



CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

**PUNEREA IN FUNCTIUNE A INVESTITIILOR "CL4 CONSTRUCTIA SISTEMELOR DE
ALIMENTARE CU APA SI CANALIZARE PENTRU AGLOMERARILE CUJMIR - BRANISTEA" - GA
IZIMSA**

Data: MARTIE 2026

CUPRINS

1	DATE GENERALE	2
1.1	OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI.....	2
1.2	INSTALAȚIILE ELECTRICE CARE FAC OBIECTUL PREZENTULUI CAIET DE SARCINI SUNT:	2
1.3	DISPOZIȚII GENERALE	2
1.4	PRECIZĂRI ȘI INDICAȚII GENERALE	4
1.5	PROGRAMUL DE CONTROL A CALITĂȚII.....	4
2	EXECUTAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE.....	5
2.1	STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ	5
2.1.1	REGLEMENTĂRI ALE CE.....	5
2.1.2	REGLEMENTARI ADOPTATE IN ROMANIA IN DOMENIU:	5
2.1.3	STANDARDE	5
2.1.4	NORME TEHNICE CU CARACTER GENERAL:.....	7
2.1.5	NORME TEHNICE SI INSTRUCȚIUNI CU CARACTER SPECIFIC PENTRU INSTALATIILE ELECTRICE:	7
2.2	CONDITII DE LIVRARE, TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE.....	7
2.3	INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND TABLOURILE ELECTRICE	9
2.3.1	PRESCRIPȚII GENERALE	9
2.3.2	CONDITII DE INSTALARE TABLOURI ELECTRICE	10
2.3.3	VERIFICAREA TABLOURILOR ELECTRICE.....	10
2.4	CONDITII DE INSTALARE TUBURI, DOZE, APARATE LOCALE	11
2.4.1	CONDITII GENERALE.....	11
2.4.2	INSTALAREA TUBURILOR DE PROTECTIE	11
2.5	CONDITII DE INSTALARE APARATE PENTRU INSTALAȚIA DE ILUMINAT:	12
2.6	MATERIALELE CIRCUITELOR ELECTRICE.....	13
2.6.1	CONDITII GENERALE.....	13
2.6.2	LEGATURILE ELECTRICE.....	13
2.6.3	CABLURI ELECTRICE	13
2.6.4	ALTE MATERIALE:	15
2.7	INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR.....	15
2.7.1	PREVEDERI GENERALE.....	15
2.7.2	POZAREA/INSTALAREA CABLURILOR	16
2.7.3	INSTALAREA TUBURILOR IZOLANTE DE PROTECTIE SI ACCESORII	18
2.8	EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE LEGARE LA PĂMÂNT	18
2.8.1	MATERIALE	18
2.8.2	EXECUTAREA INSTALATIILOR.....	18
3	VERIFICAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE ȘI A SISTEMULUI DE PROTECTIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI (SPT).....	20
3.1	VERIFICĂRI ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE	20
3.1.1	GENERALITATI.....	20
3.1.2	VERIFICAREA ÎNȚĂLĂ.....	20
3.2	VERIFICĂRI PERIODICE	20
3.2.1	GENERALITĂȚI.....	20
3.2.2	FRECVENȚA VERIFICĂRILOR PERIODICE.....	21
3.2.3	RAPOARTE PENTRU VERIFICĂRI PERIODICE	21
3.3	ÎNTREȚINEREA ȘI VERIFICĂRI PENTRU ILUMINATUL DE SIGURANȚĂ	21
3.4	VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE	21
3.5	VERIFICAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIEI DE PROTECTIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI (IPT)	22
3.5.1	SCOPUL VERIFICĂRILOR.....	22
3.5.2	ORDINEA VERIFICĂRILOR.....	23



CAIET DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

1 DATE GENERALE

1.1 OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

Prezentul Caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice și tehnologice pentru execuția, verificarea, recepția și punerea în funcțiune a instalațiilor electrice proiectate.

Caietul a fost întocmit în baza reglementărilor în vigoare și are caracter de obligativitate deoarece la proiectare, execuție, verificare și exploatare instalația trebuie să corespundă cerințelor legilor, normelor, normativelor și standardelor în vigoare cu aplicabilitate în acest domeniu.

Caietul de sarcini are drept scop ca, prin respectarea condițiilor tehnice, instalația electrică executată, verificată și recepționată, să îndeplinească cerințele de calitate cu privire la:

- rezistența mecanică și stabilitate;
- securitate la incendiu;
- igiena, sănătate și mediu;
- siguranța în exploatare;
- protecție împotriva zgomotului;
- economie de energie și izolare termică

1.2 INSTALAȚIILE ELECTRICE CARE FAC OBIECTUL PREZENTULUI CAIET DE SARCINI SUNT:

- instalații electrice de forță 400/230 V, 50 Hz;
- instalații de protecție contra tensiunilor accidentale de atingere;
- instalații de protecție împotriva supratensiunilor atmosferice;
- instalații de iluminat interior-exterior și prize la 230 V, 50 Hz;
- instalații de comandă și automatizare.

1.3 DISPOZIȚII GENERALE

În conformitate cu normativul I 7 – 2011 este interzisă începerea execuției lucrărilor de instalații electrice de către constructor dacă până la începerea lucrărilor beneficiarul (investitorul) nu a asigurat:

- verificarea proiectului de verificatori de proiecte atestați conform Legii 10/1996, (art. 5.1.1. și 5.1.5.);
- obținerea avizului tehnic de racordare la rețelele electrice de alimentare.

Înainte de începerea execuției se va consulta în mod obligatoriu proiectantul în vederea asigurării ultimelor corelări ale proiectului cu situația de pe teren.

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul prezentului proiect, executantul are următoarele obligații:

A.Înainte de începerea lucrărilor:

- va studia proiectul pe baza documentației precum și legislația, normativele, standardele, instrucțiunile tehnice de execuție la care se face trimitere în proiect, astfel că până la începerea execuției să fie clarificate lucrările ce urmează a fi executate;

- va sesiza proiectantul în termen legal de eventualele neconcordanțe, obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate;
- după contractarea utilajelor și echipamentelor, antreprenorul va pune la dispoziția proiectantului documentația tehnică necesară pentru adaptarea proiectului dacă e cazul la cerințele și specificațiile furnizorilor;
- va realiza instalația provizorie de organizare de șantier.

B.În timpul execuției:

- va asigura aprovizionarea ritmică cu materiale, echipamente prevăzute în proiect în cantitățile și cu caracteristicile tehnice prevăzute;
- va sesiza proiectantul în cazul imposibilității achiziționării unor materiale prevăzute în documentație și va prezenta totodată o ofertă a altui material similar, cu caracteristici tehnice și economice cel puțin identice cu cele prevăzute în proiect;
- va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare ritmic în concordanță cu graficul de execuție și cu termenele parțiale sau finale stabilite;
- va respecta cu strictețe tehnologia de lucru pentru lucrările specifice și va folosi materiale cu caracteristici conform proiectului;
- va păstra la punctul de lucru pe toată perioada de execuție și a probelor întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs. Această documentație va fi completată cu:
 - procesele verbale de lucrări ascunse;
 - documentele care atestă calitatea echipamentelor și materialelor;
 - documente care atestă buna execuție;
 - modificări operate de proiectant - prin dispoziții de șantier- în urma deplasărilor pe teren dacă a fost cazul.
- orice modificare a prevederilor documentației tehnice se va executa cu avizul scris dat de proiectantul de specialitate și/sau avizul șefului de proiect și va fi operată în planșe astfel ca la punerea în funcțiune a instalației să fie cunoscută exact situația din teren;
- în cazul nerespectării celor de mai sus, executantul devine răspunzător pentru eventualele consecințe economice, funcționale, estetice cauzate de respectivele modificări;
- în sarcina executantului intră următoarele lucrări aferente proiectului:
 - execută și montează tabloul electric de forță și comandă al stațiilor de pompare;
 - execută instalațiile electrice interioare de iluminat;
 - execută instalațiile de iluminat exterioare;
 - execută prize de pământ exterioară cu rezistența de dispersie de maxim 4 ohm;
 - execută priza naturală a construcției pentru echipotențializarea acesteia;
 - execută priza interioară de legare la pământ și legarea la aceasta a tuturor părților metalice care ar putea fi puse accidental sub tensiune;
 - realizează probe, verificări și puneri în funcțiune;

Sarcinile beneficiarului prin intermediul dirigintelui de șantier vor fi:

- să recepționeze documentația primită de la proiectant, verificând piesele scrise și desenate, coordonarea dintre ele, exactitatea elementelor (lungimi, trasee, etc.);



- să sesizeze proiectantul de orice neconcordanță sau alte situații specifice apărute în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- să anunțe proiectantul în vederea prezentării la fazele determinante, trasare rețele, punere în funcțiune, precum și alte situații în care prezența acestuia este necesară;
- să nu accepte modificări față de documentația de execuție, decât cu avizul proiectantului și cu viza șefului de proiect;
- să urmărească ritmic execuția lucrărilor în scopul respectării documentației, participând conform sarcinilor sale de servicii, la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante;
- să nu accepte trecerea la altă fază, sau recepția lucrărilor executate, fără atestarea tuturor elementelor care concură la o bună calitate a materialelor și execuției, un C.T.C. a materialelor;
- pentru orice nerespectare a prevederilor documentației, beneficiarul prin dirigintele de șantier va solicita proiectantul în scopul clarificării problemelor;
- câte un exemplar din observațiile, sesizările și dispozițiile sale se vor păstra la punctul de lucru pentru a putea fi consultate de proiectant și organele de control a calității construcțiilor.

1.4 PRECIZĂRI ȘI INDICAȚII GENERALE

1. Lucrările de executare a instalațiilor electrice se realizează de către echipe specializate, cu personal instruit și autorizat ANRE în acest scop;
2. Înainte de începerea lucrărilor la instalațiile electrice tot personalul implicat va fi instruit corespunzător cerințelor impuse de legea sănătății și securității în muncă Legea 319/2006;
5. Executantul lucrărilor de instalații electrice va utiliza numai materiale și echipamente omologate, cu agrement tehnic valabil la data montării;
5. Antreprenorul și beneficiarul vor solicita certificate de calitate și garanție de la furnizor. Acestea vor fi prezentate comisiei de recepție;
5. Păstrarea materialelor pentru instalațiile electrice se va face în magazii sau spații de depozitare, organizate în acest scop în condiții care să asigure buna lor conservare și securitate deplină;
6. La manipularea materialelor se vor lua măsuri pentru evitarea deteriorărilor. Se vor respecta normele de tehnica securității muncii;
7. În timpul execuției, dacă este cazul se vor întocmi dispoziții de șantier prin care se dau derogări sau modificări la soluțiile din proiect. Dispozițiile de șantier vor fi predate cu proces verbal dirigintelui de șantier;
8. Caietul de sarcini nu are caracter limitativ însă orice modificări sau completări ulterioare se vor putea face numai cu avizul proiectantului.

1.5 PROGRAMUL DE CONTROL A CALITĂȚII.

1. Pe întreaga perioadă, de la începerea și până la terminarea lucrărilor, executantul, beneficiarul și proiectantul vor urmări și respecta programul de urmărire a lucrărilor din documentație;
2. Pentru fiecare etapă se va încheia un proces verbal care va fi anexat la dosarul recepției preliminare;
3. Executantul va achiziționa toate materialele și aparatajul având în vedere fișele și specificațiile tehnice, criteriile de performanță, măsurile din programul de control al calității anexat la documentație. Pe tot parcursul derulării lucrărilor se va efectua controlul calității materialelor a aparatajului de comutație și protecție în concordanță cu prevederile proiectului.



2 EXECUTAREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE

2.1 STANDARDE ȘI NORMATIVE DE REFERINȚĂ

2.1.1 REGLEMENTĂRI ALE CE

Directiva de Joasă Tensiune 2006/95/CE (identică cu Directiva 73/23/EEC). Echipamente electrice proiectate pentru utilizarea în anumite limite de tensiune;

2.1.2 REGLEMENTARI ADOPTATE ÎN ROMANIA ÎN DOMENIU:

Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții actualizată la 6 iulie 2015 cu Legea 177 /2015.

Regulament privind agrementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții aprobat prin HG 392/2014.

- Regulament de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora aprobat cu HG 273/2012.
- Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobat cu HG nr. 261/94.

2.1.3 STANDARDE

1.	STAS 11381	Semne convenționale pentru scheme electrice
2.	STAS 553/2	aparate de comutație până la 1000v c.a., 1200V c.c. și până la 4000A. condiții tehnice
3.	S R 6646/1 - 97	Iluminatul artificial. Condiții generale
4.	S R 6646/2	Iluminatul artificial. Condiții speciale pentru iluminatul în construcții industriale
5.	STAS 12604/4-89	Protecția împotriva electrocutării
6.	STAS 10955	Cabluri electrice. Calculul curentului admisibil în cabluri în regim permanent. Prescripții
7.	STAS 2612	Protecția împotriva electrocutării. Limite admise
8.	SR EN 60529	Grade normale de protecție asigurate prin carcase. Clasificare și metode de verificare
9.	STAS 3184/3,4 - 85	Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380 V c.a. Condiții generale de calitate
10.	STAS 3009 - 90	Lămpi electrice cu incandescență de format normal. Tensiuni și puteri nominale
11.	STAS 2612 - 87	Protecția împotriva electrocutării. Limite admise
12.	STAS 3184/3;4 - 88	Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380V.c.a. și 250 V.c.c. și până la 25 A. Condiții tehnice generale de calitate;



13.	SR CEI 60947 - 2;3;4	Aparataj de joasă tensiune. Intrerupătoare, contactoare
14.	SR EN 60617	Simboluri grafice pentru scheme electrice
15.	SR EN 61557	Securitate electrică în rețele de distribuție de JT de 1 KV c.a. si 1,5 KV cc. Dispozitive de control, de măsurare sau de supraveghere a măsurilor de protecție



2.1.4 NORME TEHNICE CU CARACTER GENERAL:

- **P 118/1 - 2023** - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor;
- **C 300 - 94** - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente acestora;
- **NP 055-2001** - Normativ pentru proiectarea antiseismică a construcțiilor de locuințe, social/culturale, agrozootehnice și industriale –indicativ P 100-92;
- **NGPM - ED.2002;**
- **NSPM/65-2001** - Norme specifice de protecția muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice.

2.1.5 NORME TEHNICE SI INSTRUCIUNI CU CARACTER SPECIFIC PENTRU INSTALATIILE ELECTRICE:

- **I 7-11, actualizat** - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- **NTE 007/00/08** - Normativ privind proiectare și executarea rețelilor de cabluri electrice;
- **PE - 116/94** - Normativ de încercare și măsurători la echipamente și instalații electrice;
- **PE 124/95** - Normativ pentru stabilirea soluțiilor de alimentare cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari;
- **NT 006/06/00** - Normativ privind metodologia de calcul al curenților de scurtcircuit în rețele electrice cu tensiunea sub 1 KV;
- **NP – 061 – 02** - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri.
- **C 56/2002** - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente indicativ;

Lista de prescripții tehnice menționate nu este limitativă, executantul având obligația să cunoască și să aplice întocmai toate actele normative în vigoare.

2.2 CONDITII DE LIVRARE, TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE.

1. 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.

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

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

3. Ambalarea se face individual în folie de polietilenă. Ambalajele trebuie să fie prevăzute cu etichete care să conțină următoarele date:

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

Manipularea se va face cu grijă, evitându-se loviturile și zdruncinăturile. Se vor respecta normele de tehnica securității muncii.

4. 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.

5. Materiale și echipamente utilizate în proiect sunt:

- cabluri cu 3 - 5 conductoare cu izolație și manta din PVC de tip CYY-F, CYABY-F;
- corpuri de iluminat;
- tablouri electrice;
- aparate electrice: întreruptoare, prize, etc;
- accesorii, suporti, poduri de cabluri, țevi de protecție, etc;
- electrozi, platbandă pentru priza de împământare;
- tije de paratrăsnet;
- paratrăsnet cu dispozitiv de amorsare.

6. Toate materialele și echipamentele utilizate trebuie să fie agrementate tehnic, conform Legii 10/1995 și certificate conform Legii 319/2006;

7. Toate materialele și echipamentele trebuie să corespundă standardelor în vigoare și/sau 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;
- certificatul de atestare și sigiliul Biroului Român de Metrologie Legală, pentru echipamentele care trebuie omologate de acesta.

8. Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice montate trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice.

9. Materialele, componentele și aparatele aferente instalațiilor electrice trebuie să îndeplinească și următoarele condiții:

- Să corespundă cerințelor esențiale de calitate;
- Să fie proiectate și executate să funcționeze în condițiile de mediu și de exploatare corespunzătoare celor din contract;
- Să fie utilizate numai echipamente, componente și materiale noi;
- Să conducă la minimizarea costurilor de mentenanță a utilajului/instalației în care sunt încorporate;
- Să fie produse și omologate de un producător recunoscut pentru calitatea și performanțele optime ale produselor, într-o gamă standardizată, iar numărul de producători diferiți să fie cât mai restrâns;
- Toate produsele/echipamentele/elementele componente care fac obiectul proiectului vor fi agrementate în România, în conformitate cu legislația în vigoare.

2.3 INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND TABLOURILE ELECTRICE

2.3.1 PRESCRIPTII GENERALE

1. Tablourile electrice sunt considerate ca ansambluri prefabricate de aparataj de joasă tensiune: aparate de comutație, echipamente de comandă, măsură, protecție și reglare. Acestea vor respecta condițiile de serviciu, prescripțiile constructive, caracteristicile tehnice și încercările pentru aparataj de joasă tensiune prevăzute în SR EN 60439 - 1/2001;
2. Producătorul va însoți tablourile electrice cu documentația tehnică aferentă, documentație cuprinzând informații privind caracteristicile electrice necesare unei funcționări corecte (tensiunea nominală de utilizare, tensiunea nominală de izolare, curentul nominal, curentul nominal de scurtă durată, curentul nominal condițional de scurtcircuit, frecvența nominală);
3. Producătorul va asigura posibilitatea ca în interiorul fiecărui tablou circuitele individuale și dispozitivele lor de protecție să poată fi identificate. Reperetele aparatajului din tablou trebuie să fie identice cu cele din schemele de conexiuni care vor fi livrate împreună cu tabloul;
4. Aparatajul și circuitele dintr-un tablou electric trebuie astfel amplasate încât să faciliteze funcționarea și întreținerea lor și în același timp să asigure gradul necesar de securitate;
5. Aparatele de conectare trebuie să fie astfel montate încât să întrerupă simultan toate fazele circuitului pe care îl deservesc. Nu se admite întreruperea conductorului de protecție. Conductorul de nul poate fi întrerupt numai în instalațiile în care acesta nu este folosit și pentru protecție;
6. Toate circuitele din tablou vor fi prevăzute cu inscripții vizibile și neechivoce, în care să se indice destinația fiecărui circuit. Inscriptiile se amplasează cu vedere din direcția de deservire a tabloului. Nu se acceptă etichete metalice ambutisate. Vor fi prevăzute și etichete care vor conține simbolizarea sau destinația tabloului, tensiunile de lucru, indicații de acțiune, situații de stare (după caz).
7. Aparatajul care face parte dintr-un tablou trebuie să aibă distanțele conform cu cele din prescripțiile corespunzătoare și aceste distanțe trebuie menținute în condiții de utilizare normală;
8. Coordonarea dispozitivelor de protecție la curenți de scurtcircuit trebuie să facă obiectul unui acord între producătorul tablourilor electrice și utilizator. Informațiile existente în documentația tehnică ce însoțește tablourile pot ține loc de acord. Tablourile electrice și elementele componente trebuie să corespundă condițiilor normale de funcționare la scurtcircuit;
9. În interiorul tablourilor, trebuie să se prevadă pe bare, puncte neizolate și nevopsite, pentru a face posibilă scurtcircuitarea și legarea la pământ;
10. Îmbinările între căile de curent, precum și între acestea și bornele aparatelor se vor face prin metode care să asigure posibilitatea de trecere a curentului electric corespunzător secțiunii curente, rezistența mecanică necesară și păstrarea în timp a calităților mecanice și electrice ale contactului;
11. Reglajele sau alegerea dispozitivelor de protecție la curenți de scurtcircuit din interiorul unui tablou trebuie fixate, dacă este posibil, astfel încât un scurtcircuit care se produce în oricare din circuitele de plecare să poată fi eliminat de echipamentul de comutație instalat pe circuitul defect, fără a afecta celelalte circuite de plecare, asigurând astfel selectivitatea sistemului de protecție;
12. Aparatajul de comutație și componentele acestuia trebuie astfel dispuse încât să fie accesibile în timpul montării, cablării, întreținerii și înlocuirii;
13. Metoda și măsurile de identificare ale conductoarelor dintr-un tablou (dispunere, culoare, simbol) la bornele la care sunt conectate sau numai la capetele conductoarelor, sunt responsabilitatea producătorului și trebuie să fie conforme cu desenele și schemele de conexiuni;
14. Conductorul de protecție trebuie să fie ușor identificabil datorită formei, amplasării, marcării sau culorii. Dacă se utilizează identificarea după culoare, acesta trebuie să fie verde - galben. Când conductorul de protecție este un cablu izolat monofilar culoarea de identificare trebuie folosită pe toată lungimea cablului;

15. Pentru transportul corespunzător al tablourilor se vor avea în vedere:

- tablourile vor fi protejate contra prafului și umezelii;
- în timpul transportului se va asigura poziția verticală a tablourilor și se vor feri de zdruncinături;
- aparatele de măsură și automatizare vor fi transportate separat în lădițe.

16. Depozitarea tablourilor se va face în încăperi cu atmosfera neutră, lipsite de gaze corozive, cu temperatura aerului ambiant cuprinsă între 0 și + 40°C și umiditatea relativă de max. 80 % la 20° C. Tablourile nu se vor stivui.

2.3.2 CONDITII DE INSTALARE TABLOURI ELECTRICE

1. Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini condițiile minime generale de exigență, printre care:

- tensiunea nominală 1 kV;
- protecție mecanică IP65;
- ambient local (-15°C - +40°C);
- montaj aparent;
- acces frontal.

2. Tablourile de distribuție trebuie montate perfect vertical și fixate bine, pentru a nu fi supuse vibrațiilor sau deplasărilor, ce pot surveni în caz de scurtcircuitare pe bare sau cutremur;

3. Se vor lua măsuri pentru evitarea pătrunderii animalelor mici în încăperile tablourilor și instalațiilor electrice.

4. Distanțele dintre marginile tablourilor și conductele de apă, abur, aer comprimat, gaze sau lichide inflamabile, etc., trebuie să fie conf. I 7.

2.3.3 VERIFICAREA TABLOURILOR ELECTRICE

Date fiind eventualele urmări ale fazelor de transport, depozitare, instalare, se procedează la completarea și verificarea prealabilă a tablourilor, înainte de trecerea la racordarea instalațiilor după cum urmează:

1. Verificarea vizuală a integrității construcției metalice a tabloului, a aspectului sudurilor;
2. Montarea aparatelor de măsură, care au fost transportate separat în lădițe, de la furnizorul tablourilor. În prealabil se va verifica la fiecare aparat, existența sigiliului;
3. Verificarea existenței și integrității marcajelor și etichetărilor tabloului, circuitelor, aparatelor inclusiv schemele electrice conform proiectului;
4. Verificarea legăturilor electrice interioare. Verificarea se face la tensiunea nepericuloasă de cel mult 24 V, tabloul nefiind cuplat la rețea. Se va verifica și strângerea legăturilor, fixarea aparatelor, rigiditatea barelor;
5. Verificarea legăturilor de protecție prin punere la pământ (sub 0,1 ohm) a aparatelor, precum și între bara generală de pământ și centura de legare la pământ;
6. Verificarea rezistenței de izolație între circuite și masă, conform STAS 555.

2.4 CONDIȚII DE INSTALARE TUBURI, DOZE, APARATE LOCALE

2.4.1 CONDITII GENERALE

1. Pentru executarea instalațiilor electrice se vor utiliza numai aparate și materiale omologate. Fiecare aparat trebuie să fie prevăzut cu o placuță indicatoare care să cuprindă datele sale tehnice și de identificare;
2. Alegerea materialelor (conduce, cabluri, tuburi etc.), ale aparatelor, ale echipamentelor și utilajelor electrice din import se va face prin asimilarea caracteristicilor acestora cu cele ale produselor indigene omologate, respectiv prin încadrarea lor în prevederile normativului I 7 - 2011, standardelor în vigoare și după caz cu avizul metrologiei;
3. Aparatele electrice individuale, care se instalează în teren, conform proiectului - întrerupătoare, prize, corpuri de iluminat, cutii de conexiuni etc. - vor fi însoțite de certificat de calitate și după caz de garanție;
4. Se vor verifica la fiecare aparat următorii parametri: tensiunea nominală curentul, frecvența, puterea consumată și alți parametri prevăzuți în mod expres în proiect, precum și gradul de protecție conform SR EN 60529;
5. În spațiile de producție – tehnologice – pot fi amplasate instalații electrice numai de tip „închis „sau „capsulat”;
6. Amplasarea și montarea aparatelor și tablourilor electrice locale trebuie să se facă așa fel încât întreținerea, verificarea, localizarea defectelor și reparațiilor să se poată realiza cu ușurință;
7. Amplasarea și montarea aparatelor trebuie să se facă în așa fel încât ele să nu stânjenească circulația pe coridoare, pasarele, accese;
8. Se va evita montarea aparatelor electrice în locuri în care există posibilitatea deteriorării lor în exploatare, ca urmare a loviturilor mecanice sau acțiunii agenților corozivi.
9. Lampile de iluminat exterior care se instalează pe stâlpi se montează pe suporti (cârje metalice) prinși cu coliere de capătul superior al stâlpului. Măsurarea și tăierea conductelor-cablului de alimentare a lampii se face numai după verificarea lungimii reale la care se adaugă un procent de 10% pentru realizarea legăturilor. Introducerea cablului/conductoarelor pe teava brațului și a cârjei se face cu grija, fiind exclusă innădirea cablului sau a conductoarelor.

2.4.2 INSTALAREA TUBURILOR DE PROTECTIE

1. Tuburile de protecție metalice se folosesc pentru protecția mecanică a cablurilor armate /nearthate până la ieșirile din stația de pompare până la intrarea în tablouri.
2. Se interzice montarea îngropată în beton a tuburilor defecte (fisuri, crăpături, pereți subțiri);
3. 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;
4. Tuburile se vor fixa cu copci de ipsos la o distanță de $0,9 \div 1,1$ m și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbilor față de dozele de aparat și derivație;
5. Se interzice montarea tuburilor și țevelor în lungul monolitizărilor dar se pot face traversări pe drumul cel mai scurt;
6. Nu se admite instalarea tuburilor și țevelor 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;

7. Se interzice îmbinarea tuburilor la treceri prin elemente de construcție;
8. 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;
9. După montarea tuburilor se vor lăsa în acestea sârme/fire de tragere pentru tragerea conductelor electrice.

2.5 CONDIȚII DE INSTALARE APARATE PENTRU INSTALAȚIA DE ILUMINAT:

1. Alegerea corpurilor de iluminat și a surselor de lumină se face în funcție de:
 - influențele externe (I 7 2011);
 - destinația încăperilor și a construcției (I 7 2011);
 - cerințele luminotehnice;
 - măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice;
 - regimul de funcționare;
 - criteriile economice.
2. Este permisă amplasarea aparatelor, echipamentelor și receptoarelor electrice în locuri în care ar putea fi expuse direct la apă doar dacă sunt de tip capsulat;
3. Aparatele de conectare folosite pentru circuitele electrice ale corpurilor fluorescente, vor avea un curent nominal de minimum 10 A;
4. Montarea corpurilor de iluminat pe elemente de construcție din materiale combustibile se face în condițiile prevăzute din I 7-2011;
5. Întrerupătoarele, comutatoarele și butoanele pentru comanda iluminatului se montează numai pe conductele de fază;
6. Conductorul de fază se leagă în dulia lămpii la borna din interior, iar conductorul de nul la borna conectată la partea filetată a duliei;
7. Corpurile de iluminat de orice tip se vor alimenta între fază și nul. Corpurile de iluminat, la care este prevăzută prin proiect racordarea la instalația de protecție, se vor racorda la nulul din tabloul de alimentare, nulul fiind racordat la instalația de legare la pământ. Racordarea la nulul de protecție al tabloului se va face printr-un singur conductor, diferit de cel de lucru, care va fi din Cu în situațiile în care alimentarea este prevăzută în cablu (al treilea conductor al cablului) și va fi de cupru în cazul folosirii conductelor izolate în tuburi de protecție;
8. Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, receptoare, elemente metalice se face prin strângere mecanică cu șuruburi, acoperite galvanic, în cazul conductoarelor cu secțiuni mai mici sau egale cu 10 mm² și prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, acoperite galvanic, în cazul conductoarelor cu secțiuni egale sau mai mari de 16 mm². La conductoarele care se leagă la elemente mobile, legăturile se prevăd cu elemente elastice cu suprafețe striate, acoperite galvanic;
9. La legăturile executate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor se curăță până la luciu metalic. La conductoarele din aluminiu curățirea se face sub vaselină neutră. La conductoarele multifilare din cupru, suprafețele se protejează prin cositorire;
10. Pentru asigurarea împotriva deșurubărilor, legăturile conductoarelor de protecție se execută conform STAS 12604/4 și STAS 12604/5, prin sudare sau prin îmbinări cu contrapiulițe și șaibe elastice acoperite galvanic;
11. 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 forță de **2,5 mm²**, din considerente mecanice).



12. Conductorul NEUTRU, va avea aceiași 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.

2.6 MATERIALELE CIRCUITELOR ELECTRICE

2.6.1 CONDITII GENERALE

1. Materialele circuitelor electrice se consideră mijloacele prin care se realizează funcțiuni de izolare, legătură electrică și mecanică, ca de exemplu: conductoare, cabluri, cleme, alte materiale de montaj și accesorii;
2. La alegerea materialelor se va ține seama de destinația construcției și de condițiile lor de utilizare și montare. Se vor respecta condițiile generale din I 7 - 2011 și condițiile speciale din standardele de produse;
5. Materialele și produsele folosite de executant trebuie să fie însoțite de certificate de calitate;
5. Se vor utiliza ca materiale de protecție, de izolare sau pentru suporturi, materiale incombustibile sau greu combustibile, încadrarea acestora în aceste categorii stabilindu - se pe baza prescripțiilor specifice în vigoare (I 7 - 2011).

2.6.2 LEGATURILE ELECTRICE

1. Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevelor de protecție, plintelor, golurilor în elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție;
2. Legăturile conductoarelor de protecție se execută în condițiile prevăzute de STAS 12604/4,5.

2.6.3 CABLURI ELECTRICE

1. Cablurile electrice utilizate în proiect sunt de tip armat cu izolație din PVC -CYABY sau cu rezistență mărită la acțiunea focului CYABY-F, sau cabluri de comandă de tip CSYAB-Y .Utilizarea obligatorie a cuprului este reglementată de normativul I 7 - 2011. Cablurile vor respecta standardele românești în vigoare;
2. Se interzice utilizarea cablurilor fără întârziere la propagarea flăcării în interiorul construcțiilor. La alegerea și instalarea cablurilor se vor respecta condițiile impuse de NTE 007 /08/00;
3. Nivelul de izolație al cablurilor este caracterizat de valorile tensiunilor nominale ale cablurilor (U_o și U) și de valorile rigidității dielectrice. În cazul instalațiilor de joasă tensiune, cablurile vor avea tensiunile nominale de 0,6 kV și U = 1 kV;
4. Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supratensiuni și are valorile indicate în standardele și normele de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei. În cazul de față această tensiune se consideră de maxim 1,2 kV;
5. Rigiditatea dielectrică a cablurilor de comandă / control supuse influenței instalațiilor de energie se verifică la supratensiunile induse prin cuplaj de la aceste instalații, conform STAS 832.
6. Lucrările pentru instalarea / pozarea subterană a cablurilor se vor executa conform NTE 007/2008, STAS 859/1 - 91 cu menționarea următoarelor aspecte:
 - săpătura pentru pozarea cablurilor se execută manual sau mecanizat;
 - pe teren se vor monta garduri de susținere a pământului și podețe metalice pentru asigurarea accesului persoanelor pe perioada execuției;
 - pământul rămas în urma acoperirii șantului va fi încărcat și transportat;
 - cutiile terminale și manșoanele tehnice să asigure protecția împotriva pătrunderii umezei și a altor



substante cu acțiune nocivă din exterior;

- manșoanele de legatură 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.
- razele minime de curbura sunt cele indicate de furnizorul cablului sau în lipsa acestora în conformitate cu NTE 007/2008;

Amplasarea cablurilor pentru rețelele electrice exterioare în săpătură se execută conform STAS 8591/1 - 91 referitor la trasee, distanțe minime, traversări, încrucișări.

Distanțele față de instalațiile edilitare în conformitate cu NTE 007/2008 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 1,5 m până la 3 m în funcție de presiunea gazului.

În plan vertical: 0,5 m față de toate instalațiile.

Aceste distanțe pot fi micșorate până la montarea pe conductă dacă cablurile sunt armate.

7. La proiectarea și execuția instalației electrice de utilizare se țin cont de următoarele aspecte legate de condițiile de alegere și instalare a cablurilor:

- alegerea materialelor (conducte, 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 instalației electrice în interiorul canalelor de ventilație;
- se interzice instalarea conductoarelor 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).

2.6.4 ALTE MATERIALE:

1. Căile de curent prevăzute în bare se realizează din bare de cupru și/sau din aluminiu pe baza calculului tehnologico - economic;
2. Trecerea barelor electrice prin elementele de construcție se face în condițiile impuse de I7-2011;
3. Conductoarele electrice se marchează pentru identificarea funcțiunii, prin culori, conform prevederilor din I7 – 2011;

DISPOZIȚIE GENERALĂ:

Utilizarea altor materiale decât sau în afara celor specificate în proiect se va putea face numai cu avizul expres al proiectantului.

2.7 INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND EXECUȚIA LUCRĂRILOR

2.7.1 PREVEDERI GENERALE

1. Se va avea în vedere încadrarea în proiect a consumatorului și a receptorilor conf. PE 124 din punct de vedere al nivelului de siguranță în alimentarea cu energie electrică. Această încadrare stă la baza concepției proiectului și a execuției;
2. Se va identifica conform proiectului de detalii de execuție categoria încăperilor spațiilor, zonelor în funcție de mediu (cf. I7);
3. În instalațiile electrice se vor lua măsuri de protecție împotriva electrocutărilor prin atingere directă și electrocutărilor prin atingere indirectă (I7), respectându-se standardele și normativele în vigoare, atât în conținutul proiectului cât și în exploatare;
4. Legarea la nulul de protecție este folosită ca mijloc principal de protecție. Se interzice folosirea de prize de pământ separate pentru aceeași instalație și se va folosi o instalație de legare la pământ comună când coexistă ambele sisteme de protecție;
5. Se va evita amplasarea elementelor instalațiilor electrice în structura de rezistență a construcțiilor. Se interzice spargerea de șanțuri, goluri etc. în elementele din beton dacă nu este prevăzut în proiect pentru amplasarea instalațiilor electrice, afectând structura de rezistență a construcției;
6. Se va evita amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații. Excepțiile se rezolvă ținând cont de prevederile normativelor I7, NTE 007;
7. În toate cazurile în care se utilizează cabluri trebuie respectate obligatoriu prevederile din normativul NTE 007/08/00, precum și indicațiile fabricii constructoare de cabluri privind distanțele între cabluri și alte instalații sau construcții;
8. Se interzice montarea directă pe elementele de construcție din materiale combustibile a conductelor, cablurilor, tuburilor din PVC, a aparatelor și echipamentelor electrice. Instalarea tuburilor și țevilor de protecție pe/în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P100. Excepțiile se rezolvă conform prevederilor Normativului I7-2011. Traversarea elementelor de construcții necombustibile cu elemente ale instalației electrice, se va face conform prevederilor Normativului I7-2011;
9. Traversarea elementelor de construcție combustibile se va face conf. prevederilor normativului I7;
10. Se interzice montarea dispozitivelor de protecție electrică –siguranțe – pe conductele instalațiilor de protecție (nul de protecție);
11. Pentru o ușoară identificare la verificări și reparații și pentru evitarea pericolelor de accidente prin electrocutare, conductele electrice vor fi marcate cu culori:

- verde/galben pe toată lungimea și în plus marcate albastru deschis la capete, pentru PEN dacă sunt izolate;
- Verde/galben pentru conductele de protecție (PE);
- Alb sau cenusiu deschis pentru conductele de nul de lucru;
- Albastru deschis pentru conductele neutre (N și median) ;
- Culi diferite de cele de mai sus și diferite între ele pentru conductele de fază, recomandându-se pentru acestea: negru, albastru închis, maron. În toată instalația din interiorul unei clădiri se va menține aceeași culoare de marcare pentru fiecare conductor de fază;
- Se interzice folosirea conductoarelor cu izolație verde sau galbenă în circuite în care exista conducte PE sau PEN.
- În întreaga instalație electrică se va menține aceeași culoare de marcare pentru fiecare conductă de fază.

12. Îmbinările între căile de curent și între acestea și bornele aparatelor se vor face prin metode care să asigure trecerea curentului corespunzător secțiunii curente, rezistența mecanică corespunzătoare și păstrarea în timp a acestor calități;

13. Bara sau conductorul de nul între punctul neutru al transformatoarelor și tablouri, precum și între tablouri, se vor monta la fel de îngrijit ca și cele de fază, ele fiind protejate împotriva atingerilor și deteriorărilor ca și conductoarele și barele de fază.

2.7.2 POZAREA/INSTALAREA CABLURILOR

1. Stabilirea traseelor cablurilor se va face conform proiectului de execuție.

La pozarea cablurilor electrice se vor respecta condițiile impuse de Normativul pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice NTE 007/08/00;

2. Traseele de cabluri trebuie alese în așa fel încât să se realizeze legăturile cele mai scurte, în concordanță cu organizarea întregii gospodării sau rețele de cabluri și cu extinderile previzibile, să se evite pe cât posibil zonele cu pericol de incendiu sau zonele în care integritatea cablului este periclitată prin deteriorări mecanice, prin agenți corosivi, pozare în apă, vibrații, supraîncălzire sau prin arc electric provocat de alte cabluri;

3. Se va asigura accesul la cabluri pentru lucrări de montaj, mentenanță, și pentru intervenții în caz de incendiu fără a fi necesare schele sau platforme realizate special;

4. Cablurile care constituie alimentarea de rezervă a fiecărui obiect distinct sau a dispozitivelor de prevenire și stingere a incendiilor se dispun în fluxuri separate față de cele aparținând alimentării de bază;

5. În cazuri obligate, se admite amplasarea pe același rastel, perete sau pardoseală a cablurilor cu tensiuni sau utilizări diferite (exemplu cabluri de energie de diverse tensiuni sau cabluri de energie și cabluri de circuite secundare), precum și a grupelor de cabluri cu comportări diferite la propagarea flăcării, în condițiile în care între grupele respective de cabluri se asigură o distanță minimă "A" având valoarea:

a) $A = 25 \text{ cm}$ - În cazul grupelor de cabluri cu tensiuni sau utilizări diferite;

b) $A = 15 \text{ cm}$ - în cazul grupelor de cabluri cu și fără întârziere la propagarea flăcării.

Se admite reducerea distanței "A" în următoarele situații:

- pe fluxurile mari de cabluri; atunci când se pot lua măsuri eficiente de izolare sau separare a grupelor de cabluri;
- pe derivațiile din fluxurile mari de cabluri, spre receptoarele individuale;
- pe fluxurile de cabluri prin ale căror conductoare nu trec curenți maximi de durată peste 10A.

6. Pozarea în straturi a cablurilor de energie sau a cablurilor de energie împreună cu cablurile de circuite secundare sau de telecomandă este admisă într-una din următoarele situații:

- dacă curenții maximi de durată în conductoarele cablurilor de energie nu depășesc 10 A;
- în cazuri obligate, pe distanțe scurte (sub 2 m), indiferent de valorile curenților prin cablurile de energie, cu condiția ca între straturi să se intercaleze materiale rezistente la foc 30 minute.

7. Pozarea cablurilor în spațiile (încăperile) de producție se va realiza, de regulă, aerian, folosind pentru susținere elementele de construcție ale halelor, platformele și construcțiile aferente utilajelor tehnologice, etc.;

8. În cazul când instalarea cablurilor pe elemente de construcții cu altă destinație nu este posibilă sau conduce la lungirea traseelor, se pot avea în vedere soluții cu estacade speciale pentru cabluri (de construcție ușoară și de preferință din elemente prefabricate), sau alte soluții de pozare aeriană (suspendare pe cabluri de tracțiune, etc.).

9. La pozarea cablurilor de energie și de circuite secundare (indiferent de locul de pozare, tensiunea nominală sau tipul cablului) se prevede o rezervă de cablu pentru compensarea deformărilor și pentru a permite înlocuirea terminalelor și a manșoanelor.

Pentru rezerve, se prevăd următoarele lungimi minime:

- lungimea necesară refacerii o singură dată a terminalului respectiv;
- ecranele metalice ale cablurilor se leagă între ele și la pământ la ambele capete.

10. La trecerea cablurilor prin planșee (la montarea în interior) sau la trecerea din pământ în aer (la montarea în exterior), cablurile trebuie protejate mecanic în tuburi din PVC sau în țevi metalice, după care se va etanșa atât spațiul între elementele de construcție și tub, respectiv țevă, cu ipsos și mortar de ciment, cât și spațiul între tub, respectiv țevă și cablu, cu kit siliconic;

Protejarea cablurilor se va face pe o înălțime minimă de:

- 0,5 m, în spații tehnologice, în cazul utilizării cablurilor armate, precum și în spații fără pericole de deteriorări mecanice (de exemplu, în stații electrice sau la distanțe de minim 0,75 m față de culoarele de circulație din încăperi tehnologice, în cazul utilizării cablurilor nearmate;
- 2 m, în spații tehnologice sau spații cu pericole de deteriorări mecanice în cazul utilizării cablurilor nearmate, precum și în exteriorul incintelor.

11. La echipamentele unde există presetupe de etanșare (tabloul electric, corpuri de iluminat, etc.), se va corela diametrul acestora cu diametrul cablului electric intrare / ieșire;

12. La execuția instalației electrice se va avea în vedere ca traseele să respecte distanțele minime de amplasare față de alte instalații, prevăzute în normativul I 7/2011 și normativul NTE 007/08/00.

Instalațiile electrice (în tub sau în cablu), dacă se realizează pe trasee comune cu alte instalații, se vor 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).

13. Pozarea aparentă a cablurilor se face după ce sunt montate și vopsite toate construcțiile metalice, sunt executate legăturile la pământ și s-au realizat, acolo unde sunt necesare conform normelor, circuitele instalațiilor de semnalizare și instalațiile de stingere aferentă, acestea din urmă trebuind să fie în stare de funcționare la punerea în funcțiune a gospodăriei de cabluri.

După pozarea cablurilor, nu sunt admise astfel de lucrări decât în cazuri de strictă necesitate și cu luarea unor măsuri suplimentare de protecție.

14. Desfășurarea cablurilor de pe tambur și pozarea lor se face numai în condițiile în care temperatura mediului ambiant este superioară limitelor minime indicate în standardele și normele interne de fabricație

ale cablurilor. În cazul în care este necesară desfășurarea și pozarea cablului la temperaturi mai scăzute decât cele indicate de fabricile furnizoare, cablurile trebuie să fie încălzite.

15. Legarea la pământ a conductoarelor de protecție și a învelișurilor metalice ale cablurilor (cu asigurarea continuităților pe traseu), precum și a construcțiilor metalice de susținere se recomandă să fie conform **SR EN 61140:2002** și **SR HD 637 S1:2005**. Se recomandă legarea la pământ a mantalelor cablurilor la ambele capete.

2.7.3 INSTALAREA TUBURILOR IZOLANTE DE PROTECTIE SI ACCESORII

1. Nu se vor instala tuburi și țevi în care sunt instalate conducte cu izolație obișnuită pe suprafața coșurilor, a panourilor radiante sau a altor suprafețe similare, în spatele sobelor sau a corpurilor de încălzire (cu excepțiile prevăzute în I 7 - 2011);
2. Montarea tuburilor se va face astfel încât pătrunderea apei sau colectarea apei de condensatie în interiorul lor, să nu fie posibilă, în situații speciale (I 7 – 2011) se montează cu panta de 0,5 ... 1 % între două doze;
3. Tuburile se vor monta pe trasee orizontale sau verticale. Excepții se admit numai în cazurile în care acest lucru nu este posibil;
4. La montarea tuburilor se vor prevedea elemente de fixare conform Normativului I 7 - 2011. Montarea accesoriilor se va face în condițiile art. 5.96 din Normativul I 7;
5. Executarea legăturilor electrice se va face respectând prevederile I 7;
6. La dispunerea tuburilor se respectă următoarele prevederi:
 - a) racordarea tuburilor între ele trebuie să fie realizată fără bavuri sau asperități care să conducă la deteriorarea cablului;
 - b) extremitățile tuburilor se obturează, cu interpunerea, în cazul cablurilor nearmate, a unui strat elastic între cablu și materialul de obturare.

2.8 EXECUTAREA INSTALAȚIILOR DE LEGARE LA PĂMÂNT

2.8.1 MATERIALE

- Electrozii prizelor de pământ artificiale vor fi din țeava de oțel zincat, cu diametrul 2,5" și lungimea 2 m sau echivalentul acestora din punctul de vedere al rezistenței de dispersie ;
- Conductoarele principale, de ramificație, de coborare și de legare la prizele de pământ vor fi din bandă de oțel zincat, cu secțiunile minime indicate în STAS 12604/4,5 respectiv OL ZN 25x4mm;
- Centura exterioară este realizată din OL ZN 40 X 4 mm;
- Centura interioară și coborârile sunt realizate din platbandă OL ZN 25 X 4 mm;
- Secțiunile minime sunt conform I7/2011 și STAS 12604/4,5. Piese pentru instalațiile de protecție prin legare la pământ vor corespunde STAS 4102;

2.8.2 EXECUTAREA INSTALAȚIILOR

1. Prizele de pământ artificiale vor fi realizate cu platbandă din OL ZN 40 x 4 pozată subteran la adâncimea de min. 0,8 m (centura exterioară) pe un contur închis, care înconjoară gospodăriile de apă, la o distanță de minim 1,5m față de fundațiile clădirilor. La distanțe egale pe contur sunt amplasați electrozi din țeavă de OL 2 1/2" cu lungimea de 2 m. Pentru stațiile de pompare ape uzate sau stațiile de pompare apă subterane s-a prevăzut câte o priză de pământ liniară, formată din 3 electrozi din OL-Zn 2 1/2" cu lungimea de minim 2 m.



2. Electrozii sunt montați vertical, îngropați de la adâncimea de minim 0,8 m, considerată de la capătul superior al electrodului până la suprafața solului;
3. Centura interioară este realizată din platbandă de OL-ZN 25 x 4 mm, la care se vor lega cu legături flexibile din cupru de min 16 mmp, carcasele metalice ale tablourilor electrice precum și toate carcasele utilajelor, motoarelor, podurile de cabluri, conductele metalice. Centura de împământare este pozată aparent, la cca 250 mm de la pardoseala finită, urmărind conturul interior al construcției respectându-se la montare instrucțiunile din normativele în vigoare. Ea se va lega în cel puțin 2 puncte preferabil diagonal opuse la centura de împământare exterioară prin intermediul unor cutii cu eclise de legătură (PS- piese de separare) care să permită măsurarea inițială și periodică a valorii prizei de împământare;
4. Instalația electrică pentru protecție împotriva tensiunilor de atingere periculoase va fi de tip TN – S;
5. Conductele prin care trec fluide combustibile se leagă la instalația de împământare, după șuntarea în prealabil a locurilor de întrerupere;
6. Conductele metalice pentru apă îngropate în pământ, mantalele și armăturile metalice ale cablurilor, țevile metalice de tubaje, etc. vor fi legate la instalația de împământare, constituind priza de pământ ajutătoare/naturală;
7. Pentru toate obiectele s-a prevăzut dubla racordare la instalația de împământare astfel ca să se realizeze numai contururi (inele) închise în această rețea.
8. Între diferitele prize de pământ se va respecta distanța de minim 20 m. Elementele care trebuie legate la pământ pentru protecția împotriva electrocutărilor sunt indicate în STAS 12604/4,5; STAS 12216; STAS 12217. Îmbinările conductoarelor instalației de legare la pământ se vor realiza în condițiile prevăzute de standardele menționate. Legarea la pământ a echipamentelor cu vibrații va fi realizată cu conductoare flexibile în condițiile STAS 12217 și 12604/4,5;
9. Ramificațiile interioare construcțiilor, de la centurile interioare de împământare la utilaje, care traversează prin pardoseală, vor fi protejate în țeava înglobată în pardoseală.

Intocmit,

ACTUAL TOP CONSULTING S.R.L.

Ing. Alexandru Rusu

3 VERIFICAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIILOR ELECTRICE ȘI A SISTEMULUI DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI (SPT)

3.1 VERIFICĂRI ȘI PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE

3.1.1 GENERALITATI

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.

Verificarea instalațiilor electrice este prevăzută în conformitate cu recomandările din standardul SR HD 60364-6.

3.1.2 VERIFICAREA INIȚIALĂ

3.1.2.1 GENERALITĂȚI

3.1.2.2 INSPECȚIE

3.1.2.3 ÎNCERCĂRI

3.1.2.4 RAPORTUL PENTRU VERIFICAREA INIȚIALĂ

3.2 VERIFICĂRI PERIODICE

3.2.1 GENERALITĂȚI

Verificarea periodică are rolul de a determina dacă tot echipamentul din componența instalației electrice este în stare de utilizare.

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:

- a) securitatea persoanelor și animalelor împotriva efectelor șocurilor electrice și a arsurilor;
- b) protecția împotriva deteriorării bunurilor prin focul și căldura dezvoltată de un defect al instalației;
- c) confirmarea că această instalație nu este avariata sau deteriorată așa încât să afecteze siguranța în funcționare;
- d) identificarea defectelor instalației și abaterea de la prescripții care pot conduce la un pericol.

Trebuie luate măsuri pentru a se asigura că verificarea nu constituie un pericol pentru persoane sau animale și nu produce deteriorări de bunuri și echipamente, chiar dacă circuitul este în stare de defect.

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

Aria de verificare și rezultatul unei verificări periodice a instalației, sau a oricărei părți a instalației trebuie să fie înregistrate.

Orice avarie, deteriorare, defecte sau condiții periculoase trebuie înregistrate.

Verificarea trebuie efectuată de o persoană calificată competentă în verificări.

3.2.2 FRECVENȚA VERIFICĂRILOR PERIODICE

Frecvența verificărilor periodice ale unei instalații trebuie să fie determinată de tipul instalației și de echipamentele folosite, de frecvența și calitatea mentenanței și de influențele externe la care acestea sunt supuse.

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

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

În cazul unei instalații aflate într-un sistem de management efektiv, pentru mentenanță preventivă în utilizare curentă, verificarea periodică poate fi înlocuită cu un regim adecvat de monitorizare și mentenanță continuă a instalației și a tuturor echipamentelor sale de persoane competente.

Pentru monitorizarea și mentenanța continuă trebuie să fie păstrate înregistrări.

3.2.3 RAPOARTE PENTRU VERIFICĂRI PERIODICE

Verificările periodice ale unei instalații se finalizează cu un raport periodic

Raportul trebuie să conțină detalii ale acelor părți ale instalației și limitele verificării, acoperite de documentații, împreună cu o consemnare care include orice defecțiune și rezultatele încercărilor.

Raportul trebuie să consemneze rezultatele încercărilor.

Rapoartele trebuie redactate și semnate sau autentificate de o persoană sau de persoane competente.

3.3 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 verifica iluminatul de siguranță.

Încercările instalației de iluminat de siguranță trebuie să fie efectuate fără a afecta funcționarea instalației.

Zilnic vor fi controlați vizual indicatorii alimentării de la sursa 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 acumulare 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.

Toate încercările și rezultatele trebuie să fie consemnate în Registrul de control pentru instalațiile de dectare, semnalizare, alertare, limitare și stingere a incendiilor.

Pentru verificarea sistemelor de iluminat de siguranță din amplasamente pentru utilizări medicale se vor respecta prevederile speciale din SR CEI 60364-7-710.

3.4 VERIFICAREA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

La punerea în funcțiune a echipamentelor electrice de joasă tensiune în concordanță cu precizările din HG nr. 457/2003 se va verifica dacă ele au asigurate protecția împotriva riscurilor ce pot rezulta ca urmare a montării și utilizărilor lor și protecția împotriva riscului cauzat de influențe externe asupra lor.

Pentru protecția împotriva riscurilor ce pot rezulta ca urmare a montării și utilizării echipamentului electric de joasă tensiune se va verifica dacă:

- a) persoanele și animalele domestice sunt protejate față de pericolul rănirii fizice sau de altă natură care pot fi cauzate de atingerile directe sau indirecte;
- b) nu se produc încălziri, radiații sau arcuri electrice periculoase;
- c) persoanele, animalele domestice și bunurile mobile și imobile sunt protejate împotriva pericolelor de natură neelectrică ce pot fi cauzate de echipamentul electric de joasă tensiune;
- d) rezistența electrică de izolație respectă valorile din tabelul 8.1.

Pentru protecția împotriva riscului cauzat de influențe externe asupra echipamentului electric de joasă tensiune se va verifica dacă:

- a) echipamentul electric satisface cerințele de natură mecanică astfel încât persoanele, animalele domestice și proprietatea să nu fie puse în pericol;
- b) echipamentul electric este rezistent la influențe de natură nemecanică în condiții de mediu astfel încât persoanele, animalele domestice și proprietatea să nu fie puse în pericol;
- c) echipamentul electric nu periclitează persoanele, animalele domestice și proprietatea în condiții de suprasarcini.

3.5 VERIFICAREA ȘI ÎNTREȚINEREA INSTALAȚIEI DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI (IPT)

3.5.1 SCOPUL VERIFICĂRILOR

Scopul verificărilor este de a constata că IPT este conform cu acest normativ sub toate aspectele și că este în stare funcțională. Verificarea IPT trebuie realizată de o persoană competentă în protecția împotriva trăsnetului. Acesta trebuie să primească proiectul SPT și rapoartele anterioare de întreținere și verificări ale IPT. Proiectul IPT trebuie să conțină descrierea SPT-ului, criteriile de proiectare și desenele tehnice.

Verificarea unui IPT se va face:

- a) 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;
- b) după finalizarea instalării IPT;
- c) după un program conform tabelului de mai jos

**Perioada maximă între inspecțiile unui IPT**

Nivel de protecție	Inspecție vizuală (an)	Inspecția completă (an)	Inspecții complete a sistemelor critice (an)
IV	2	4	1

Ori de câte ori se fac modificări sau reparații la structura protejată sau în urma oricărei descărcări de trăsnet pe IPT trebuie făcută o inspecție. Sistemele de protecție împotriva trăsnetului utilizate pentru structuri cu risc de explozie trebuie verificate vizual la fiecare 6 luni.

3.5.2 ORDINEA VERIFICĂRILOR**Procedura de verificare**

Verificarea cuprinde controlul documentației tehnice, verificările vizuale, încercarea și înregistrarea rezultatelor într-un raport de verificare.

Verificarea documentației tehnice

Persoana competentă va verifica documentația tehnică pentru a constata dacă este completă și conformă cu acest normativ. Sa

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 s- au 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;
- piesele 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.

Rezultatele verificărilor vizuale ale tuturor conductoarelor, a legăturilor de echipotențializare și a îmbinărilor precum și rezultatele măsurărilor continuității electrice și a rezistenței de dispersie a prizei de pământ se vor înscrie în documentațiile verificărilor.

Documentația verificării

Persoana competentă trebuie să întocmească un raport care trebuie păstrat împreună cu proiectul SPT și cu rapoartele anterioare.

Raportul de verificare trebuie să conțină:

- condițiile generale ale conductoarelor de captare și ale componentelor de captare;
- nivelul general de coroziune al conductoarelor și starea protecției împotriva coroziunii;
- securitatea elementelor de fixare a conductoarelor și a componentelor IPT;
- rezultatele măsurării rezistenței de dispersie a prizei de pământ;
- abaterile constatate ale IPT față de prevederile normativului;
- documentația tehnică pentru modificările și extinderile IPT și orice schimbări ale structurii;
- rezultatele încercărilor efectuate;

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. și art. 8.5.1.2

Toate procedurile de întreținere trebuie să aibă înregistrări complete care să conțină acțiunile întreprinse. Acestea vor fi păstrate cu proiectul IPT și cu rapoartele de verificare a IPT.

Verificarea protecției împotriva șocurilor electrice.

Procedurile de verificare sunt indicate în tabelele de mai jos.

Intocmit,

ACTUAL TOP CONSULTING S.R.L.

Ing. Alexandru Rusu





VERIFICAREA PROTECȚIEI ÎMPOTRIVA ȘOCURILOR ELECTRICE

(Atingerea directă a părților aflate normal sub tensiune)

Nr. crt.	Denumirea verificării	Metoda de verificare	Condiția de acceptare a verificării	Periodicitatea maximă de verificare	Se consemnează în buletinul de verificare
0	1	2	3	4	5
1	Verificarea protecției împotriva atingerii directe a părților aflate normal sub tensiune, asigurate de carcase, în funcție de gradul normal de protecție	Vizual	Constatarea stării corespunzătoare a carcasei	Anual	Da
2	Verificarea integrității izolației aparente	Vizual	Constatarea integrității izolației	Anual	Da
3	Verificarea integrității îngrădirilor	Vizual	Constatarea integrității îngrădirilor	Anual	Da
4	Verificarea distanței dintre piesele aflate normal sub tensiune și îngrădire (distanțe de protecție)	Măsurări cu metrul	Constatarea distanțelor prevăzute în proiecte sau cărțile tehnice	1)	Da
5	Verificarea distanței de inaccesibilitate față de părțile aflate normal sub tensiune	Măsurări cu metrul	Constatarea distanțelor prevăzute în proiecte sau cărțile tehnice	1)	Da

1) Verificarea se face la punerea în funcțiune



VERIFICAREA PROTECȚIEI ÎMPOTRIVA ȘOCURILOR ELECTRICE

(Atingerile indirecte a părților care în mod normal nu sunt sub tensiune)

Nr. crt.	Denumirea verificării	Metoda de verificare	Condiția de acceptare a verificării	Periodicitatea maximă de verificare	Se consemnează în buletinul de verificare
0	1	2	3	4	5
1. Verificarea instalațiilor de protecție prin legare la conductorul de neutru úi / sau legare la pământ - Echipamente electrice clasa I de protecție -					
1	Verificarea separării conductorului neutru (N) de conductorul de protecție (PE)	Vizual la bara de nul a ultimului tablou de distribuție spre receptor	Existența separării	Anual	Da
2	Verificarea că nu există elemente de întrerupere pe conductoarele PE și PEN	Vizual	Nu există un element de întrerupere	1)	Da
3	Verificarea continuității legăturii echipamentelor la conductorul de protecție (PE)	<ul style="list-style-type: none">- Vizual la cutia de borne sau la contactul de protecție al prizei- Verificarea continuității cu ohmmetrul între bara PE a ultimului tablou de distribuție și capătul conductorului de protecție legat la masă	Existența continuității	Anual	Da



4	Verificarea legării la pământ a barelor PE	<ul style="list-style-type: none">- Vizual: existența legării electrice a barei PE la instalația de legare la pământ- Prin măsurare: a rezistenței de dispersie la pământ a barei PE, determinată cu aparatele de măsurare a prizei de pământ	Constatarea valorii rezistenței de dispersie la pământ conform proiectului	Anual	Da
---	--	--	--	-------	----



0	1	2	3	4	5
5	Verificarea existenței siguranțelor fuzibile și verificarea funcționării elementelor de protecție la scurtcircuit (siguranțe fuzibile, întreruptoare automate)	<ul style="list-style-type: none">- Vizual – verificând corespondența valorilor nominale a patronului siguranței cu valoarea din proiect- Prin măsurări – în cazul întreruptoarelor automate sau a siguranțelor automate Se determină curentul de defect și se verifică funcționarea acestora utilizând o trusă de curent	Constatarea valorii fuzibilului conform proiectului și/sau a funcționării la valoarea de curent reglată a elementelor de protecție automată	Anual	Da
6	Verificarea funcționării protecției la deconectarea (semnalizarea) sectorului defect (pus la masă/pământ), inclusiv protecția automată la curenți de defect (diferențiali)	Simularea unei puneri la pământ printr-un dispozitiv propriu al protecției sau un dispozitiv specializat.	Declanșarea întrerupătorului	Anual	Da
7	Verificarea marcajului conductoarelor de protecție	Vizual	Existența marcajului conform proiectului	1)	Da
8	Existența legăturilor de protecție de la tablourile de distribuție la utilaje sau la prize	Verificări cu ohmmetrul	Existența continuității	Anual	Da
9	Verificarea existenței măsurilor suplimentare de protecție	Vizual	Existența măsurilor suplimentare prevăzute în proiect	Anual	Da



10	Verificarea strângerii șuruburilor de îmbinare de pe circuitele conductoarelor de protecție și asigurarea acestora împotriva deșurubării	Cu cheia sau șurubelnița	Constatarea că legăturile nu se desfac	La doi ani	Da
11	Verificarea că la un șurub este conectat un singur conductor de protecție	Vizual	Constatarea că la fiecare șurub este un singur conductor	Anual	Da
0	1	2	3	4	5
12	Verificarea rezistenței de dispersie la pământ a maselor echipamentelor electrice	Măsurarea cu aparate de măsurare a prizelor de pământ sau prin metoda volt-ampermetru conform Anexei 8.2.	Constatarea valorilor înscrise în proiect	- La doi ani - Anual în medii periculoase și foarte periculoase	Da
13	Verificarea continuității legăturilor de echipotențializare	Măsurări cu ohmmetru	Existența continuității	La doi ani	Da
14	Verificarea continuității legăturilor de protecție de la masele echipamentelor până la priza de pământ	Măsurări - metodă de injectare de curenți mici sau mari	Constatarea continuității	5 ani	Da
15	Verificarea corodării electrozilor prizelor artificiale de pământ	Vizual prin dezgroparea a 10% din priza de pământ	În cazul în care se constată reducerea grosimii sau a diametrului cu mai mult de o treime din valoarea inițială se înlocuiesc electrozii prizelor de pământ	5 ani Nu se verifică periodic prizele de pământ naturale constituite din armăturile fundațiilor clădirilor	Da
2. Verificarea protecției prin izolare suplimentară					
- Echipamente electrice clasa II de protecție -					



16	Verificarea încadrării echipamentului în clasa II de protecție	Examinarea certificatului	Existența în certificat a 1) confirmării clasei		Da
17	Rezistența electrică de izolație	Măsurare cu megohmmetrul de 500 V	Rezistența electrică de izolație trebuie să fie mai mare de 1 MΩ	Anual	Da
18	Verificarea stării de protecție împotriva atingerilor directe prin carcase și/sau a izolației conductoarelor electrice de legătură	Vizual	Lipsa unor deteriorări a izolației carcasei sau a conductoarelor electrice de legătură	Anual	Da
0	1	2	3	4	5
3. Verificarea protecției prin alimentarea la tensiune foarte joasă					
- Echipamente electrice clasa III de protecție -					
19	Verificarea încadrării echipamentului în clasa III de protecție	Examinarea certificatului	Existența în certificat a 1) confirmării clasei		Da
20	Verificarea rezistenței electrice de izolație între înfășurările transformatorului coborât	Măsurare cu megohmmetrul de 500 V	Rezistența electrică de izolație trebuie să fie mai mare de 1,0 MΩ ²⁾	Anual	Da
21	Verificarea rezistenței electrice de izolație între circuitele de tensiune foarte joasă și celelalte circuite alăturate cu tensiuni mai mari	Măsurare cu megohmmetrul de 250 V	Rezistența electrică de izolație trebuie să fie mai mare de 0,5 MΩ ²⁾		
22	Imposibilitatea introducerii fișelor (ștecherelor) în prize de alimentare cu tensiune mai mare (dacă nu este inscripționată tensiunea de lucru)	Vizual	Nu trebuie să fie compatibile	Anual	Da



23	Verificarea certificării transformatorului coborâtor sau grupului moto-generator	Examinarea certificatului	Existența în certificat a 1) confirmării caracteristicilor		Da
24	Verificarea stării de protecție împotriva atingerilor directe asigurate de carcasa transformatorului și/sau izolația conductoarelor electrice	Vizual	Lipsa unor deteriorări a izolației electrice a carcasei sau a conductoarelor electrice de legătură	Anual	Da
4. Verificarea protecției prin separare - Echipamente electrice clasa ZERO de protecție -					
25	Verificarea certificării transformatorului de separare	Examinarea certificatului	Existența în certificat a 1) confirmării caracteristicilor		-
26	Verificarea rezistenței electrice de izolație între înfășurările transformatorului de separare	Măsurare cu megohmmetrul de 500 V	Rezistența electrică de izolație trebuie să fie mai mare de 1,0 MΩ ²⁾	Anual	Da
27	Verificarea dacă circuitul separat, alimentat din secundarul transformatorului de separare nu este legat la pământ	Măsurare cu megohmmetrul de 500 V	Rezistența electrică de izolație trebuie să fie mai mare de 1,0 MΩ ²⁾	Anual	Da
28	Verificarea rezistenței electrice de izolație a echipamentului separat electric față de carcasa proprie (echipamentul alimentat din secundarul transformatorului de separare)	Măsurare cu megohmmetrul de 500 V	Rezistența electrică de izolație trebuie să fie mai mare de 1,0 MΩ ²⁾	Anual	Da



5. Verificarea protecției la echipamentele electrice clasă ZERO montate la distanțe inaccesibile

29	Verificarea inaccesibilității echipamentului de clasă 0	Vizual	Distanța pe înălțime să nu fie sub 2,5 m - Îngrădirea de protecție pentru echipamentele amplasate la o înălțime mai mică de 2,5 m	Anual	Da
----	---	--------	--	-------	----

6. Verificarea protecției împotriva atingerilor indirecte a părților care în mod normal nu sunt sub tensiune

- Separarea de protecție -

30	Verificarea existenței transformatorului de separare (de siguranță)	Examinarea certificatului de conformitate al furnizorului	Constatarea conformității certificatului	1)	Da
31	Verificarea valorii tensiunii foarte joase	Măsurări cu voltmetrul	Constatarea valorilor din proiect sau din cartea tehnică	1)	Da
32	Verificarea rezistenței de izolație între înfășurările transformatorului de separare	Măsurare cu megohmmetrul de 2500 V	Constatarea valorilor mai mari de 7 M Ω	Anual	Da

1) Verificarea se face la punerea în funcțiune

2) Valorile se iau în considerare în lipsa indicațiilor producătorului

Intocmit,

ACTUAL TOP CONSULTING S.R.L.

Ing. Alexandru Rusu

**Jurnal de Cabluri**

Nr. Crt.	Simbol	Pleacă de la	Soseste la	Tip si dimensiuni	Lungime [m]	Observatii
1.	W0	BMPT	TGD	CYABY-F 5x50	40	Lungime de la limita proprietate, se va actualiza conform pozitie BMPT din ATR
2.	W1	TGD	TSP1	CYY-F 5x10	15	Pozat aparent pe jgheab
3.	W2	TGD	TSP2	CYY-F 5x6	18	Pozat aparent pe jgheab
4.	W3	TGD	TCV	CYY-F 5x4	3	Pozat aparent pe jgheab
5.	W4	TGD	TL1	CYY-F 5x4	6	Pozat aparent pe jgheab
6.	W5	TGD	TL2	CYY-F 5x4	13	Pozat aparent pe jgheab
7.	W6	TGD	TL3	CYY-F 5x4	8	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
8.	W7	TGD	Priză Trifazată	CYY-F 5x2,5	15	Pozat aparent pe jgheab
9.	W8	TGD	TCL	CYY-F 3x2,5	6	Pozat aparent pe jgheab
10.	W9	TGD	Iluminat Exterior	CYAbY-F 3x4	310	Pozat îngropat în tub de protecție
11.	W10	TGD	Senzor Crepuscular	LiYCY 3x1,5	5	Pozat aparent pe jgheab
12.	W11	TGD	Rezistență	CYAbY-F 3x4	35	Pozat aparent pe jgheab
13.	W12	TGD	Iluminat Cameră vaner	CYAbY-F 3x2,5	40	Pozat îngropat în tub de protecție
14.	3W1	TCV	FIT03	CYAbY-F 3x1,5	40	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
15.	3W2	TCV	SIRENĂ	JYSTY 4x2x0,8	8	Pozat aparent pe jgheab



16.	3W3	TCV	CM1-CM2	JYSTY 4x2x0,8	10	Pozat aparent pe jgheab
17.	3W4	TCV	CM3-CM6	JYSTY 4x2x0,8	12	Pozat aparent pe jgheab
18.	3W5	TCV	CM7-CM8	JYSTY 4x2x0,8	5	Pozat aparent pe jgheab
19.	3W6	TCV	CM9	CSYEAbY-F 3x1	40	Pozat aparent pe jgheab
20.	3W7	TCV	CM10	CSYEAbY-F 3x1	35	Pozat aparent pe jgheab
21.	4W1	TCV	LIT01	CSYEABY-F 3x1	20	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
22.	4W2	TCV	LIT02	CSYEABY-F 3x1	20	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
23.	4W3	TCV	LIT03	CSYEABY-F 3x1	20	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
24.	5W1	TCV	VE001	CYAbY-F 5x1,5	15	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
25.	5W2	TCV	VE001	CSYEABY-F 12x1	15	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
26.	6W1	TCV	VE002	CYAbY-F 5x1,5	18	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
27.	6W2	TCV	VE002	CSYEABY-F 12x1	18	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
28.	7W1	TCV	VE003	CYAbY-F 5x1,5	20	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
29.	7W2	TCV	VE003	CSYEABY-F 12x1	20	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent
30.	8W2	TCV	Grup Electrogen-FIT03-Centrală Măsură	CSYEABY-F 3x1	50	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent



31.	8W4	TCV	TSP1	UTP CAT6E	15	Pozat aparent pe jgheab
32.	8W5	TCV	TSP2	UTP CAT6E	18	Pozat aparent pe jgheab
33.	8W6	TCV	TCL01	UTP CAT6E	3	Pozat aparent pe jgheab
34.	13W1	TCV	LIT04	CSYEABY-F 3x1	20	Pozat îngropat în tub de protecție și aparent

Intocmit,

ACTUAL TOP CONSULTING S.R.L.

Ing. Alexandru Rusu

**a) LISTA CANTITĂȚI DE LUCRĂRI INSTALAȚII ELECTRICE**

Nr.crt.	Denumirea articolului	Unit. măs	Cantit.
0	1	2	3
	Instalații Electrice		
1.	Tuburi și tevi de protecție		
1.1.	Teava din PVC corugat cu diametrul exterior de 32mm montata îngropat pentru protecția cablurilor electrice.	m	380
1.2.	Teava din PVC corugat cu diametrul exterior de 40mm montata îngropat pentru protecția cablurilor electrice.	m	45
1.3.	Teava din PVC corugat cu diametrul exterior de 50mm montata îngropat pentru protecția cablurilor electrice.	m	70
1.4.	Teava din PVC corugat cu diametrul exterior de 63mm montata îngropat pentru protecția cablurilor electrice.	m	10
1.5.	Tub de protecție IPEY Ø20mm	m	40
2.	Cabluri electrice și accesorii		
2.1.	Cablu de energie electrica CYY-F 3x1,5 mmp-iluminat interior	m	50
2.2.	Cablu de energie electrica CYY-F 3x2,5 mmp-circuite prize	m	46
2.3.	Cablu de energie electrica CYY-F 5x2,5 mmp – priza trifazată	m	15
2.4.	Cablu de energie electrica CYY-F 5x4 mmp	m	30
2.5.	Cablu de energie electrica CYY-F 5x6 mmp	m	18
2.6.	Cablu de energie electrica CYY-F 5x10 mm	m	15
2.7.	Cablu de energie electrica CYAbY-F 3x1,5 mmp tras prin tub de protecție	m	40
2.8.	Cablu de energie electrica CYAbY-F 3x2,5 mmp tras prin tub de protecție	m	40
2.9.	Cablu de energie electrica CYAbY-F 3x4 mmp tras prin tub de protecție	m	35
2.10.	Cablu de energie electrica CYAbY-F 5x1,5 mmp tras prin tub de protecție	m	53
2.11	Cablu de energie electrica CYAbY-F 5x50 mmp montat subteran	m	50



3.	Cabluri de semnal		
3.1	Cablu CSYEAby-F 3x1mm ² montat aparent pe jgheab sau îngropat în tub de protecție	m	205
3.2	Cablu CSYEAby-F 12x1mm ² montat îngropat în tub de protecție (semnal electrovana)	m	53
3.3	Cablu LiYCY 3x1,5mm ² montat aparent (Senzor crepuscular)	m	5
3.4	Cablu JYSTY 4x2x0,8mm ² montat aparent	m	35
4.	Cabluri Ethernet		
4.1	Cablu ethernet UTP CAT6e montat aparent	m	36
5.	Instalații de legare la pământ și paratrăsnet		
5.1.	Conductă de legare la pământ a instalației de protecție prin legare la pământ, montată în teren tare, inclusiv săparea și umplerea șanțului, conducta fiind din bandă OL –ZN 40x4 mm ² – fără săpătură. A fost luată în calcul la capitolul TS	m	450
5.2.	Platbandă din Ol-Zn 25x4mm ² pozată aparent și subteran	m	50
5.3.	Eclisă de legătură pentru centura de împământare	buc.	20
5.4.	Electrozi din OL dn 2 ½"	m	32
5.5.	Legături flexibile din Cu 16mm ²	buc.	100
5.6.	Bară de egalizare a potențialelor	buc.	1
6.	Instalații de iluminat Interior		
6.1.	Corp de iluminat LED, IP 65, MINIM 30W, MINIM 4000LM	buc.	8
6.2.	Corp de iluminat LED, IP 65, MINIM 15W, MINIM 1900LM	buc.	1
6.3.	Corp de iluminat reflector LED, 30W, senzor mișcare+crepuscular	buc.	4
6.4..	Corp de iluminat reflector LED, 30W	buc.	1
6.5.	Corp de iluminat LED, tip exit, complet echipat cu kit de emergenta pentru minim 1,5 ore de functionare	buc.	1
6.6.	Priza simpla, 16A, minim IP54, cu capac, montata aparent	buc.	10



6.7.	Priza dubla, 16A, minim IP54, cu capac, montata aparent	buc.	2
6.8.	Priza Trifazata, 16A, minim IP54, cu capac etansa, montata aparent	buc.	1
6.9.	Intrerupator simplu, 10A, minim IP 54, etans, montat aparent	buc.	4
6.10.	Comutator cap scară, 10A, minim IP 54, etans, montat aparent	buc.	2
6.11.	Doza de protectie din PVC, etansa, minim IP 54	buc.	16
6.12.	Corp de iluminat tip aplica LED, minim 10W, minim IP54, alimentat la 24V.C.A.	buc.	1
7.	Instalații de Iluminat Exterior		
7.1.	Stalp de iluminat octogonal din OL-Zn, H=6m, inclusiv fundatie	buc.	9
7.2.	Corp de iluminat stradal, LED, minim 70W, minim 10000lm, minim IP65	buc.	10
7.3.	Brat simplu din OL-Zn, inclinat la 15°, L=0,5m	buc.	8
7.4.	Brat dublu din OL-Zn, inclinat la 15°, L=0,5m	buc.	1
8.	Probe și verificări		
8.1.	Verificarea prizelor de pământ	buc.	16
8.2.	Energie electrica pentru probe	kWh	100
9.	Lucrări diverse		
9.1.	Jgheab de protectie 300x60 din OL-Zn Perforat (fara capac)	m	25
9.2.	Jgheab de protectie 150x60 din OL-Zn Perforat (fara capac)	m	35
9.3.	Jgheab de protectie 300x60 din OL-Zn Perforat (cu capac)	m	5
9.4.	Jgheab de protectie 150x60 din OL-Zn Perforat (cu capac)	m	20
9.5.	Jgheab de protectie 100x60 din OL-Zn Perforat (cu capac)	m	20
9.6.	Cămin de tragere cabluri electrice prefabricat cu placă carosabilă și capac carosabil clasa D400	Buc	1



10.	Săpături		
10.1.	Săpătură manuală de pământ pentru șanț cabluri electrice	m ³	250
10.2.	Folie avertizoare	m	500
10.3.	Strat de nisip așezat în șanț pentru protejarea cablurilor	m ³	50
10.4	Beton C8/10 pentru subtraversările de drumuri	m ³	3
10.5.	Umplutură compactată de pământ pentru șant cabluri	m ³	450
11	Tablouri Electrice		
11.1	Tablou Electric General, TGD, conform schema multifilara	buc	1
11.2	Tablou Electric TCV, conform schema multifilara	buc	1
11.4	Tablou Electric de Iluminat, TL1, TL2, TL3, conform schema multifilara	buc	3
11.5	Tablouri Electrice TCL01, TSP1, TSP2, furnizate împreună cu echipamentul, inclusiv cablurile de alimentare și transmitere a semnalelor de la tablou la echipamente din câmp	buc	3
11.5	Cutie de conexiuni cabluri de semnal, minim IP65	buc	1

**b) LISTA SENZORI SI ECHIPAMENTE ELECTRICE**

Nr.crt.	Denumirea articolului	Unit. măs	Cantit.	Observatie
0	1	2	3	
1.	Contacte magnetice industriale usa/geam deschis	Buc	10	
2.	Sirena de exterior cu semnalizare acustica si luminoasa, cu back-up	Buc	1	
3.	Senzor de nivel pentru măsurarea continuă	Buc	1	
4.	Senzor de nivel plutitor pentru apă curată	Buc	4	
5.	Debitmetru Electromagnetic	Buc	3	
6.	Traductor de Presiune	Buc	2	Vor face parte din furniture statiei de pompare
7.	Senzor de masura clor in aer	Buc	1	Vor face parte din furniture statiei de clorinare
8.	Sirena de interior cu semnalizare acustica	Buc	1	Vor face parte din furniture statiei de clorinare
9.	Sirena de exterior cu semnalizare acustica si luminoasa, cu back-up pentru stația de clorinare	Buc	1	Vor face parte din furniture statiei de clorinare

Intocmit,
Ing. Alexandru RusuSef proiect,
ing. Dragos NICA