



CAIET DE SARCINI

1. DATE GENERALE

1.1. Denumirea obiectivului de investiții

Construirea unei stații de reîncărcare pentru vehicule electrice în localitatea Tamași, județul Bacău

1.2. Amplasamentul

- Sat Tamași, comuna Tamași

1.3. Elaboratorul documentației

SC DIRECT GROUP SOLUTIONS SRL

Obiectul prezentului caiet de sarcini îl constituie detalierea condițiilor tehnice de execuție și montaj ale lucrărilor și prezentarea actelor normative (standarde, normative, proiecte tip, prescripții și instrucțiuni) ce trebuie respectate la execuția lucrării și care stabilesc condițiile de calitate a materialelor și echipamentelor necesare.

Ordinea de executare a lucrărilor:

- Fundații
 - Săpătură fundație conform indicațiilor din proiectul tehnic de execuție
 - Cofrare fundație - acolo unde este cazul
 - Armare fundație alinierea și montarea buloanelor pentru fixare
 - Turnarea betonului, încadrarea armaturii și a buloanelor
- Execuție trasee cabluri (sapatura)
- Montare cabluri și execuție prize de pamant
- Montare stație de reîncărcare
- Montarea stâlp de iluminat
- Montarea corp de iluminat
- Montare Tablou Electric
- Se fac legăturile necesare
- Semnalizare parcare
- Se testează circuitele
- Se testează tot sistemul

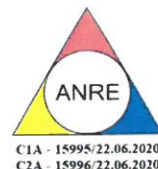
2. NORMATIVE SI STANDARDE

- Normativ I7-2011 pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, incluzând prescripțiile tehnice departamentale și STAS-urile indicate în anexa acestuia.



Lucrarea nr. 48 / 2024

Construirea unei stații de reîncărcare pentru vehicule electrice în localitatea Tamași, județul Bacău



- Ordin 38 NTE 007/08/00 pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice.
- Normativ I18-1-01 și I18/2-02 pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de telecomunicații în clădirile civile și industriale.
- Normativ C56 pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalațiilor aferente.
- Norme republicane specifice de protecția muncii cap. VIII, "Tehnica securității muncii privind instalațiile și echipamentele electrice".

Normele și prescripțiile în vigoare, respectate în cadrul documentației:

- PE 102 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de conexiuni și distribuție cu tensiuni până la 1000Vca;
- Ordin 38 NTE 007/08/00 Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- PE 124 Normativ privind alimentarea cu energie electrică a consumatorilor industriali și similari;
- PE 134 Normativ privind metodologia de calcul a curenților de scurt-circuit în rețelele electrice;
- PE 135-91 Instrucțiuni pentru dimensionarea secțiunii economice a conductoarelor în instalații electrice;
- C 56 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente;
- SR CEI 364-1÷7 Instalațiile electrice ale clădirilor. Domenii de aplicare, obiect, principii fundamentale, definiții, asigurarea securității, verificări;
- SR CE 598-2-22 Corpuri de iluminat. Condiții tehnice speciale;
- SR 12294 Iluminatul artificial. Iluminatul de siguranță;
- STAS 12604 Protecția împotriva electrocutării. Prescripții generate;
- STAS 12604/4 Instalații electrice fixe. Prescripții;
- STAS 12604/5 Prescripții de proiectare, execuție și verificare;
- SR EN 61439-1 Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 1 :Reguli generale
- SR EN 61439-1 Ansambluri de aparataj de joasă tensiune. Partea 2 : Ansambluri de aparataj de putere
- Legea 10/1995 Legea privind calitatea în construcții
- Legea 50/1991 cu completările ulterioare, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții
- Legea 123/2007 Privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare și mobile

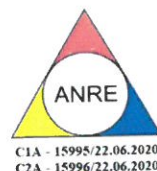
3. CONDITII CLIMATICE SI FENOMENE NATURALE

Instalațiile proiectate sunt amplasate în zona meteorologică "B", conform NTE 003/04/00, care are următoarele condiții climato-meteorologice:

- temperatura mediului ambiant: maxim + 40⁰ C și minim - 30⁰ C;
- temperatura medie : + 15⁰ C;

Lucrarea nr. 48 / 2024

Construirea unei stații de reîncărcare pentru vehicule electrice în localitatea Tamași, județul Bacău



- factor poluant: praful;
 - presiunea dinamică de bază: 42 daN/mp;
 - grosimea stratului de chiciură: 22 mm.
- Caracteristicile geofizice ale terenului:
- ✓ Categoriya de importanță: C conform HG 766 – 1997;

4. CONDITII TEHNICE

Tipul consumatorilor:

- ✓ Stații de reîncărcare
- ✓ corpuri de iluminat;
- ✓ echipamente electrice;

5. MATERIALE UTILIZATE

Executantul va prezenta fișele tehnice pentru materialele care intenționează să le folosească în instalație. Aprovizionarea acestora se va efectua după aprobarea lor de către beneficiar.

5.1. Stații de reîncărcare

Aplicații	Sisteme publice centralizate, parcuri, drumuri publice, autostrăzi, etc
Material constructiv	Carcasa metalica
Dimensiuni orientative	700*1750*760mm – permite up-grade pana la 120 kw
Mod instalare	Tip soclu - podea
Orificii cabluri	Intrari si iesiri prevazute cu presetupa
Greutate orientativa	270kg
Cablu lungime	4m - 5m
Sistem retractabil cablu	DA
Puncte de incarcare	2, sistem blocare conectori - antivandal
Tensiune Input	3-phase 400V±10%
Frecventa Input	45Hz - 65Hz
Putere Max	DC 60 kW & AC 22 kW@32A (configurabila pana la 120kW pentru DC si 43 pentru AC)
Masurarea preciziei	Clasa 0.5
Tensiune iesire DC	Cuprinse intre 50V-1000V
Curent iesire DC	Max. 200A
Eficienta	≥95%
Factor putere	≥0.99
Elemente functionale & Interfata	Display color touch screen, LCD minim 7" TFT, cititor card RFID, Buton Stop; Interfata in lb. romana/engleza si alte limbi de circulatie internationala
Standard conectori	CCS Combo-2 & CHAdeMO & Type-2 (EN 62196-2, EN 62196-3)
Comunicare Modalitati Plata	PLC, CAN, PWM, Ethernet, 3G, 4G, OCPP 1.6 On-line Mobile App/SMS/NFC; POS Contacless



Instalare	Interior/Exterior
Temperatura de lucru	-30° C – +55°
Umiditate de lucru	0% ~ 95% fara condens
Grad protectie/Rezistenta antivandal	IP55/IK10
MTBF	300,000 ore
Directive/Normative	EC EMC directive 2004/108/EC with amendaments; EN 62196-1/2/3; EN 61851 (modul de încărcare 3 pentru AC, modul de încărcare 4 pentru DC);
Securitate	Protectie la supratensiuni, protectie la tensiuni joase, protectie la scurt circuit, protectie la temperaturi joase sau ridicate, protectie lipsa circuit de impamantare, sistem protectie diferentiala 30mA, contorizare MID
Aplicatie de management si plata	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Localizarea stațiilor de reîncărcare disponibile si îndrumarea spre cea mai apropiata statie. ✓ Rezervarea statiei intr-un interval de timp prestabilit ✓ Vizualizarea si controlul procesului de incarcare, plata și facturarea automata. ✓ Utilizare interfata: se selecteaza o stație adecvata din lista clar ordonata, in functie de locatia clientului, fiind prezentate informații despre conectorii/prizele de incarcare, astfel incat sa se stie daca vehiculul respectiv se poate incarca. ✓ Harta statiilor de reîncărcare: vizualizarea și identificarea informațiilor privind locatia si disponibilitatea statiilor de reîncărcare. ✓ Interoperabilitate : afișare in timp real status stație, proces de incarcare, atentionare client incepere/finalizare incarcare. ✓ Interfata de management: pot fi preluate in management&plata statiile care comunica prin protocol OCPP 1.6J ✓ API: pentru conectarea la diverse sisteme informatice prin care se pot monitoriza si statiile de reîncărcare. ✓ Administrare: numar nelimitat de statii ale beneficiarului ✓ Integrare cu sistemul de operare al statiilor existenta. ✓ Meniu: in lb. romana/engleza si alte limbi de circulatie internationala ✓ Metode posibile de plata: statia va avea minim 3 metode de plata diferite

5.2. Conductoare utilizate:

Cablurile pentru instalațiile de iluminat și forță prevăzute din cupru (conform reglementărilor din 17-2011 și NP099-2004 NP-062/2002) vor respecta standardele de calitate românești în vigoare și în primul rând SR CEI 189-1.

Rigiditatea dielectrică a cablurilor caracterizează nivelul de izolație la supratensiuni și are valorile indicate în standardele și normele interne de produs, funcție de tensiunea cea mai ridicată a rețelei.

5.3. Caracteristicile tehnice minime ale stâlpului

Denumire caracteristică	Date tehnice garantate
Material construcție	Metalic
Protecție anticorozivă	Zincare la cald
Tip montare	Flanșă cu prindere în minim 4 puncte
Secțiune material	Minim 3 mm
Înălțime	4 m

5.4. Caracteristici tehnice minime pentru un corpul de iluminat cu LED de 30W

Denumire caracteristica	Date tehnice garantate
Producător aparat de iluminat	Da
Producător tip sursa și LED	Da
Domeniu de utilizare	Iluminatul căilor de circulație, ME5-ME6, piețe, parcuri, zone rezidențiale (P2-P5), platforme industriale, etc.
Puterea nominală	30 W
Aparatul de iluminat să suporte obligatoriu dimming	Da
Sistemul optic conceput pentru a îndeplini cerințele standardului SR EN 13201 pentru iluminat stradal, cuprinde LED-uri de putere cu sistemul de orientare a fluxului luminos specializat pentru iluminatul rutier.	Da
Geam protecție lentilă	Sticlă / policarbonat
Carcasă din aliaj pe baza de aluminiu turnat sub presiune cu un design optimizat pentru a avea o excelentă disipare a căldurii	Da
Tensiunea nominală	230V
Tensiune de funcționare	100 V - 270 V AC
Frecvență nominală	50 - 60Hz
Distorsiuni armonice (THD)	Max. 20 %
Timp de aprindere	Maxim 0,5s
Degradare optică	Maxim 30% la 100.000 ore de funcționare
Factor de putere	Min. 0.90
Temperatura de funcționare	-30°C - +50 °C
Grad de protecție compartiment optic	Minim IP66



Grad de protecție compartiment aparataj	Minim IP66
Rezistența la impact a întregului aparat de iluminat	Minim IK09
LED-uri de putere cu eficiență energetică mare - eficiență luminoasă sursă LED	Minim 150 lm/W
Eficiență luminoasă sistem (alimentare, sistem optic, sursă)	Minim 140 lm/W
Indicele de redare a culorilor Ra	>70
Aparat de iluminat multi led cu lentilă individuală și factor de anti orbire ridicat	Da
Temperatura de culoare Tc	4000 K
Protecție la suprasarcină	Da
Protecție la supratensiune	Da

6. SARCINI PENTRU EXECUTANT

6.1. Dispozitii generale comune

Pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul investiției, executantul va desfășura următoarele activități:

- ✓ studierea proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație precum și a legislației, standardelor și instrucțiunilor tehnice de execuție la care se face trimitere, astfel ca până la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate;
- ✓ va sesiza proiectantul în termen legal eventualele neconcordanțe între elementele grafice și cifrice sau va prezenta obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate.

In timpul execuției:

- va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare;
- va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare ritmic, în concordanță cu graficul de execuție și termenele parțiale sau finale stabilite;
- va respecta cu strictețe tehnologia de lucru.

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

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

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



Executantul trebuie să asigure alocarea resurselor umane calificate și suficiente numeric pentru îndeplinirea contractului în termenul asumat. Pentru realizarea activităților în cadrul proiectului, sunt necesare următoarele domenii de expertiză și specializări: 2 (doi) electricieni autorizați ANRE min. III B, 1 (un) RTE, 6 (șase) electricieni calificați, 1 (un) responsabil SSM, 1 (un) inginer Calculatoare și tehnologia informației cu studii universitare de master în domeniul Inginerie energetică,

Sarcinile și responsabilitățile specialiștilor:

6.1.1. Rol expert: Manager de proiect / Reprezentant al executantului

Autorizarea și exercitarea dreptului de practică: persoana cu studii superioare tehnice sau economice, posesoare a unui atestat ANRE min. IIIB.

Sarcini și responsabilități în cadrul proiectului:

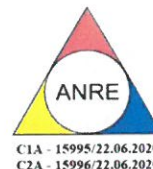
- ✗ asigurarea comunicării cu partenerii din cadrul proiectului și respectarea obligațiilor contractuale.
- ✗ asigură pregătirea și organizarea planurilor de activitate în cadrul proiectului și asigurarea resurselor necesare pentru atingerea obiectivelor proiectului.
- ✗ coordonează activitățile din cadrul proiectului supervizând direct echipele tehnice, consultanții și alți colaboratori implicați.
- ✗ monitorizează în timp progresul atins față de obiectivele propuse cu respectarea datelor prevăzute în contracte.
- ✗ asigură circulația informației în cadrul proiectului și pentru alte departamente ale organizației, organizând periodic întâlniri cu echipa de proiect și prezentând proiectul celorlalte departamente.
- ✗ asigură rezolvarea problemelor aparute în realizarea proiectului și informează la timp echipa de management despre problemele aparute și pe care nu le poate rezolva la nivelul său.
- ✗ arhivează corespunzător toată documentația legată de proiect.
- ✗ stabilește conform structurii organizatorice și a ROF (Regulament de Organizare și Funcționare) sarcinile și responsabilitățile personalului din subordine, în baza fișelor de post.

6.1.2. Rol expert: Șef de șantier

Autorizarea și exercitarea dreptului de practică: persoana cu studii superioare tehnice, posesoare a unui atestat ANRE min. IIIB.

Sarcini și responsabilități în cadrul proiectului:

- ✗ pentru activitățile ce se desfășoară pe șantier, Executantul va numi un Șef de șantier care va relaționa direct cu personalul Autorității Contractante responsabil de executarea proiectului.
- ✗ acesta este responsabil de organizarea și supravegherea tuturor activităților realizate de Executant pe șantier.



- ✗ scopul general al postului este gestionarea activitatii de pe santier pentru desfasurarea in bune conditii si pentru calitatea optima a lucrarilor.
- ✗ sa fie responsabil de gestionarea tehnic si operationala a activitatilor de pe santier, impreuna cu aspectele organizationale.
- ✗ sa contribuie cu experienta sa tehnica prin prezentarea de propuneri potrivite ori de cate ori este necesar pentru executia corespunzatoare a lucrarilor.
- ✗ sa gestioneze si sa supravegheze toate activitatile desfasurate pe santier.
- ✗ sa actualizeze toate documentatiile necesare executiei lucrarilor, inclusiv cartea tehnica a constructiei.
- ✗ sa actualizeze calendarul de desfasurare a activitatilor.
- ✗ sa gestioneze implementarea planurilor de control al calitatii pentru toate lucrarile din santier.
- ✗ sa fie responsabil de aspectele de mediu ale lucrarilor in conformitate cu cerintele contractuale.

6.1.3. Rol expert: Responsabil tehnic cu executia

Autorizarea si exercitarea dreptului de practica: responsabil tehnic cu executia pentru domeniul 6.1 / Instalatii electrice si pentru domeniul 8.1 / retele electrice - persoana responsabila cu respectarea nivelului de calitate corespunzator cerintelor esentiale, la lucrarile de constructii, in conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, H.G. nr. 925/1995, respectiv a Ordinului MDRAP nr. 1895/2016.

Sarcini si responsabilitati in cadrul proiectului:

Atributiile responsabilului tehnic cu executia in faza premergatoare lucrarii:

- ✗ impreuna cu dirigintele de santier si proiectantul asista la trasarea general a proiectului, precum si a bornelor de reper.
- ✗ verifica existenta urmatoarelor documente: proiectul, detaliile de executie, studiile specificate in certificatul de urbanism si avizele aferente lucrarii, precum si concordanta dintre acestea si documentatia tehnica pentru obtinerea autorizatiei de construire si proiectul tehnic de executie.
- ✗ analizeaza proiectul, caietele de sarcini, tehnologiile si procedurile care reglementeaza proiectul in cauza.
- ✗ acolo unde este cazul, verifica expertiza tehnica privind lucrarile de interventii autorizate pentru anumite constructii.
- ✗ examineaza sistemul calitatii in constructii aferent proiectului si verifica corespondenta acestuia cu caietele de sarcini.

Atributiile responsabilului tehnic cu executia in timpul desfasurarii lucrarilor:

- ✗ supravegheaza procesul de realizare al constructiei in conformitate cu aspectele prevazute in autorizatia de construire si caietele de sarcini, precum si a reglementarilor tehnice in vigoare.



- ✘ analizeaza existenta documentelor care certifica calitatea materialelor pentru constructii si se asigura ca ele corespund cu prevederile proiectului, in caz contrar, opreste utilizarea acestora.
 - ✘ verifica respectarea tehnologiilor de constructie si a sistemului calitatii in constructii.
 - ✘ examineaza fazele determinante ale proiectului, semneaza si stampileaza documentele corespunzatoare fiecarei faze.
 - ✘ ofera spre verificare documentele solicitate de catre organele de control.
 - ✘ opreste lucrarile in situatia in care identifica abateri privind aspectele mentionate in proiectul de executie sau referitoare la calitatea proiectului si autorizeaza reluarea constructiei dupa remedierea erorilor.
- Atributiile responsabilului tehnic cu executia la finalul lucrarilor*
- ✘ intocmeste cartea tehnica a constructiei impreuna cu dirigintele de santier si proiectantul si o preda beneficiarului.
 - ✘ anunta Inspectoratul de Stat in Constructii in cazul in care apar modificari ulterioare autorizatiei privind datele cu caracter personal.

6.1.4. Rol expert: Electrician calificat

Autorizarea si exercitarea dreptului de practica: persoana calificata.

Sarcini si responsabilitati in cadrul proiectului:

- ✘ persoana responsabila cu executarea instalatiilor electrice, cu respectarea proiectelor si a tuturor normelor in vigoare.

6.1.5. Rol expert: Responsabil cu sanatatea si securitatea muncii pe santier

Autorizarea si exercitarea dreptului de practica: persoana absolventa de studii/cursuri autorizate, recunoscute la nivel national/international, in domeniul SSM.

Sarcini si responsabilitati in cadrul proiectului:

- ✘ persoana responsabila cu evaluarea riscurilor privind securitatea si sanatatea angajatilor si elaborarea unui plan si a instructiunilor de prevenire si protectie, elaborarea de instructiuni proprii de aplicare a normelor de SSM, de verificarea modului in care se aplica reglementarile legislative in vigoare si normele referitoare la prevenirea riscurilor de incendii, protectia sanatatii angajatilor si protectia mediului inconjurator.



6.1.6. Rol expert: Inginer Calculatoare și tehnologia informației cu studii universitare de master in domeniul Inginerie Energetică

Autorizarea si exercitarea dreptului de practica: persoana cu studii tehnice, absolventa de studii/cursuri autorizate, recunoscute la nivel national/international, in domeniul Calculatoarelor si tehnologia calculatoarelor, inclusiv master în domeniul Inginerie Energetică

Sarcini si responsabilitati in cadrul proiectului:

- ✗ planifica si coordoneaza direct constructia si exploatarea sistemelor electronice, electrice si de telecomunicatii.
- ✗ organizeaza si stabileste sistemele de control pentru a monitoriza performanta si siguranta ansamblurilor si sistemelor electrice si electronice mai sus mentionate.

Executantul are obligația de a respecta prevederile legale din România privind personalul responsabil pentru execuția lucrărilor, și va fi comunicat beneficiarului ori de câte ori acesta va solicita.

Pentru demonstrarea modalitatii de acces se vor prezenta diplome/certificate/legitimatii care sa ateste calificarea, cat si declaratii de disponibilitate, extrase Revisal sau extrase din contractele de munca/prestarile servicii.

Pe langa personalul specializat solicitat, pot fi pusi la dispozitie si alti experti pe care Executantul ii considera necesari pentru atingerea scopului contractului.

Executantul va detalia modalitatea de asigurare a accesului la resurse umane necesare pentru executarea contractului, prezentand lista expertilor secundarii si dupa caz a celor din categoria „alti experti”.

Executantul va asigura alocarea utilajelor necesare implementarii obiectivului.

Toate lucrările se vor desfășura în strictă concordanță cu legislația română, în particular Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/2006, și cu Legislația Uniunii Europene privind Protecția muncii.

6.2. Conditii generale comune pentru materiale si echipamente

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

Toate materialele și echipamentele utilizate în instalațiile electrice trebuie să fie agrementate tehnic, conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții și certificate conform Legii protecției muncii 90/1996.

Toate materialele și echipamentele electrice trebuie să corespundă standardelor și reglementărilor în vigoare și să fie instalate și utilizate în condițiile prevăzute de acestea. Încadrarea în clase de combustibilitate a materialelor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice.



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

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

Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice alese în funcție de influențele externe, trebuie să asigure funcționarea lor corectă cu menținerea integrității lor și să garanteze prin aceasta fiabilitatea măsurilor de protecție împotriva șocurilor electrice în care ele sunt incluse.

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

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

6.3. Conditii pentru legaturile electrice

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

Alegerea metodelor și mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcție de materialul și secțiunea conductoarelor sau barelor și de caracteristicile mediului.

Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legătură, etc.)

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevilor de protecție.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

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

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

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

Legăturile electrice realizate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor și barelor se pregătesc înainte de execuție prin curățare până la luciu metalic; la

conductorile de aluminiu curățirea se face sub vaselină neutră. Suprafețele curățate se protejează prin cositorire la conductorile multifilare din cupru sau oțel. În încăperile din categoriile de mediu U₃, suprafețele curățate la conductoare multifilare și bare de cupru sau oțel trebuie protejate împotriva coroziunii prin mijloace adecvate (de ex. prin cositorire).

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

6.4. Condiții de marcare prin culori

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

Se folosesc următoarele culori de marcare:

a. pentru conducte izolate și cabluri curent alternativ:

- verde/galben, pentru conducte de protecție (PE și PEN);
- albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
- albastru pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
- maro (L1), negru (L2), gri (L3) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2, L3);
- se interzice folosirea conductelor cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.

6.5. Protecția împotriva electrocutărilor

Protecția împotriva electrocutării prin atingerea directă și indirectă trebuie asigurată prin măsuri și mijloace de sisteme de protecție, respectându-se condițiile din STAS 2612, STAS 8275, din "Normele republicane pentru protecția muncii" (NRPM), precum și din precizările din Normativul I7-2011.

6.6. Verificarea instalațiilor

În timpul execuției se va face de către executant o verificare preliminară a instalației electrice. După executarea instalației se va face verificarea definitivă, înainte de punerea în funcțiune.

Verificarea preliminară presupune:

- verificarea înainte de montaj a continuității electrice a conductorilor;
- verificarea după montaj a continuității electrice a instalației;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitivă cuprinde:

- verificări prin examinare vizuală;
- verificări prin încercări.

Verificările prin examinări vizuale se vor executa pentru a stabili dacă:

- au fost aplicate măsurile pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă (de ex. distanțele prescrise, bariere, învelișuri, etc.) prevăzute în proiect;



- alegerea și reglajul dispozitivelor de protecție s-a executat corect, conform proiectului;
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate în locurile corespunzătoare;
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost executate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe;
- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform condițiilor din Normativul I7-2011.
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect;
- materialele, echipamentele și utilajele au fost amplasate astfel încât sunt accesibile pentru verificări și reparații, asigură funcționarea fără pericole pentru persoane și instalații.

Verificările prin încercări, în măsura în care sunt aplicabile, se vor efectua de preferință în următoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor de protecție și a legăturilor echipotențiale principale și secundare;
- rezistența de izolație a conductoarelor;
- protecția prin deconectarea automată a alimentării;
- încercări funcționale pentru echipamente neasamblate în fabrică.

Verificarea lucrărilor ascunse se realizează pe parcursul executării acestora și se întocmesc procese verbale care se atașează la procesele verbale de recepție.

Încercarea continuității conductoarelor de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor, se va executa cu o sursă de tensiune de 4 - 24 V (în gol) în c.c. sau c.a. și un curent de minimum 0,2 A.

Rezistența de izolație a instalației electrice se va măsura:

- a) între conductoarele active luate două câte două;
- b) între fiecare conductor activ și pământ.

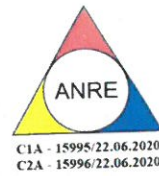
Rezistența de izolație se va măsura în c.c. cu tensiunile de încercare având valorile din tabelul de mai jos și un curent de 1 mA. Valorile rezistenței de izolație măsurate vor fi cel puțin egale cu acelea date în coloana a treia din tabelul următor:

Tensiune normală a circuitului [V]	Tensiune de încercare [V]	Rezistența de izolație [MΩ]
Tensiune mai mică sau egală cu 500 V	500	0,50

Dacă instalația are în componență dispozitive electronice, se va măsura rezistența de izolație între conductoarele de fază și conductorul neutru, legate împreună la pământ.

Toate măsurătorile se vor face cu instalația deconectată de la alimentare.

Punerea sub tensiune a unei instalații electrice la consumator se poate face numai după verificarea ei.



La verificarea sistemelor de protecție împotriva electrocutărilor trebuie respectate și prevederile din normativul PE 116.

În vederea recepției și dării în exploatare a instalațiilor de legare la pământ, executantul trebuie să întocmească și să predea unității de exploatare documentația tehnică respectivă, procesul verbal de lucrări ascunse pentru elementele îngropate, buletinele de verificare și procesul verbal de recepție.

La recepția și darea în exploatare a instalațiilor de legare la pământ, se efectuează verificarea existenței unei legături eficiente între priza de pământ și elementele legate la pământ.

Procesul verbal de verificare se întocmește la recepție, respectiv la darea în exploatare a instalației și ori de câte ori se fac modificări la instalație sau se constată defecțiuni.

Încercările cablurilor la recepție sau în etape intermediare înainte de montaj, se fac conform indicațiilor furnizorului de cabluri (standarde, norme interne, caiete de sarcini, etc.); încercările după montaj și în timpul exploatării se fac conform "Normativului de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice" - PE 116.

Instalațiile de iluminat se vor verifica pentru conformitate cu prevederile Normativului NP 061-02. Verificarea se va face prin măsurarea parametrilor luminoși ai sistemului de iluminat la punerea în funcțiune și periodic pe parcursul exploatării.

6.7. Măsuri individuale și de securitate a muncii la executia lucrărilor

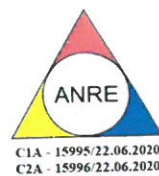
Executantul răspunde de realizarea lucrărilor de instalații electrice în condiții care să asigure evitarea accidentelor de muncă. În acest scop este obligat:

- să analizeze documentația tehnică din punct de vedere al securității muncii;
- să aplice prevederile cuprinse în legislația de securitatea muncii specifice lucrării;
- să execute toate lucrările, în scopul exploatării ulterioare a instalațiilor în condiții depline de securitate a muncii, respectând normele, instrucțiunile, prescripțiile și standardele în vigoare;
- să remedieze toate deficiențele constatate cu ocazia probelor și recepției, astfel ca lucrarea executată să poată fi utilizată în condiții de securitate maximă posibilă;
- să utilizeze pe șantier măsurile individuale și colective de securitatea muncii, astfel ca să evite sau să se diminueze pericolele de accident sau îmbolnăvire profesională;
- să utilizeze pentru manevre și intervenții în instalațiile electrice numai electricieni autorizați conform NS 65 / 97;
- să aplice în totalitate cerințele art. 208 / NGPM / 1996.

Neluarea vreunui din măsurile prevăzute de dispozițiile legale referitoare la protecția muncii sau nerespectarea de către orice persoană a măsurilor stabilite cu privire la protecția muncii, constituie infracțiune și se pedepsește ca atare.

Factorii de risc de care se va ține seama la elaborarea lucrării vor fi:

- contactul cu corpurile ascuțite;
- lucrul la înălțime;
- electrocutare prin atingere directă și indirectă.



Beneficiarul împreună cu executantul vor analiza lucrarea conform NGPM / 1996 art.8 - 11 și 16, vor identifica complet toate riscurile și vor lua măsuri pentru diminuarea sau evitarea lor.

Față de factorii de risc estimați pentru execuția lucrării se impun următoarele mijloace individuale de protecție a muncii, în concordanță cu Ord. 225 / 21.07.1995 și MMPS:

- cască de protecție;
- măsuri de protecție de joasă tensiune;
- încălțăminte de protecție de joasă tensiune;
- ochelari de protecție la praf;
- masca / filtru de protecție la praf;
- salopeta de protecție.

Personalul de execuție va utiliza numai utilaje sigure din punct de vedere al securității muncii, care au certificate de conformitate.

Sculele vor avea mâner electroizolant. Se vor folosi numai scări electroizolante, iar personalul trebuie să fie dotat și să utilizeze echipamentul individual de protecție, respectând principiul "cel puțin două mijloace electroizolante înseriate pe calea de curent". Echipamentele portabile și uneltele manuale utilizate vor respecta cap. 4.8 din NGPM/ 96.

Executantul va utiliza pentru manevre în instalații electrice numai personal autorizat, conform NS 65 / 97.

Ca mijloace colective de protecție se recomandă:

- semnalizarea locurilor periculoase și atenționarea vizibilă a lor cu plăcuțe de semnalizare;
- instructajul specific și periodic de protecție a muncii, efectuat la locul de muncă;
- elaborarea unor instrucțiuni proprii de securitatea muncii;
- elaborarea și respectarea unui program de securitate și sănătate în muncă;
- dotarea locurilor de muncă cu trusă sanitară de prim ajutor;
- controlul permanent în vederea verificării că au fost luate măsurile privind respectarea regulilor de securitate a muncii, etc.

Pentru lucrul la înălțime, conform NS 12 / 95, executantul va folosi numai personal atestat medical pentru aceasta și va utiliza utilaje (platforme, etc.) pentru lucrul la înălțime, după caz.

În magazinele de pe șantier, executantul va aplica normele de protecția muncii pentru transportul prin purtarea cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor, NF 57/97.

La manevrele în instalațiile electrice scoase de sub tensiune se vor aplica prevederile art. 369 și 370 din NGPM / 96. Nu se vor face manevre cu instalații electrice aflate sub tensiune.

Toate echipamentele electrice cu tensiuni periculoase trebuie legate la instalația de legare la nul conform STAS 12604.

Montarea echipamentelor electrice și realizarea instalațiilor electrice trebuie să se desfășoare în așa fel încât să nu se modifice concepția de proiectare. În cazuri speciale, modificările trebuie să se facă numai cu acordul scris al proiectantului.

6.8. Masuri PSI

Montarea instalațiilor electrice pe suporturi combustibili se va face cu respectarea prevederilor cuprinse în capitolele de mai sus.

Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare decât cele prevăzute în proiect. Este interzisă improvizarea de siguranțe fuzibile din diferite lițe sau sârme.

În tablourile de distribuție se interzice:

- utilizarea clemelor sau conectorilor cu corpul din materiale combustibile la executarea legăturilor electrice din tablouri;
- legarea directă la bornele tablourilor a lămpilor de iluminat, a motoarelor electrice și a altor receptori de energie electrică.

7. SARCINI PENTRU BENEFICIAR

7.1. Dispoziții generale comune

Beneficiarului, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- ✗ recepționează documentația primită de la proiectant, verificând piesele scrise și desenate, coroborarea între ele, exactitatea elementelor (lungimi, trasee, etc.);
- ✗ să sesizeze proiectantul de orice neconcordanțe sau situații specifice apărute în execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- ✗ să anunțe proiectantul în vederea prezentării în fazele determinante;
- ✗ să nu accepte modificări față de documentația de execuție, decât cu avizul proiectantului;
- ✗ să urmărească ritmic execuția lucrărilor în scopul respectării documentației, participând conform sarcinilor la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante;
- ✗ să nu accepte sub nici un motiv trecerea la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concură la o bună calitate a materialelor și execuției;

Recepționarea instalațiilor electrice se va face numai după executarea tuturor probelor și verificărilor și prezentarea dosarului cu buletine de probă. Nu se admite recepționarea instalațiilor pentru care nu s-au întocmit toate buletinele de probă sau care conțin provizorate.

Pentru orice nerespectare a prevederilor documentației, beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita proiectantul în scopul clarificării probelor.

7.2. Masuri de securitate a muncii la exploatarea lucrărilor

Beneficiarul lucrării răspunde de preluarea și apoi de exploatarea lucrărilor de instalații în condiții care să asigure securitatea muncii. În acest scop este obligat:

- să analizeze proiectul din punct de vedere al securității muncii;
- să respecte și să aplice toate normele și normativele de securitate a muncii;
- să aplice cerințele art. 209 / GPM / 1996;
- să nu permită accesul persoanelor neautorizate în instalațiile electrice;



8. GARANTII

Executantul va garanta buna functionare a instalatiei electrice conform contractului incheiat de acesta cu beneficiarul, dar nu mai putin de 36 luni de la dare in folosinta a obiectivului.

9. STANDARDE SI NORMATIVE

- Ord. 28 /2007 privind aprobarea Standardului de performanta pentru serviciul de distributie a energiei electrice;
- CIRCULARA TEHNICA 3.RE-CT2-2011;
- Decizia nr. 269 din 04.06.2003 pentru aprobarea Metodologiei privind determinarea secțiunii economice a conductoarelor în instalații electrice de distribuție de 1-110 kV- NTE 401/03/00;
- ORDIN nr. 38 din 20. 03. 2008 pentru aprobarea „Normativului pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice – NTE 007/08/00” ;
- PE 009/93 - Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor pentru producerea, transportul și distribuția energiei electrice și termice .
- Ord. 35 /2002 - Regulament de conducere si organizare a activitatii de mentenanta
- PE 103/92 - Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electroenergetice la solicitări mecanice și termice în condițiile curenților de scurtcircuit.
- NTI-TEL-R-002-2007-00 - Normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice.
- IRE-Ip-30-04 Indrumar de proiectare si executie a instalatiilor de legare la pamant
- STAS 7334/83 “Instalații de legare la pământ de protecție”
- C.56-85: Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii;
- C.139/87: Instructiuni tehnice pentru protectia anticoroziva;

10. PROBE, TESTE SI VERIFICARI

Conform Normativului PE 116/1995, pentru:

- Cablu;
- Prize de pamant;

Autoritatea Națională de
Reglementare în Domeniul Energiei
STAN CONSTANTIN
Verificator de proiecte în domeniul
instalațiilor electrice tehnologice
Autorizația nr. 202120203/11.11.2021

Proiectant
ing. Andrei IVANOV

