la dispozitie de executant, din care rezulta ca instalatiile electrice de racord si utilizare au fost incercate in conformitate cu prevederile regulamentelor, instructiunilor si prescriptiilor tehnice referitoare la instalatiile si utilajele electrice. Pentru a verifica cele de mai sus, furnizorul poate face verificari prin sondaj. In cazul in care la aceste probe se obtin rezultate nesatisfacatoare, racordarea la retelele furnizorului nu este aprobata decat dupa remedierea deficientelor de catre executant.

Dupa obtinerea aprobarii de racord din partea IFE, inainte de punerea instalatiei sub tensiune, se va face in prezenta comisiei de receptie si a proiectantului, daca este necesar, o verificare a tuturor documentelor (dosarului pentru receptie, inclusiv a procesului - verbal in care sunt consemnate observatiile si rezultatele verificarilor efectuate pana la terminarea lucrarilor).

In cazul in care nu au fost efectuate remediile semnalate sau se constata lipsa unor elemente de instalatie, comisia poate sa amane receptia preliminara sau sa o faca, daca este posibil, numai asupra partii de instalatie care indeplineste conditiile cerute.

Inainte de punerea sub tensiune, instalatiei electrice i se va face inca o verificare minutioasa, acordandu-se in special atentie acelor elemente sau parti de instalatie in care nu au fost respectate toate conditiile tehnice si organizatorice prevazute in proiect. De asemenea, se vor lua toate masurile prin care sa fie exclusa posibilitatea accidentarii personalului la punerea in functiune a masinilor, utilajelor etc.

Comisia de receptie va verifica pe teren la receptia preliminara:

- Existenta dispozitivelor de protectie contra supracurentilor si echiparea, respectiv reglarea corecta, a dispozitivelor de protectie (sigurante calibrate, curentii relelelor reglati la valorile prevazute in proiect etc).
- Functionarea corecta a masinilor electrice. Acestea trebuie sa functioneze fara a produce zgomote anormale, cu echipamentul de pornire, protectie etc prevazut in proiect si cu legatura la pamant a carcusei metalice executata. La functionarea in gol, se va verifica daca este posibil, egalitatea curentilor pe cele trei faze, in cazul masinilor trifazice.
- Functionarea corecta a instalatiilor de iluminat si, acolo unde este prevazut in proiect, functionarea sectionata a acestor instalatii.

Functionarea eficienta a instalatiilor de protectie prin legarea la pamant. Verificarea se face prin punerea la masa in mod voit a unei faze, luandu-se toate masurile de protectie pentru evitarea accidentelor prin electrocutare. Instalatia este eficienta daca asigura valori ale tensiunilor de atingere si de pas sub limitele admise si timpii de deconectare permisi, conform prevederilor din prescriptiile tehnice in vigoare.

Teste electrice - generalitati

Pe timpul executiei executantul trebuie sa urmareasca respectarea stricta a normelor de montaj specifice pentru fiecare instalatie in parte.

a) Executantul va executa toate operatiile in camp si probele si dirijeaza toate verificarile (exceptand verificarea finala). Asigura forta de munca, echipamentele si testele ocazional cerute. Toate defectele gasite se vor corecta si lucrarile afectate de astfel de defecte se vor testa din nou in intregime pe cheltuiala Executantului.

b) Procedurile pentru probe trebuie sa fie conform sectiunilor din standardele aprobate privind probele, din standardele intrenationale. Probele vor include dar nu se vor limita la:

- Inspectarea tututror dispozitivelor si echipamentelor pentru defecte sau ajustare defectuoasa cauzate de transport sau montare;
- Se masoara rezistenta de izolatie a circuitelor cu megaohmmetrul de 500 volti curent continuu. Se deconecteaza circuitul controlat de la echipamente inainte de test. Rezistenta minima a izolatiei trebuie sa fie de 1MOhm;
- Se verifica tipul si conexiunile transformatoarelor;
- Test funcțional/operational pentru toate echipamentele;
- Testarea rezistentei electrozilor de impamantare.

c) testele se fac in timpul executiei si dupa montarea completa a fiecarui sistem electric.

d) testele prezentate aici se vor face in perioadele de timp stabilite inainte.

e) Executantul pe cheltuiala sa trebuie sa asigure personal calificat, timp si materiale suficiente necesare pentru executarea tuturor testelor solicitate.

f) daca lucrarile nu trec testele sau nu respecta cerintele specificate asa cum este indicat in rapoartele pentru teste, trebuie sa existe motive suficiente pentru a considera lucrarea necorespunzatoare si pentru respingerea ei in intregime.

g) activitatea Executantului va fi considerata ca si lucrarea necorespunzatoare si trebuie sa existe motive pentru respingerea lucrarilor

Verificari preliminare

Se pun in functiune toate echipamentele prevazute si montate, exceptand situatii in care se mentioneaza altfel. Se fac toate reglarile necesare la echipamente pentru a asigura functionarea adecvata conform specificatiilor producatorului echipamentelor. Se ung echipamentele inainte de functionare in concordanta cu instructiunile producatorului. Se usuca toate motoarele inainte de functionare conform cerintelor de a asigura si mentine adecvata si constanta rezistenta izolatiei.

Se fac teste demonstrative care trebuie sa includa sisteme de operare in conditii variate necesare pentru a demonstra ca functioneaza .

Teste demonstrative se vor face pentru:

- echipamentul electric, individual si separat cum s-a montat;
- fiecare sistem conform cerintelor caietelor de sarcini;
- existenta proiectului si a detaliilor de executie;
- verificarea terminarii etapelor executate anterior (PV receptie lucrare anterioara);
- toate materialele se supun unui control vizual pentru a se constata daca au suferit degradari de natura sa le afecteze calitatea si performantele ; Pastrarea materialelor si echipamentelor pentru instalatii electrice se face in magazii sau spatii de depozitare care sa asigure buna lor conservare ;
- existenta procedurii tehnice de executie a lucrarilor de instalatii electrice in documentatia constructorului;

- daca proiectul este verificat de verificatori de proiecte atestati, conform Legii 10/1995;
- verificare vizuala si, dupa caz, cu instrumente de masura adecvate , daca lucrarile constructive efectuate pentru instalatii corespund prevederilor din proiect si prescriptiilor tehnice;
- existenta certificatelor de calitate pentru aparate si materiale la primirea pe santier ;
- la aparatele de masura si control se va verifica existenta sigiliului si a buletinului de verificare emis de organele de metrologie;
- daca au fost respectate distantele minime admise pana la conductele altor instalatii, precum si pana la elementele de constructie;
- daca au fost evitate locurile in care integritatea instalatiilor ar putea fi periclitata in timpul executarii;
- daca au fost respectate conditiile in care, in anumite locuri este interzisa executarea de trasee ale instalatiei electrice;
- daca fundatiile, esafodajele, golurile necesare au fost executate in conditii bune, din punct de vedere al pozitiilor dimensiunilor si calitatii;
- verificarea echipamentelor electrice si avizarea Procesului verbal de verificare a echipamentelor de catre proiectant, seful punctului de lucru, responsabilul CQ;
- existenta agrementelor tehnice pentru produse si procedee noi ;
- existenta buletinelor de omologare pentru echipamente ;
- existenta avizului Executantului pentru acest tip de lucrari ;
- daca depozitarea materialelor este corespunzatoare ;
- daca materialele si echipamentele electrice corespund standardelor si reglementarilor in vigoare si daca sunt utilizate in conditii prevazute de acestea;
- existenta unui personal atestat care sa execute instalatiile electrice;
- daca s-a intocmit si avizat Buletinul de verificare a intrerupatoarelor de joasa tensiune si a motoarelor de joasa tensiune;
- nu s-au facut modificari sau inlocuiri la materiale, aparate si echipamente fara avizul scris al proiectantului si al verificatorului de proiect.

Verificari si incercari pentru tablouri electrice

Tablourile se vor verifica pentru a corespunde caracteristicilor si echiparilor din proiect.

Tablourile vor fi verificate scriptic si vizual la locul de montare, dupa transport. Verificarea scriptica va consta din confruntarea caracteristicilor inscrise pe placute sau etichete cu acelea prevazute in proiect. Verificarea vizuala va consta din examinarea aspectului exterior al aparatelor, echipamentelor etc.

Toate aparatele, echipamentele etc. care au caracteristici diferite de cele prevazute in proiect, precum si acelea care prezinta defectiuni (izolatie rupta, lipsa unor elemente de protectie) care la exploatare ar putea conduce la accidente umane sau la producerea de daune materiale (prin electrocutare, incendii) vor fi respinse. Daca defectiunile pot fi remediate,

atunci materialele respective, dupa remediere, vor fi supuse din nou verificarii, inainte de a fi introduse in lucrarile respective.

Urmatoarele verificari se fac conform PE 116-94 pct. 17.5:

- verificarea realizarii corecte ale circuitelor;
- verificarea aparatelor din componenta echipamentului;
- verificarea rezistentei de izolatie a aparatelor;
- incercarea cu tensiune marita a circuitelor;
- probe functionare;

Incerari si probe la circuite in cablu sau conductoare

Toate conductele, cablurile, barele, tuburile si accesoriile lor vor fi verificate vizual la locul de montare, dupa transport. Materialele care la aceasta verificare prezinta defectiuni neremediabile (conducte cu izolatie rupta, tuburi din PVC sparte sau crapate etc) vor fi respinse. Pot fi admise pentru montare, in cazurile in care este posibil, numai partile de material care nu prezinta deteriorari, inasa numai dupa ce s-a facut o verificare severa a calitatii lor.

La conductele cu izolatie si manta si la cabluri se va verifica continuitatea electrica pe fiecare colac, respectiv tambur, inainte de montare (pozare). Verificarea va fi efectuata cu inductorul (ohmmetrul) legandu-se la cele doua borne ale acestuia capetele colacului; in cazul cablurilor, se vor lega la bornele aparatului, pe rand, doua cate doua capetele conductelor cablului respectiv. Daca acul indicator al aparatului la invartirea manivelei arata rezistenta nula, conducta prezinta continuitatea electrica (nu este intrerupta). Toate conductele care prezinta rezistenta infinita (fiind intrerupte) vor fi respinse.

Dupa verificarea continuitatii electrice pe fiecare faza se vor verifica si eventuale scurt-circuitate intre faze.

Aceste probe si verificari se vor realiza conform PE 116-94 pct. 12.

- verificare la continuitate si identificare faze;
- verificarea rezistentei de izolatie;
- verificare caderi de tensiune pe circuitele interioare.

Incerari si probe pentru legarea la pamant

Aceste verificari si incercari se fac conform PE 116-94 pct. 20 si cuprind:

- masurarea rezistentei de dispersie;
- verificarea continuitatii legaturilor de ramificatie la instalatia de legare la pamant;
- masurarea rezistivitatii solului;
- verificarea tensiunilor de atingere si de pas;
- masurarea rezistentei de dispersie rezultate a conductorului de nul impreuna cu prizele de pamant legate la acesta.
- verificarea instalatiei de paratrasnet se efectueaza conform C 56 in ordinea:
- se verifica continuitatea electrica a prizei de pamant (naturala sau artificiala);
- se verifica continuitatea electrica a retelei de captare si de coborare si a ansamblului.
- verificarea instalatiei electrice se va desfasura in doua etape:

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CALARASI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

- verificarea preliminara - in timpul executiei - inaintea punerii in functiune a instalatiei si care consta din:
 - verificarea continuitatii electrice a conductelor electrice inainte si dupa montaj;
 - verificarea rezistentei de izolatie a conductelor electrice inainte si dupa montaj.
- verificarea definitiva - dupa executarea instalatiei, la punerea in functiune si va consta din:
 - verificarea modului de executare a legaturilor la aparate, la tablourile electrice precum si legarea corecta a conductoarelor la nul si faza, atat la tablou cat si la corpurile de iluminat;
 - verificarea protectiei prin legare la conductorul de protectie;
 - verificarea rezistentei de izolatie a conductorilor fata de pamant.
- verificarea starii instalatiei de legare la pamant si la nul se va face la darea in exploatare a instalatiei si periodic de 2 ori pe an si va cuprinde:
 - masurarea rezistentei de dispersie a instalatiei de legare la pamant (priza);
 - se va desface piesa de separatie ce realizeaza legatura electrica a prizei de pamant cu centura exterioara a instalatiei de egare la pamant:si se completeaza cu electrozi priza de pamant pana cand Rd ajunge la valoarea ceruta prin proiect. Se va realiza si o verificare scriptica si vizuala a instalatiei.
- Pe perioada verificarilor se vor folosi tablite de avertizare.

Verificari in timpul executiei

In timpul executiei se va verifica:

- Existenta protectiilor prin legare la pamant;
- Existenta instalatiei de paratrasnet;
- Protectia impotriva socurilor si la supratensiuni este strans legata de obtinerea unui sistem eficient de legare la pamant (rezistenta mica) si de aplicarea efectiva a principiului egalizarii potentialelor;
- Se verifica modul de protectie la supracurenti
- Se verifica respectarea Normelor de protectia muncii in activitatea de constructii montaj si Normelor de protectie impotriva incendiilor la proiectarea si realizarea constructiilor si a instalatiilor;

Verificari la terminarea lucrarilor de instalatii electrice

La terminarea lucrarilor se vor verifica:

- calitatea aparatelor si a celorlalte materiale utilizate ;
- la incheierea unei faze de lucrari, respectiv la terminarea unor portiuni de instalatie, care pot functiona sau se pot proba independent, se efectueaza verificari pe faze de lucrari la care participa Executantul si consultantul;
- daca verificarile instalatiei sunt efectuate de persoane autorizate (verificatori autorizati, controlori tehnici de calitate), in prezenta Consultantului de santier;
- calitatea lucrarilor executate;
- corespondenta lucrarilor cu prevederile din proiect , standarde si alte prescriptii oficiale;
- aspectul si calitatea lucrarilor;
- conditiile de rezistenta, etanseitate si functionare a instalatiilor ;
- aspectul si calitatea lucrarilor pentru portiunile vizibile ale instalatiei;
- functionarea instalatiei;
- existenta certificatelor de calitate pentru materiale;
- existenta proceselor verbale de efectuare a incercarilor pe coloane, portiuni, tronsoane, la tabloul electric ;

- daca s-a efectuat receptia calitativa a instalatiei, din punct de vedere al pericolului de explozie in medii explozive.

Receptia

- receptia preliminara care poate fi pe total instalatie sau numai asupra unei parti a instalatiei care indeplineste conditiile cerute;
- receptia finala dupa expirarea perioadei de garantie.

In cazul lucrarilor ascunse (priza de pamant naturala) se pot realiza receptii pe faze si in urma verificarilor se incheie proces verbal de receptie preliminara sau finala.

Conditii de receptie

Receptia lucrarilor se face de catre Investitor, la solicitarea Executantului cand acesta considera ca lucrarile intrunesc conditiile de receptie si au fost executate toate remedierile semnalate la verificari. Investitorul, pe baza dosarului inaintat de Contractor la furnizorul de energie electrică va obtine avizul de racord. Inainte de punerea instalatiei sub tensiune se va face in prezenta comisiei de receptie si a proiectantului daca este necesar o verificare a tuturor documentelor (dosarului pentru receptie inclusiv a procesului verbal in care sunt consemnate observatiile si rezultatele verificarilor efectuate pana la terminarea lucrarilor). Inainte de punerea sub tensiune, se face o ultima verificare a instalatiei si se iau masuri care sa excluda posibilitatea unui accident la punerea in functiune.

Verificari receptie

Comisia de receptie va verifica pe teren la receptia preliminara:

- existenta dispozitivelor de protectie si reglarea lor corecta;
- functionarea corecta a aparatelor;
- functionarea corecta a instalatiilor de iluminat si prize;
- functionarea corecta a instalatiilor de protectie.

La receptia finala se va verifica:

- remedierea problemelor semnalate pe parcursul perioadei de garantie;
- functionarea intregii instalatii la parametrii proiectati.

Perioada de garantie

Perioada de garantie trebuie sa inceapa de la data receptiei la terminarea lucrarilor. Aceasta garantie trebuie sa includa orice defecte ale materialelor, manoperei sau functionarii.

In timpul perioadei de garantie, antreprenorul va inspecta instalatia (de exemplu la fiecare trei luni) si va controla toate echipamentele, preluand responsabilitatea tuturor costurilor care apar, inclusiv inlocuirea elementelor defecte.

Antreprenorul nu va prelua cheltuielile de reparatie sau inlocuire de piese daca poate dovedi ca defectiunile se datoreaza unei utilizari necorespunzatoare sau unor deficiente de intretinere.

Receptia finala la expirarea perioadei de garantie

Receptia finala va avea loc odata cu terminarea perioadei de garantie, cu conditia ca antreprenorul sa fi rezolvat diferitele puncte din raportul de receptie la terminarea lucrarilor. Raportul de receptie finala nu va contine in consecinta nici un comentariu care face obiectul responsabilitatii antreprenorului.

2.2 REGULI DE INSTALARE A CABLURILOR ÎN PĂMÂNT

Cablurile se vor poza in conformitate cu prevederile din NTE 007, cu urmatoarele precizari:
Distantele prescrise de pozare a cablurilor in santuri sunt:

Adancimea de pozare "H" in conditii normale nu va fi, de regula, mai mica de:

-in cazul cablurilor cu tensiune nominala pana la 20 kV inclusiv (0,7...0,8) m.

-adancimea de pozare se poate reduce pana la 0,5 m in incinta statiilor de conexiuni si de transformare pe portiuni scurte (sub 5 m) la intrarea cablurilor in cladiri, la pozarea sub plansee de beton si la pozarea in tuburi de protectie.

Distanta libera pe orizontala "L" intre cablurile pozate in acelasi sant sau intre cabluri pozate in santuri separate nu va fi mai mica decat valorile minime indicate in tabel.

Distante minime, in cm, pe orizontala intre cabluri pozate in pamant:

Tipuri de cabluri	Comanda control	Energie			Telefonie MTTc	Tractiune urbana	Ale altor unitati
		1≤	6÷20kV				
			trif.	monof.			
Comanda - control	Nenormat	10	10 ¹⁾	10 ¹⁾	50 ²⁾	50 ²⁾	50 ²⁾
Energie ≤ 1kV	10	7	25	25	50 ²⁾	50 ²⁾	50 ²⁾

Distantele se stabilesc sau se verifica in baza calculelor de influenta conform STAS 832.

Se mareste de la 50 cm la 60 cm in cazul adancimilor de ingropare mai mari de 1,50 m.

L=7 cm intre cablurile monofazice apartinand unei aceleasi grupe trifazate (nu se normeaza in cazul asezarii cablurilor trefla);

L=25 cm intre grupele trifazate de cabluri.

Folia din polietilena, avand grosimea de 0,15÷0,20 mm si orice culoare, se monteaza ca despartitoare intre straturile de nisip si pamant. Benzile avertizoare, avand latimea minima de 0,5 mm si culoarea galbena sau portocalie, se vor monta in stratul de pamant (la 20 cm deasupra foliei) si vor fi inscriptionate continuu ("Atentie! Circuite electrice. Pericol de moarte!"), cu sageti intre inscriptii. Placile din mase plastice, avand dimensiunile minime de 400×200×5 mm si orice culoare, vor avea fata inferioara striata si cea superioara, inscriptionata("Atentie! Cabluri electrice. Pericol de electrocutare!"). Cablurile se pozeaza in santuri, serpuit, la minimum 0,7 m de suprafata, intre doua straturi de nisip sau pamant (granulatie maxima 30 mm) cu o grosime de circa 10cm fiecare, peste care se pune un dispozitiv avertizor (exemplu benzi avertizoare si placi avertizoare din mase plastice) si pamant rezultat din sapatura (din care s-au indepartat toate corpurile care ar putea produce deteriorarea cablurilor).

Utilizarea placilor avertizoare este recomandata in urmatoarele situatii:

- pentru cablurile care alimenteaza consumatori importanti;

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CALARASI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

- in zone cu densitati mari de cabluri sau de retele subterane;
- in cazul profilelor de santuri cu cabluri etajate intre straturile de cabluri;
- deasupra mansoanelor.

Pentru mentinerea distantelor minime prescrise, intre cablurile cu tensiuni diferite sau intre cablurile de medie tensiune (de aceeasi tensiune) pozate in acelasi sant, se vor monta distantoare (din mase plastice sau cauciuc) pe toata lungimea cablurilor, amplasate pe traseu la distante de circa 1 m.

- Distanțe minime între cabluri pozate în pământ și diverse rețele, construcții sau obiecte - dacă nu există altă specificație pe planșă.

Nr. crt.	Denumirea rețelei, construcției sau obiectelor		Distanța minimă(m)		Observatii	
			in plan orizontal (apropieri)	in plan vertical (intersecții)		
1.	C O N D U C T E	apa și canalizare	0,5*	0,25	*) La adâncimi peste 1,5m distanța minimă este de 0,6m	
2.		termoficare, abur apa fierbinte	1,5 0,5	0,5 0,2		Distanțele pot fi reduse cu 50% cu măsuri de protecție termică a cablului sau de reducere a încălzirii
3.		fluide combustibile	1,0	0,5*		
4.		gaze	0,6*	0,1		*) În cazul protecției cablurilor în tuburi, distanța va fi funcție de presiunea gazelor și anume 1,5m pt. presiune joasă și intermediară, 2m pt. presiune redusă și 3m pt. presiune medie
5.	Fundatii de cladiri		0,6	-	Cu condiția verificării stabilității construcției	
6.	Arbori (axul acestora)		1,0	-	Se admite reducerea distanței cu condiția protecției cablurilor în tuburi	
7.	L E A	≤1kV	0,5*	-	*) Distanța se măsoară de la marginea stalpului sau fundației	
8.	L E	<1kV	neutru izolat sau tratat	1,0	-	Distanțele se măsoară de la conductorul extrem al LEA (proiecția pe orizontală);
9.	A		neutru legat la pământ	5,0	-	
10.	Sina de tramvai (cea mai apropiată)		2*	1**	*) Se admite reducerea până la 1m în cazul cablurilor cu înveliș din PVC sau pozate în tuburi	**) Cablurile se montează în tuburi de protecție; unghi minim de traversare 60° (recom. 75°-90°

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CALARASI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

Nr. crt.	Denumirea rețelei, construcției sau obiectelor		Distanța minimă(m)		Observatii		
			in plan orizontal (aproprieri)	in plan vertical (intersecții)			
11.	C A I	N E E L E	uzinale	1	1*	-	*) Unghi minim de traversare 75°.
12.	F E R A T E	C T R I F I C.	MTTc	3	2*		Cablurile vor fi protejate in tuburi pana la limita zonei de expropriere, dar min.2m de la sina extrema
13.	C A I	E L E C T R I F I C A T E	uzinale	1,5*	**	*) Cu masuri de protectie pentru cabluri	idem dar min.3m; traversarea la 10m de ace sau de cablu de intoarcere;
14.	F E R A T E	R I F I C A T E	MTTc	10*	**	*) Se admite reducerea pana la 3m pe baza de calcul, cu masuri de protectie pentru cablu si cu aprobarea organelor MTTc	**) 1,4m - tub izolant (PVC, beton etc); 3m tub metalic.
15.	Drumuri			0,5*	1**	*) Masurata de la bordura spre trotuar (in localitati) sau de la ampriza spre zona de protectie (in afara localitatilor)	**) Masurata in axul drumului; tubul de protectie va depasi bordura, respectiv ampriza cu cca 0,5m; unghiul minim de traversare 60° (recomandat 75°-90°)
16.	Cabluri electrice (inclusiv tractiune urbana si telefonie)			*	0,5**	*) a se vedea NTE 007	**) Se admite reducerea pana la 0,25m, cu conditia protejarii mecanice a cablului traversar, pe o distanta de 0,5m de o parte si de alta a traversarii.

Nr. crt.	Denumirea rețelei, construcției sau obiectelor		Distanța minimă(m)		Observatii	
			in plan orizontal (aproprieri)	in plan vertical (intersecții)		
1.	C O	apa si canalizare		0,5*	0,25	*) La adancimi peste 1,5m distanta minima este de 0,6m
2.	N D U	termoficare, abur apa fierbinte		1,5 0,5	0,5 0,2	Distantele pot fi reduce cu 50% cu masuri de protejare termica a cablului sau de reducere a incarcarii

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de inregistrare la Reg.comertului din CALARASI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

Nr. crt.	Denumirea retelei, constructiei sau obiectelor		Distanța minimă(m)		Observatii		
			in plan orizontal (aproprieri)	in plan vertical (intersectii)			
3.	C T E	fluide combustibile		1,0	0,5*	*) Distanța poate fi redusă până la 0,25m în cazul protejării cablului în tuburi pe toată lungimea intersecției plus câte 0,5m pe fiecare parte	
4.		gaze		0,6*	0,1	*) În cazul protejării cablurilor în tuburi, distanța va fi funcție de presiunea gazelor și anume 1,5m pt. presiune joasă și intermediară, 2m pt. presiune redusă și 3m pt. presiune medie	
5.	Fundatii de cladiri		0,6	-	Cu condiția verificării stabilității construcției		
6.	Arbori (axul acestora)		1,0	-	Se admite reducerea distanței cu condiția protejării cablurilor în tuburi		
7.	L E A	≤1kV		0,5*	-	*) Distanța se măsoară de la marginea stalpului sau fundației	
8.	L E	<1kV	neutru izolat sau tratat	1,0	-	Distanțele se măsoară de la conductorul extrem al LEA (proiecția pe orizontală);	
9.	A		neutru legat la pământ	5,0	-	Pentru cablurile de comandă control și de telemecanică, precum și pentru adoptarea unor distanțe mai reduse se vor face calcule de influență	
10.	Sina de tramvai (cea mai apropiată)		2*	1**	*) Se admite reducerea până la 1m în cazul cablurilor cu înveliș din PVC sau pozate în tuburi **) Cablurile se montează în tuburi de protecție; unghi minim de traversare 60° (recom. 75°-90°		
11.	C A I	N E E L E	uzinale	1	1*	-	*) Unghi minim de traversare 75°.
12.	F E R A T E	C T R I F I C.	MTTc	3	2*		Cablurile vor fi protejate în tuburi până la limita zonei de expropriere, dar min.2m de la sina extremă
13.	C A I	E L E C T	uzinale	1,5*	**	*) Cu măsuri de protecție pentru cabluri idem dar min.3m; traversarea la 10m de ace sau de cablu de întoarcere;	

Nr. crt.	Denumirea rețelei, construcției sau obiectelor			Distanța minimă(m)		Observatii	
				in plan orizontal (aproprieri)	in plan vertical (intersecții)		
14.	F E R A T E	R I F I C A T E	MTTc	10*	**	*) Se admite reducerea până la 3m pe baza de calcul, cu măsuri de protecție pentru cablu și cu aprobarea organelor MTTc	**) 1,4m - tub izolant (PVC, beton etc); 3m tub metalic.
15.	Drumuri			0,5*	1**	*) Masurată de la bordura spre trotuar (în localități) sau de la ampriza spre zona de protecție (în afara localităților)	**) Masurată în axul drumului; tubul de protecție va depăși bordura, respectiv ampriza cu cca 0,5m; unghiul minim de traversare 60° (recomandat 75°-90°)
16.	Cabluri electrice (inclusiv tracțiune urbană și telefonie)			*	0,5**	*) a se vedea NTE 007	**) Se admite reducerea până la 0,25m, cu condiția protejării mecanice a cablului traversat, pe o distanță de 0,5m de o parte și de alta a traversării.

2.3 INSTALAREA CABLURILOR ÎN TUBURI

Distanțe prescrise.

Adâncimea de așezare în pământ a tuburilor sau a blocurilor de cabluri trebuie să corespundă conform condițiilor locale din proiect, însă nu mai mică decât adâncimile prevăzute în NTE 007 pentru cablurile pozate în șanțuri în pământ.

Materialul tubului:

- tuburile din materiale termoplastice (PVC);

Diametrul tubului trebuie să permită tragerea cablurilor fără risc de gripare. Raportul dintre diametrul interior al tubului și diametrul exterior al unui cablu trebuie să fie:

- minimum 2,8 - în cazul tragerii a trei cabluri monofazate în același tub;
- minimum 1,5 - în cazul tragerii unui singur cablu în tub.

Traseul parcursului în tub (lungimea, schimbările de direcție, razele de curbura) nu trebuie să conducă la solicitări de tracțiune daunătoare cablului în timpul tragerii.

Metodele de calcul ale efortului de tragere și valorile tracțiunii admise pentru diferite tipuri de cabluri sunt indicate în NTE 007.

La pozarea cu cap de tragere, la care se solicită mecanic metalul din conductoare, prin aplicarea forței, aceasta va fi de maximum 30N/mmp pentru Al și 50N/mmp pentru cupru ($P_{necesar} = 2G < P_{max}$, unde G este greutatea cablului tras) și se va avea în vedere:

- Disponibilitatea tuburilor;
- Racordarea cablurilor între ele trebuie să fie realizată fără bavuri sau asperități care să conducă la deteriorarea cablului;

S.C. PROEX INSTAL CONSULTING S.R.L.

Nr.de înregistrare la Reg.comertului din CALARASI: J51/504/2016; Cod fiscal Ro 36670168

- La subtraversarea cailor de circulatie se va asigura rezistenta mecanica si stabilitatea necesara si se va urmari ca tuburile in care sunt instalate cabluri monofazate sa nu fie inconjurate de armaturi metalice;
- Extremitatile tuburilor vor fi obturate, cu interpunerea, in cazul cablurilor nearmate, a unui strat elastic intre cablu si materialul de obturare.

La montarea ingropata in santuri sau canale tehnice cablurile vor fi prevazute cu etichete care sa contina :

- Numarul cablului ;
- Tipul si sectiunea ;
- Adresa de plecare ;
- Adresa de sosire ;
- Anul pozarii ;
- Tensiunea de utilizare.

3. TABLOURI ELECTRICE

Tablourile electrice trebuie să respecte următoarele condiții tehnice:

- gradul de protectie pentru constructia fiecarui tablou va fi asigurat in functie de conditiile de montaj si specificatiile din proiect;
- carcusele tablourilor montate în nișe, prevăzute cu ușă metalică cu sistem de încuiere pot fi din metal sau policarbonat, cu grad de protecție minim IP40;
- sistemul de încuiere, cu cheie specială (triunghiulară, cruce sau alt sistem) va fi comun pentru toate tablourile electrice din clădire;
- caracteristicile tehnice ale aparatului trebuie să fie conform specificațiilor din proiect,
- amplasarea aparatelor în interiorul tabloului se va face cu respectarea distanțelor de izolație și de protecție specificate de furnizorul de echipament și a ordinii circuitelor din schema monofilară;
- conexiunile electrice se vor face conform schemelor electrice din proiect, cu utilizarea accesoriilor de montaj oferite de furnizorii de aparataj.
- panouri din materiale electroizolante vor împiedica accesul direct la elementele aflate sub tensiune;
- protecția împotriva șocurilor electrice va fi asigurată prin bare de neutru și de protecție separate sau comune, funcție de sistemul adoptat prin proiect TN-S sau TN-C. în cazul anvelopelor metalice se va verifica legătura tuturor elementelor conductoare (carcasă, ușă, panouri interioare, etc.) la bara de protecție (PE sau PEN).
- fiecare tablou va fi însoțit de o schemă monofilară clară (lipită de partea interioară a ușii sau într-un buzunar special pentru documentație),
- pe ușa vor fi lipite etichete avertizoare privind pericolul de electrocutare.

Va fi prevazut un spatiu de rezerva echipat cu toate elementele necesare pentru amplasarea si racordarea de noi aparate modulare.

Data:

09.2025

Proiectant:

ing. Dumbrava Virgil Marian

