

INVITAȚIE

Prin prezenta vă aducem la cunoștință că Ministerul Apărării Naționale prin Unitatea Militară 01838 Boboc este interesată să efectueze „**Reparații curente la instalația electrică interioară**” și vă invităm să depuneți oferta dumneavoastră, având în vedere următoarele:

1. Denumirea autorității contractante:
Unitatea Militară nr. 01838 Boboc
Cod fiscal: 4299631
Adresa sediu: loc. Boboc, com. Cochirleanca, jud. Buzău
Telefon/fax: 0238719107/0238718879
2. Modalitatea de desfășurare: achiziție directă, conform art. 43 din H.G. 395/2016
3. Valoarea estimată: 66.014,14 lei, fără T.V.A.
4. Termen de execuție: cel mult 45 zile de la data primirii ordinului de începere a lucrărilor
5. Garanție minimă a lucrărilor: 24 luni
6. Garanția de bună execuție: 10% din valoarea fara TVA a contractului și se constituie în termen de 5 zile de la data semnării contractului. Modul de constituire conform art. 40-42 și cu respectarea art. 36 alin (3)-(5) din HG 395/2016.
7. Oferta va cuprinde:
 - declarație privind neîncadrarea în prevederile art. 164, 165 și 167 din Legea 98/2016;
 - ofertă tehnică;
 - ofertă financiară.
8. Criteriul de atribuire: cel mai bun raport calitate/preț, utilizând următoarele criterii:
 - prețul oferit – 75%;
 - garanția oferită lucrărilor – 25%.
9. Cod CPV: 45310000-3 Lucrări de instalații electrice
10. Obiectul contractului: **Reparații curente la instalația electrică interioară**
11. Data limită de depunere a ofertelor: 26.09.2017, 15.00
12. Modalități de transmitere a ofertei:
 - depunere la registratura unității, loc. Boboc, com. Cochirleanca, jud. Buzău
 - e-mail achizitii@afas.ro
 - fax 0238718879.
13. Tipul de finanțare și modalitatea de plată: plata se va efectua în termen de cel mult 30 zile de la finalizarea lucrărilor, în contul prestatorului, deschis la Trezoreria Statului
14. Moneda în care se va transmite oferta de preț: lei
15. Modul de obținere a documentației: atașat invitației
16. Persoană de contact: Petre Costel, tel 0238/719107, interior 189

CAIET DE SARCINI

Reparații curente la instalația electrică interioară

❖ MEMORIU TEHNIC

DATE DE IDENTIFICARE

Beneficiarul lucrării: U.M. 01838 Boboc.

Amplasament: Locația unității militare se afla în Comuna Cochirleanca, jud. Buzau.

Obiectul lucrărilor: *Reparații curente la instalația electrică interioară.*

Lucrările prevăzute în caietul de sarcini sunt lucrări de reparații curente.

1. MODUL DE ÎNTOCMIRE A DEVIZELOR OFERTA

La încadrarea lucrărilor s-au folosit indicatoarele de norme de deviz seria 1981, revizuite și completate la nivelul anului 1999 pentru acele categorii de lucrări pentru care s-a putut utiliza articole de deviz concrete.

În cadrul antemasuratorilor se regăsesc și categorii de lucrări pentru care nu s-a putut utiliza articole de deviz. Pentru aceste categorii de lucrări ofertanții au deplina libertate de a încadra aceste lucrări în articole cu respectarea cerințelor impuse prin descrierea lucrărilor astfel încât fiecare ofertant să-și evalueze costurile necesare.

Devizele oferta se vor întocmi pe categorii de lucrări (conform listelor cu cantități de lucrări-antemasuratori) și vor cuprinde și extrasele de resurse (materiale, manopera, utilaje și transport).

Toate ofertele în care se propune un termen de finalizare al lucrărilor care depășește termenul impus de autoritatea contractantă, sau nu respecta cerințele caietului de sarcini (încadrarea în articolele de deviz-pentru categoriile de lucrări încadrate conform listei de lucrări sau cantitățile de lucrări prevăzute) vor fi considerate neconforme cu cerințele documentației de atribuire, în baza art. 36 și art. 37 din H.G.R. 925/2006 cu modificările și completările ulterioare.

Garantia lucrărilor : minim 24 luni de la terminarea lucrărilor.

Termenul de finalizare a lucrărilor: 45 zile de la primirea ordinului de începere a lucrărilor

GENERALITĂȚI

Caietul de sarcini se referă la:

- lucrările de execuție a instalațiilor electrice de joasă tensiune;
- echipamentele și materiale principale;
- montajul și execuția instalațiilor electrice pe șantier;
- probe și verificări pentru punerea în funcțiune.

Prezentul caiet de sarcini cuprinde condițiile tehnice de execuție, verificare și recepție a instalației electrice din pavilionul 40. Are caracter de obligativitate deoarece respectă:

- cerințele de calitate în construcții ale Legii 10/1995;
- prevederile normativului NP-I7/2011 pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V ca 1500cc;
- prevederile ghidului GP 052-2000;
- prevederile normativului NTE 007/2008 pentru proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;

- prescripțiile STAS 12604/4 -1989 pentru alegerea, realizarea și dimensionarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice;
- prescripțiile STAS 12604/5-1989 pentru proiectarea, execuția și verificarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice.

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:

- rezistență și stabilitate;
- siguranță în exploatare;
- siguranță la foc;
- igiena și sănătatea oamenilor;
- refacerea și protecția mediului;
- izolația termică și hidrofugă;
- economia de energie;
- protecția împotriva zgomotului.

2. PREVEDERI GENERALE

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

- **Societatile si personalul executant vor fi autorizate si atestati ANRE**
- Contractantul este obligat să asigure prin forțe proprii și prin colaborarea cu entități specializate efectuarea tuturor încercărilor, verificărilor, probelor rezultate din respectarea prevederilor din prezentul caiet de sarcini.
- Contractantul are obligația să țină evidența zilnică a condițiilor de execuție a lucrărilor precum și rezultatele obținute în urma încercărilor și verificărilor.
- Atunci când se vor constata abateri de la prezentul caiet de sarcini beneficiarul are obligația să dispună întreruperea lucrărilor.
- Contractantul este răspunzător de pagubele produse prin aceste întreruperi și de refacerea lucrărilor necorespunzătoare.

3. DOCUMENTE CE SE CER EXECUTANTULUI

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

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

La terminarea lucrărilor executantul va preda beneficiarului:

- proiectul de execuție, cu modificările intervenite în cursul execuției, necesar pentru întocmirea de către acesta a cărții tehnice a construcției;
- buletinele de încercare și verificare a instalațiilor și în special a celor de protecție împotriva electrocutărilor, inclusiv a circuitelor;
- rezultatul probei de 72 ore, pentru ansamblul instalației;
- observații și constatări pe parcursul lucrărilor de execuție, care pot constitui repere în activitatea de exploatare a beneficiarului;

- documentațiile tehnice (planuri, scheme, specificații, etc. ale aparatelor, echipamentelor, tablourilor electrice, certificate de calitate, etc.), care au fost montate, inclusiv instrucțiunile de montaj și utilizare, care au fost primite de furnizorii acestora;
- certificate de garanție ale materialelor și echipamentelor introduse în instalațiile executate.
- documentele de garanție a tuturor aparatelor, cablurilor, și obiectelor folosite în proiect.

4. CONDIȚII TEHNICE DE EXECUȚIE.

4.1. Condiții generale comune pentru materiale și echipamente

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

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

Ele vor fi însoțite de:

- certificatul de calitate al producătorului;
- cartea sau fișa tehnică care trebuie să conțină caracteristicile tehnice, durata de viață în exploatare, desenul de ansamblu cu cotele de gabarit și de montaj, schema electrică, instrucțiuni de montare, verificare, întreținere și exploatare;
- certificatul de garanție;
- certificatul de atestare a performanțelor (agrementare tehnică) pentru materialele și aparatele utilizate;
- certificatul de atestare și sigiliul Biroului Român de Metrologie Legală, pentru echipamentele care trebuie omologate de acesta.

Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.) izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale etc.) suporturi (console, poduri, bride, cleme etc.) trebuie să fie incombustibile, clasa CA1 (C0) sau greu combustibile; clasele CA2a (C1) și CA2b (C2).

Toate documentele menționate mai sus, certificate, schite de montaj, etc, vor fi scanate și predate atât pe suport hartie cât și pe suport digital. Salvarea se va face ordonat, după un principiu ușor de urmărit, ex. denumirea fazei de proiect, denumirea instalației, zonei, etc.

La alegerea materialelor și echipamentelor se va ține seama de:

- parametrii de funcționare:
- tensiune: tensiunile nominale ale materialelor și echipamentelor, respectiv nivelul lor de izolație trebuie să corespundă tensiunii maxime din instalația respectivă;
- curent: materialele și echipamentele se vor alege în funcție de natura curentului (alternativ sau continuu) și de valoarea maximă admisibilă a intensității acestuia care poate apărea în regim anormal de funcționare;
- alte caracteristici: puterea, factorul de putere etc., vor fi în conformitate cu indicațiile producătorilor;
- categoria în care se încadrează încăperile din punct de vedere al:
- mediului – conform normativului NP-I7-2011;
- pericolului de incendiu – conform normativului P118-99;
- pericolului de electrocutare – conform STAS 2612-87; 12604-87; 12604/4-89 și 12604/5-90;
- destinația construcției și condițiile specifice de utilizare și montare – conform NP-I7-2011 și I20-2000;
- caracterul specific instalației electrice - conform normativului NP-I7-2011.

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

Caracteristicile materialelor și echipamentelor electrice montate, trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să dăuneze funcționării sursei de alimentare.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice în funcție de mijloacele de protecție aplicate. Toate produsele/echipamentele/elementele componente care fac obiectul proiectului vor fi agrementate în România, în conformitate cu legislația în vigoare

4.2. Condiții de amplasare și execuție

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

- Alegerea materialelor (conduce, 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 (daca este cazul).
- Se interzice traversarea coșurilor și canalelor de fum cu conducte, cabluri și bare electrice, tuburi de protecție sau cu alte elemente ale instalațiilor electrice (daca este cazul);
- Se interzice amplasarea instalației electrice în interiorul canalelor de ventilație;
- Se interzice instalarea conductelor electrice în tuburi sau țevi pozate în pământ, altele decât cele specificate în proiect.
- Nu se admite amplasarea instalației electrice sub conductele sau utilajele pe care poate să apară condens (cu excepția celor în execuție închisă – grad minim de protecție IP33 realizate din materiale rezistente la condițiile respective).
- Distanțele minime obligatorii

4.3. Distanțe minime

Instalația electrică realizată cu conductoare trase prin tuburi de protecție se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute în normativul NP I 7/2002.

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice pozate aparent se va amplasa față de alte instalații respectându-se distanțele minime prevăzute PE 107/1995.

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

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

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

Instalația electrică realizată cu cabluri electrice rezistente la foc (conform PE107) cu tuburi metalice sau materiale electroizolante greu combustibile de clasă CI (CA2a) și C2 (CA2b), cu aparate și echipamente electrice cu grad de protecție minim IP 54, poate fi montată în contact direct cu materialele combustibile.

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

- straturi de tencuială de minim 1 cm grosime sau plăci din materiale electroizolante incombustibile cu grosime de minim 0,5 cm și cu o lățime care depășește cel puțin 3 cm pe toate laturile, elementul de instalație electrică;
- elemente de susținere din materiale incombustibile (console metalice) care distanțează elementele de instalație electrică cu cel puțin 3 cm față de elementele combustibile.

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

La montarea aparentă a cablurilor electrice, se vor respecta distanțele maxime de rezemare și fixare conform normativului NTE 007/2008 și anume:

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

Pe traseele verticale se recomandă o distanță de 30 cm între circuitele de forță și cele de curenți slabi, iar pe traseele orizontale se recomandă o distanță de minimum 5 cm.

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

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

4.4. Tehnologia de execuție a lucrărilor

Instrucțiunile tehnice privind execuția instalațiilor electrice cuprinde 2 categorii:

Categoria I – lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor executantul trebuie să parcurgă următoarele etape:

- Verificarea documentației tehnice;
- Verificarea calității materialelor aprovizionate (buletine de încercări, certificat de garanție și declarații de conformitate);
- Efecuarea instructajului de protecția muncii, PSI și reîmprospătarea cunoștințelor tehnice necesare.
- Înainte de montaj se va verifica:
 - Continuitatea electrică a conductoarelor;
 - Verificarea calității tuburilor;
 - Verificarea aparatului electric. Materialele gasite cu defecțiuni vor fi înlăturate și izolate astfel încât să nu fie posibilă utilizarea neintenționată a acestora.

Categoria a II-a – executarea lucrărilor

Ordinea de executare a lucrărilor va fi următoarea:

Instalații interioare

- fixarea poziției tablourilor electrice;
- trasarea circuitelor;
- fixarea poziției tuburilor de protecție și a dozelor de tragere și derivație;
- montarea dozelor de aparate (daca este cazul);
- trasarea poziției paturilor de cabluri, inclusiv verificarea și adaptarea acestora la numărul de circuite pentru care este dimensionat;
- montarea conductelor electrice (conductoare și cabluri);
- trasarea instalației interioare de protecție împotriva electrocutărilor;
- fixarea corpurilor de iluminat pe poziția finală;
- montarea aparatelor locale (întrerupătoare, prize, etc.);
- racordarea aparatelor, inclusiv corpurilor de iluminat la circuite;
- montarea tablourilor electrice pe amplasament;
- racordarea circuitelor electrice la tablouri cu verificarea fazelor;

- racordarea restului receptoarelor cu verificarea fazelor;
- verificarea continuității circuitelor și rezistenței de izolație;
- punerea parțială și eșalonat sub tensiune a circuitelor pentru efectuarea de probe fără sarcină;
- efectuarea de probe și măsurători la instalațiile de legare la pământ și a continuității electrice a ansamblului instalației, până la piesele de separație amplasate în exteriorul clădirii;
- efectuarea de probe în sarcina, pentru fiecare circuit în parte

Lucrări finale

- punerea sub tensiune și predarea lucrărilor către beneficiar.

4.4.1. Trasarea circuitelor

Se vor marca pe suprafețele de montaj circuitele electrice și poziționarea aparatajului (tuburi, întrerupătoare, prize, doze, corpuri de iluminat, convertoare, tablouri electrice de protecție) conform planșelor. Se marchează de asemenea pozițiile unde se vor executa traversări, străpungerile în ziduri și se va verifica dacă au fost lăsate goluri în elementele de structură ale construcției.

4.4.2. Pozarea tuburilor și dozelor

Tuburile se vor monta îngropat în sol.

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

Tuburile din PVC se vor monta pe trasee orizontale oblice sau verticale. Tuburile din PVC montate în zonele cu pericol mecanic, trebuie protejate împotriva deteriorării mecanice prin acoperire cu un strat de mortar de ciment cu grosimea minimă de 1 cm.

Tuburile se vor fixa cu copci de ipsos sau beton, acolo unde aceasta este necesar pentru ca îmbinările și așezarea acestora să se poată face cu ușurință. În partea de capăt trebuie fixate obligatoriu, cât și în apropierea interconectării dintre ele, unde există curbe, față de dozele de derivație.

Se interzice montarea tuburilor și țevilor în lungul monitorizărilor, dar se pot face traversări pe drumul cel mai scurt.

Se interzice îmbinarea tuburilor la treceri prin elemente de construcție.

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

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

Doze, cutii de derivație

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

Doze de tragere a conductelor electrice în tuburi, se prevăd pe traseele drepte, la distanță de maxim 35 m și pe traseele cu cel mult 3 curbe, la distanțe de cel mult 15 m.

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

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

4.4.3. Montarea conductelor electrice și a cablurilor

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

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

Montarea conductelor electrice în tuburi se va face folosindu-se sârmele de tragere lăsate în tuburi la capătul cărora se atașează mănunchiul conductei electrice. Tragerea se va face cu atenție

evitându-se mișcările bruște pentru a nu afecta integritatea precum și răsucirea acestora. În doze se va lăsa lungimea necesară executării legăturilor electrice care se execută astfel încât să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistența de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Conductele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolației și se vor folosi următoarele culori de marcarea:

- verde/galben, pentru conducte de protecție (PE);
- albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
- verde/galben pe toată lungimea și în plus marcate albastru deschis la capete, pentru PEN dacă sunt izolate;
- alte culori decât cele de mai sus (de ex. roșu, albastru, maro) pentru conductoare de fază sau pol (L1, L2, L3 sau R, S, T).

Se interzice folosirea conductoarelor cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite de conducte PE sau PEN.

Întreaga instalație electrică trebuie să mențină aceeași culoare de marcarea pentru conductele electrice ce aparțin aceleiași faze.

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

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

- tensiunea de lucru: 1000V;
- temperatura de lucru: -25°C ... +70°C;
- flexibilitate tolerabilă (raza de curbura 10D);
- rezistență la umiditate;
- rezistență la șocurile mecanice;
- rezistență la agenți chimici;
- rezistență la foc;
- rezistența la radiațiile ultraviolete, acolo unde este cazul

Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se vor face numai în doze.

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor.

Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

După executarea legăturilor, între conductoarele electrice, acestea se vor izola cu material electroizolant (tub izolant, bandă izolantă, etc.) care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca al conductoarelor, pentru legaturile ce se vor efectua pentru exterior sau în pământ, se vor efectua conform normelor în vigoare.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se vor face prin răsucire și matisare și trebuie să aibă minim 10 spire, o lungime a legăturii egală cu de 10 ori diametrul conductorului, cel puțin 2 cm, și se cositoresc.

Legăturile conductoarelor electrice din aluminiu, între ele, se execută: prin cleme speciale (cu suprafețe de strângere striate și elemente elastice) prin presare cu scule adecvate și elemente de racord speciale, prin metalizare asociată cu lipire sau prin sudură. În toate cazurile, capetele conductoarelor se curăță de oxizi.

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

4.4.4. Montarea aparatelor de comutație pentru instalații electrice

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.

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.

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.

Este obligatorie folosirea prizelor cu contact de protecție în zonele cu pardoseală conductoare electric (mozaic, ciment, gresie, etc.) și în zonele în care se utilizează aparatură de calcul.

Prizele dintr-o instalație electrică, utilizate pentru tensiuni diferite, trebuie să fie distincte ca formă sau culoare și se marchează deosebit cele cu tensiune redusă. Se va inscripționa pe perete sau în dreptul prizei, tensiunea de lucru sau destinația prizei (de exemplu: 220V c.a., 380V c.a. sau calculator).

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

4.4.5. Montarea corpurilor de iluminat

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

- influențele externe (NP - I 7 2011),
- cerințele luminotehnice;
- regimul de funcționare;
- criteriile economice.

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

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

Corpurile de iluminat se vor lega la circuitul de alimentare numai prin cleme de legătură.

Corpurile de iluminat cu elemente metalice se vor lega la conductorul de nul de protecție sau la instalația de legare la pământ din imediata apropiere.

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

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

4.4.6. Montarea tablourilor electrice

Tablourile electrice prevăzute în cadrul documentației vor îndeplini condițiile minimale generale de exigență, necesare exploatarei în exterior.

- tensiunea nominală -1 kV;
- protecție climatică externă;
- protecție mecanică;
- ambient local (-25°C...+60°C);
- montaj aparent sau încastrat, conform specificației din proiect;
- acces frontal.

Tablourile vor fi realizate în construcții închise (tip cutie metalică) și realizate din materiale incombustibile din clasa CA 1 (C0) și nehigroscopice, în conformitate cu prevederile standardului SREN – 60.439.1 numai de către firme atestate.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tablourile electrice vor fi însoțite în mod obligatoriu de:

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

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

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

Tabloul electric va avea grad de protecție minim pentru exploatarea acestora în exterior.

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

Nulul de protecție se vor lega la priza de pământ respectiv centura de împământare printr-o piesă de separare și cu o conexiune de Cu.

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

5. CONDIȚII DE LIVRARE, TRANSPORT, MANIPULARE, DEPOZITARE

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

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

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

Ambalarea se face individual în folie de polietilenă.

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

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

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

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

Cablurile electrice se vor livra pe tamburi, închiși la exterior, cu lungimea pe cât posibil apropiate celor necesare la instalare. La transport și manipulare se va evita deteriorarea cablurilor pe tamburi.

6. VERIFICAREA INSTALAȚIEI ELECTRICE

6.1 Domeniul de aplicare

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

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

Verificarea instalației electrice se va efectua de către executant și anume:

- în timpul execuției se va face o verificare preliminară;
- după execuția instalației se va face o verificare definitivă.

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

6.2 Verificare preliminară

Se verifică calitatea tuburilor ce se montează în cofraje înainte de montaj, se verifică continuitatea electrică a conductoarelor și cablurilor electrice.

După montaj și înaintea acoperirii cu tencuială a tuburilor, se verifică continuitatea electrică a fiecărui circuit aferent instalației.

Se verifică aparatele electrice.

6.3 Verificare definitivă

Cuprinde:

- verificarea prin examinare vizuală;
- verificarea prin încercări.

6.3.1. Verificarea definitivă prin examinarea vizuală

Se verifică dacă:

- au fost aplicate măsurile pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă (ex. distanțele prescrise, etc.) prevăzute în proiect;
- au fost executate etanșări contra propagării focului;
- montarea dispozitivelor de protecție s-a executat conform proiectului;
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate la locurile indicate de proiectant;
- materialele, aparatele, echipamentele sunt agrementate tehnic și dacă au fost amplasate în conformitate cu condițiile impuse de influențele externe;
- culorile de marcare a conductoarelor și cablurilor electrice sunt cele impuse de caietul de sarcini;

- materialele, aparatele, echipamentele au fost amplasate astfel încât să fie accesibile pentru verificări, reparații și dacă este asigurată funcționarea fără pericole pentru persoane și alte instalații.

6.3.2 Verificarea definitivă prin încercări

În măsura în care sunt aplicabile se vor efectua în următoarea ordine:

- încercarea continuității conductoarelor de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor cu o sursă de tensiune de 4 - 24 V (în gol), în curent continuu sau alternativ și un curent de minimum 0,2 A;
- măsurarea rezistenței de izolație, cu instalația deconectată de la alimentare, în curent continuu cu tensiunea de încercare de 500 V și un curent de 1 mA.

Valoarea rezistenței de izolație trebuie să fie cel puțin egală cu 0,5 M Ω , între:

- conductoarele active luate două câte două;
- fiecare conductor activ și pământ;
- verificarea protecției prin intreruperea automata a alimentării se va face:
 - verificându-se funcționarea dispozitivelor de protecție prin simulări de defecte;
 - verificându-se continuitatea electrică a legăturii de protecție;
 - verificându-se valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ.

Verificarea rezistenței de dispersie se face conform STAS 12604/5. Valorile măsurate trebuie să fie de cel mult:

- 1 Ω , dacă priza de pământ este comună atât pentru instalația de legare la pământ cât și pentru instalația de paratrăsnet;
- 4 Ω , dacă priza de pământ este numai pentru instalația de legare la pământ;
- 10 Ω , dacă priza de pământ este numai pentru instalația de paratrăsnet.

La verificarea instalațiilor electrice ale construcției se vor respecta și prevederile din "Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente", indicativ C56 și "Ghidul criteriilor de performanță pentru instalațiile electrice". La verificarea sistemelor de protecție împotriva șocurilor electrice, trebuie respectate și prevederile din STAS 12604/4 și 5 și din normativul PE 116.

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

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

6.4. Verificări, încercări și probe în perioada de garanție

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

Dacă apar defecțiuni și neîncadrări în parametri în perioada de garanție beneficiarul are dreptul să ceară remedierea defecțiunilor, daune de la furnizor sau respingerea furniturii.

Dacă perioada de garanție se termină fără probleme, se efectuează recepția contractuală a instalației, încheindu-se un proces verbal prin care se confirmă că furnizorii și executanții și-au îndeplinit cantitativ și calitativ obligațiile contractuale.

7. REGLEMENTĂRI PRIVIND CONDIȚIILE TEHNICE, TEHNOLOGICE ȘI DE VERIFICARE A INSTALAȚIILOR ELECTRICE

7.1. Reglementări

- Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții;
- Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor și a construcțiilor aprobat prin HG 925/95;
- Regulamentului privind agreementul tehnic pentru produse, procedee și echipamente noi în construcții aprobat prin HG 392/94;
- Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora aprobat cu HG 273/94;

- Regulament privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor, aprobat cu HG nr. 261/94;
- Ordonanță de urgență privind energia electrică și termică aprobată cu HG 63/98;
- Catalogul privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe, aprobat cu HG nr. 964/98.

7.2. Standarde

- STAS 3009- 90 - Lămpi electrice cu incandescență de format normal. Tensiuni și puteri nominale;
- STAS 6824-86 - Lămpi fluorescente tubulare pentru iluminatul general. Condiții tehnice de calitate;
- STAS R / 9321-93 - Prefabricate electrice de joasă tensiune;
- STAS 2612-87 - Protecția împotriva electrocutării. Limite admise;
- STAS 3184/3;4-88 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380 V.c.a. și 250 V și până la 25 A. Condiții tehnice generale de calitate;
- STAS EN 60598-1, 2-94; 98 - Corpuri de iluminat. Prescripții generale și speciale;
- SR CEI 600509(826) + AI-1995 - Vocabular electrotehnic internațional. Instalații electrice în construcții;
- SR CEI 60189 1- 7/93-99 - Cabluri și conducte pentru joasă frecvență izolate în PVC și manta de PVC;
- SR CEI 60227 / 1-7 - Conductoare și cabluri izolate cu policlorură de vinil de tensiune nominală până la 450/750 V, inclusiv;
- SR EN 60529-95 - Grade de protecție asigurate prin carcase (cod IP);
- SR CEI 60255-3; 7-9; 11-15; 21-23/94-99 - Relee electrice;
- SR CEI 60757-93 - Cod pentru notarea culorilor;
- SR CEI 60898+AI-95 - Întrerupătoare automate pentru protecția la supracurenți pentru instalații casnice și similare;
- SR CEI 60947-2; 3; 4 - Aparataj de joasă tensiune. Întrerupătoare, contactoare;
- STAS 8114-4-9 - Aparate (corpuri) de iluminat. Condiții tehnice generale;
- STAS 9436/1-73 - Cabluri și conducte electrice. Clasificare și simbolizare;
- STAS 6990-90 - Tuburi pentru instalații electrice, din PVC neplastificate;
- STAS 551-80 - Piese de fixare a tuburilor pentru instalațiile electrice. Bride metalice. Condiții generale;
- STAS 11360-89 - Tuburi pentru instalații electrice. Clasificări tehnologice. Condiții tehnice generale;
- STAS 298-80 - Cabluri și indicatoare de securitate;
- STAS 10.955-77 - Cabluri electrice. Calculul curentului admisibil în cabluri, în regim permanent. Prescripții;
- STAS 6865-89 - Conducte cu izolație de PVC pentru instalații electrice fixe;
- STAS 12220/1-6 - Cabluri și cordoane cu izolație din cauciuc pentru instalații mobile. Condiții tehnice;
- STAS 12604/4-1989 și STAS 12604/5-1990. Protecția împotriva electrocutărilor, prescripții de proiectare și execuție;
- STAS 2612-1987. Protecția împotriva electrocutării – limite admisibile;
- STAS 8275 -1987. Protecția împotriva electrocutării – terminologie;
- STAS 11054 -1978. Aparate electrice. Clase de protecție contra electrocutării;
- STAS 8778/1,2 -1985. Cabluri de energie cu izolație și manta din PVC;
- CEI 947/1 - Aparataj de joasă tensiune;
- EN 60529 - Grade normale de protecție asigurate prin carcasare;
- SR 6646/1,2,3 - Iluminat artificial;
- CEI 598-2-22 și STAS 8114/2-1 - Corpuri de iluminat;
- STAS 6990 - Tuburi de protecție pentru instalații electrice;
- STAS 6855 - Conductoare cu izolație din PVC, pentru instalații electrice fixe;

- STAS 7290 - Lămpi electrice cu descărcări în gaze;
- CEI 446 - Identificarea conductoarelor prin culori sau repere numerice.

7.3. Norme si normative

- NP I7 - 2011 - Normativ privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a. și 1500 c.c.;
- NP 015/1997 - Normativ privind proiectarea și verificarea construcțiilor spitalicești și a instalațiilor;
- NTE 007-2008 - Normativ de proiectarea și execuția rețelelor de cabluri electrice;
- P118-1999 - Normativ de siguranța la foc a construcțiilor;
- MMSS-2002 - Norme specifice de securitatea muncii pentru transportul și distribuția energiei electrice (N-65);
- GP 052-2000 - Ghid pentru instalații electrice cu tensiuni până la 1000 c.a. și 1500 V.c.c.;
- I20-2000 - Normativ privind protecția construcțiilor împotriva trăsnetului;
- NP-061-2002 - Normativ de proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri;
- PE 116/94 - Normativ de încercări și măsurători la echipamentele și instalațiile electrice;
- C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- C300 - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe perioada execuției lucrărilor;
- Legea 10/1995, privind calitatea în construcții;
- HG 925/1995, privind aprobarea Regulamentului de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției lucrărilor de construcții;
- HG 261/1994, privind aprobarea:
 - 1.Regulamentului privind conducerea și asigurarea calității construcțiilor;
 - 2.Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanță a construcțiilor;
 - 3.Regulamentului privind urmărirea comportării în exploatare, intervenții în timp și postutilizarea construcțiilor.

Întocmit:

Administrator cazarma

Mm

Costel PETRE

Lista cu cantitățile de lucrări
CATEGORIA DE LUCRĂRI Instalația electrică

Nr. crt.	Subcapitole de lucrări Capitole de lucrări	U.M.	Cantitatea	DETALIERI, EXPLICAȚII ȘI CALCULE (nivele, planșa nr. __ axul nr. __, schițe, proces verbal de lucrări ascunse nr. __, determinări și calcule de lungimi, suprafețe, volume de lucrări, etc.)
1	RpEA01A - Montare tuburilor de protecție cu diametrul până la 16 mm.	m/	1682	parter = 792 ml etaj = 890 ml total = 1682 ml
2	RpEC 01A - Montarea locului de lampă executat îngropat în zidărie cu conductori de cupru introdus în tub protecție IP - PVC în camere cu înălțimea de până la 3 m.	buc	131,00	parter = 63 buc etaj = 68 buc total = 131 buc
3	RpEA06A Montarea dozelor de derivație pentru țevi de instalații, având diametrul până la 1 1/2".	buc	325,00	parter = 62 iluminat + 89 prize = 151 buc etaj = 68 iluminat + 106 prize = 174 buc total = 325 buc
4	RpEB02A1 Montarea conductorilor din cupru montați pe izolatori existenți având secțiunea până la 4mm ² .	m/	5113,00	prize conductor FY 2.5 mm ² = 3477 ml iluminat - conductor FY 1.5 mm ² = 1636 ml total = 5113 ml
5	RpEE 01A - Montarea întrerupătoarelor (cu doză aparat).	buc	54,00	parter = 24 buc etaj = 30 buc total = 54 buc

6	RpEE 02A - Montarea comutatoarelor (cu doză aparat).	buc	11,00	parter = 8 buc etaj = 3 buc total = 11 buc
7	RpEE 03A - Montarea prizelelor bipolare duble (cu doză aparat).	buc	132,00	parter = 56 buc etaj = 76 buc total = 132 buc
8	RpEF13A - (asimilat) Montare corp iluminat economic.	buc	131,00	parter = 63 buc etaj = 68 buc total = 131 buc
9	RpEG 03A - Montarea tablourilor de distribuție gata echipate.	buc	2,00	tablou 24 circuite = 2 buc total = 2 buc
10	RpEH 01A - Montarea tijei de captare tip CC 1000.	buc	1,00	
11	RpEH 02A - Conductor de coborâre din bandă de oțel zincat 20 x 3.	ml	60,00	
12	RpEH 03B - Piesă de separație complet echipată.	buc	2,00	
13	RpEH 04A - Montare conductor de captare executat din bandă de oțel.	ml	120,00	
14	RpEH 07B - Montarea protecției conductorului de coborâre la centura de împământare din țevă de oțel zincat.	ml	12,00	
15	W21 1a - Conductă din bandă de oțel zincat 40 x 4mm (centura de împământare, montat la cel puțin 0.5 m adancime).	ml	110,00	OL zn 40 x 4 mmp = 110 ml
16	W21 3b - Electrode țevă zn 2 1/2 în lungime de 3 m.	buc	8,00	
17	RpEJ05A - Încercări, verificări electrice și reglări la cabluri.	buc	1,00	
18	RpEJ05A - Încercări, verificări electrice și reglări la prizele pământ.	buc	1,00	

ÎNTOCMIT
p/Administrator Cazarmă.
M.m.
Marius STAN