



Universitatea
Ştefan cel Mare
Suceava

Cod:	
PO-BTI-ELE-04	
Ediția:	1
Revizia:	0

PROCEDURĂ OPERAȚIONALĂ

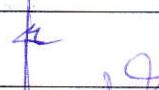
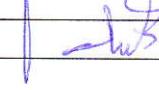
Execuția instalațiilor electrice interioare

Această procedură a fost aprobată în Ședința Senatului din 03.06.2011
H.B.S. nr. 105

RECTOR,

Prof.univ.dr.ing. Adrian GRAUR



	Numele și prenumele	Funcția	Data	Semnătura
Elaborat	Luca Remus	Şef Birou Tehnic Întreținere	13.09.2010	
Verificat	Liviu Titi Murărescu	Şef Serviciu Tehnic Investiții	13.09.2010	
Avizat	Mironeasa Costel	Director D.A.C.	28.04.2011	

CUPRINS

1. SCOPUL PROCEDURII.....	3
2. DOMENIUL DE APLICARE	3
3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ	3
4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI.....	3
4.1. Termeni și definiții	3
4.2. Abrevieri	3
5. PROCEDURĂ	4
5.1. Dimensionarea secțiunii conductoarelor și barelor.....	4
5.2. Pozarea conductorilor electrice.....	4
5.3. Condiții impuse pentru tuburi și țevi de protecție	5
5.4. Distribuții electrice	5
5.5. Distribuții în cabluri.....	6
5.6. Condiții impuse distribuțiilor în plinte, canale și alte profile similare	6
5.7. Condiții impuse la realizarea conexiunilor	7
5.8. Condiții impuse pentru instalații de iluminat si prize	7
5.9. Condiții pentru alimentarea corpurilor de iluminat si prizelor	8
5.10. Condiții impuse pentru instalații electrice în încăperi de baie sau de duș	9
6. RESPONSABILITĂȚI	11
7. DISPOZIȚII FINALE.....	11
8. ANEXE.....	11

1. SCOPUL PROCEDURII

Procedura stabilește modul de lucru la execuția instalațiilor electrice interioare în USV.

2. DOMENIUL DE APLICARE

Procedura este utilizată de personalul de execuție din cadrul Biroului Tehnic Întreținere care execută instalațiile electrice de joasă tensiune din patrimoniul USV.

3. DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

- 3.1 Normativ I7/2002 pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 Vca și 1500V cc.
- 3.2 Normativ NP 06-01 pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
- 3.3 Normativ PE 107-1995 pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- 3.4 Norme tehnice PE 741-89 pentru întocmirea instrucțiunilor și proiectelor de urmărire a comportării construcțiilor de rețele electrice.

4. DEFINIȚII ȘI ABREVIERI

4.1. Termeni și definiții

- 4.4.1 **Alimentare normală** cu energie electrică – alimentarea cu energie electrică dintr-o sursă de energie electrică (transformator, generator) prevăzută pentru a se asigura funcționarea receptoarelor electrice ale unui consumator, în regim normal.
- 4.4.2 **Racord electric** – partea branșamentului cuprinsă între LEA/LES și firida de branșament.
- 4.4.3 **Instalație electrică de utilizare** – totalitatea materialelor și echipamentelor situate în aval față de punctul de delimitare cu rețeaua furnizorului de energie electrică și care sunt în exploatarea consumatorului.
- 4.4.4 **Putere instalată a unui consumator** – suma puterilor instalate ale receptoarelor fixe sau mobile ale consumatorului.
- 4.4.5 **Coefficient de simultaneitate (Cs)** – valoarea raportului dintre suma puterilor nominale ale receptoarelor consumatorului alimentate din același circuit sau aceeași coloană care funcționează simultan și suma puterilor nominale ale tuturor receptoarelor consumatorului racordate la circuitul sau coloana respectivă.
- 4.4.6 **Coefficient de încarcare (Ci)** – valoarea raportului dintre puterea reală și puterea instalată a unui consumator sau receptor.
- 4.4.7 **Circuit electric** – calea de curent ale carei echipamente și materiale sunt alimentate de la aceeași origine și sunt protejate împotriva supracurentilor prin aceleași dispozitive de protecție.
- 4.4.8 **Curent nominal de sarcina (In)** – curentul pe care îl suportă aparatul în funcționare normală și care este stabilit în general de producător.
- 4.4.9 **Siguranțe generale** – siguranțele montate pe coloana de alimentare a unui tablou electric.
- 4.4.10 **Tensiunea reziduală** – tensiunea care apare la bornele descărcătorului la trecerea curentului nominal de descărcare și corespunzând tensiunii aplicate echipamentelor de protejat.
- 4.4.11 **Tensiunea maximă de amorsare** – tensiunea de creastă, de undă 1,2/50μs, caracteristică descarcătoarelor tip eclantor.

4.2. Abrevieri

AMC	– Aparate de măsură și control
BTI	– Biroul Tehnic Întreținere
DAC	– Direcția de Asigurare a Calității
DGA	– Direcția General Administrativă

5. PROCEDURĂ

5.1. Dimensionarea secțiunii conductoarelor și barelor

5.1.1 Secțiunile conductoarelor electrice:

- a) se dimensionează astfel încât să satisfacă condiția de stabilitate termică la încălzirea în regim permanent sau intermitent, în funcție de regimul de lucru al receptoarelor alimentate;
- b) se verifică la condițiile de: pierdere de tensiune și de rezistență mecanică; încălzire în regim de scurtă durată la pornire (pentru instalațiile de forță).

5.1.2 Secțiunile barelor:

- a) se dimensionează pentru a satisface condiția de stabilitate termică la încălzirea în regim permanent;
- b) se verifică la: stabilitate dinamică la scurtcircuit; pierderile de tensiune (pentru barele de distribuție).

5.1.3 Secțiunile minime admise pentru conductoarele electrice trebuie să fie:

- a) cel puțin egale cu cele prevăzute de normativele în vigoare (vezi Anexa 2), chiar dacă se obțin valori inferioare, în urma calculelor de încălzire sau de pierdere de tensiune;
- b) cel puțin de 4 mm² - pentru conductoarele de aluminiu montate în tuburi și cablurile de aluminiu din încăperile cu praf, scame sau fibre combustibile;
- c) în circuitele monofazate - aceeași, pentru conductoarele de nul și de fază.

5.2. Pozarea conductorilor electrice

5.2.1 Conductorii electrici se protejează în tuburi, țevi, plinte, profile mecanice ușoare sau se instalează în goluri ale elementelor de construcție

5.2.2 Conductele electrice protejate montate în interiorul clădirilor:

- a) trebuie să fie izolate, pentru a se monta în tuburi, țevi, plinte, profile sau goluri;
- b) nu se pot instala în tuburi sau țevi pozate în pământ;
- c) trebuie instalate în tuburi de protecție cu diametre alese corespunzător tipului, secțiunii și numărului de conducte, conform prevederilor din normative;
- d) trebuie instalate în același element de protecție (tub, gol de plintă, profil, gol de element de construcție etc.), dacă aparțin aceluiași circuit electric, inclusiv conducta de protecție (instalarea separată a conductorului de protecție putând fi admisă și realizată numai în cazurile și în condițiile prevăzute de STAS 12604/5);
- e) se pot instala în același element de construcție sau gol dacă aparțin mai multor circuite - numai la îndeplinirea simultană a condițiilor:
 - 1) toate conductoarele sunt izolate pentru aceeași tensiune;
 - 2) între secțiunile conductoarelor este o diferență de cel mult 3 trepte;
 - 3) fiecare circuit este protejat împotriva supracurenților;
 - 4) toate circuitele au în comun același aparat general de comandă și protecție, fără intermediul unui transformator;
- f) se pot instala în același element de construcție sau gol dacă au aceleași funcții sau funcții diferite și deservesc același aparat, receptor sau echipament electric - numai dacă sunt îndeplinite simultan condițiile:
 - 1) între circuite nu pot să apară influențe;
 - 2) conductoarele lor sunt izolate pentru aceeași tensiune;
 - 3) fiecare circuit este protejat separat împotriva supracurenților;
- g) nu se pot instala în același element de protecție sau gol cu conductele altor circuite electrice -dacă aparțin circuitelor iluminatului de siguranță cu alimentare de rezervă de tip 1,2 sau 3 și instalațiilor electrice pentru prevenirea și stingerea incendiilor;

- h) la instalarea în golarile plintelor, în golarile prevăzute în elemente de construcție, în profile etc. - implică alegerea dimensiunilor golarilor prin asimilare cu secțiunile tuburilor, astfel încât să permită trecerea liberă a tuburilor de protecție;
- i) se trag în tuburi după montarea acestora, respectiv în plinte după uscarea tencuielii, dacă acestea au fost montate înglobat, respectându-se condițiile de tragere prevăzute de normative.

5.3. Condiții impuse pentru tuburi și țevi de protecție

- 5.3.1 Se instalează aparent, îngropat, înglobat în elemente de construcție incombustibile din clasa CA I (C0) sau în golarile acestora (care trebuie să le permită trecerea liberă).
- 5.3.2 Trebuie să aibă un traseu stabilit astfel încât să nu fie posibilă acumularea apei de condensăție în nici un punct al acestuia.
- 5.3.3 Trebuie pozate astfel încât să nu fie posibilă pătrunderea apei.
- 5.3.4 Tuburi și țevi de protecție metalice:
 - a) trebuie legate la pământ și nu trebuie utilizate drept conductoare de legare la pământ sau drept conductoare de protecție;
 - b) din materiale feromagnetic - toate conductoarele același circuit electric, inclusiv
 - c) conductorul de protecție trebuie instalate în același tub, cu excepția conductorului PE fără
 - d) izolație, care se instalează separat;
 - e) trebuie montate astfel încât să se asigure evacuarea apei de condensăție.
- 5.3.5 Nu se pot instala pe suprafața coșurilor și a panourilor radiante sau pe alte suprafețe similare, în spatele sobelor sau al corpurilor de încălzire, dacă în ele sunt introduse conducte electrice cu izolație obișnuită.
- 5.3.6 Se instalează pe trasee verticale și/sau orizontale, excepțiile fiind admise în cazurile în care, justificat, astfel de trasee nu pot fi realizate (de exemplu, la casa scării), precum și în cazul planșelor din lemn, dar cu utilizarea obligatorie a tuburilor metalice pozate aparent.
- 5.3.7 Se montează cu pante de 0,5-1% între două doze, în încăperile în care poate pătrunde sau se poate colecta apă de condensăție în cele cu traseu orizontal.
- 5.3.8 În încăperi de locuit și similare, se recomandă distanțarea traseelor, orizontale pe peretei la circa 0,3 m de plafon.
- 5.3.9 Nu se montează pe pardoseala combustibilă a podurilor, decât dacă sunt metalice.
- 5.3.10 Nu se pozează în șlituri practicate în planșee, dar pot fi înglobate în planșee la turnarea acestora sau pot fi montate peste placă și înglobate în șapa de egalizare.
- 5.3.11 Nu se montează în exteriorul clădirilor, dar se pot îngloba în izolația teraselor sau a acoperișurilor, dacă dozele sunt instalate în interiorul clădirilor.
- 5.3.12 Se acoperă cu un strat de tencuială de minimum 1 cm, dacă sunt înglobate într-un șlit în elementul de construcție.
- 5.3.13 Impun utilizarea accesoriilor de montare prin care să se realizeze o prindere sigură în timp (ochiuri de sârmă, copci de ipsos, brățări, console), la fixarea pe elementele de construcție.

5.4. Distribuții electrice

- 5.4.1 Distribuțiile electrice trebuie să fie fixate independent de panourile demontabile din care sunt formate plafoanele false (Fig. 1.).

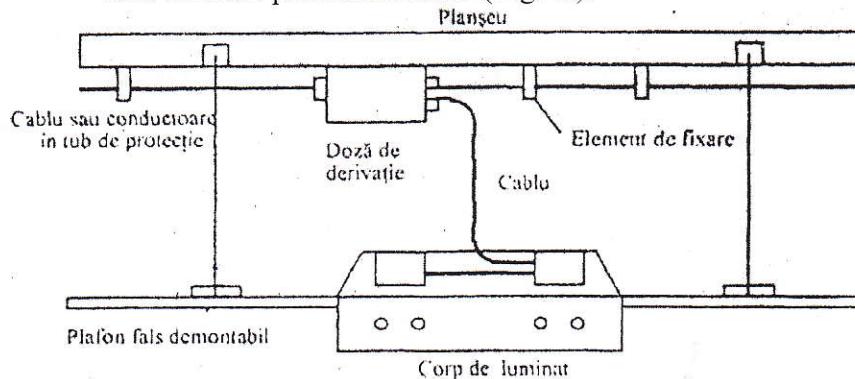


Fig.1. Fixarea distribuțiilor electrice independent de panourile plafoanelor false (Normativul GP052-2000)

- 5.4.2 Nu se admit utilizarea aceluiași conductor neutru (N) pentru mai multe circuite individuale;
- 5.4.3 Trebuie să respecte indicațiilor date de producător, în privința amplasării și fixării elementelor și accesoriilor (elemente de îmbinare, de schimbare a direcției, de ramificație etc.);
- 5.4.4 Distribuțiile electrice prefabricate - trebuie să corespundă din punct de vedere tehnic, să aibă gradul de protecție corespunzător încăperii sau amplasamentului în care se instalează și nu se folosească în băi sau în încăperi cu dușuri.

5.5. Distribuții în cabluri

- 5.5.1 Cablurile electrice rigide - se pot monta aparent:
 - fixate pe elemente de construcție, cu ajutorul colierelor de prindere sau cu alte mijloace de fixare;
 - pozate pe poduri de cabluri sau suporturi similare;
- 5.5.2 Cablurile electrice flexibile - pot fi utilizate, dar numai pe distanțe scurte, pentru alimentarea receptoarelor fixe care nu necesită racordare prin priză și pentru cazurile în care trebuie evitată o conexiune suplimentară;
- 5.5.3 Cablurile electrice pot fi pozate în golurile construcției, dacă se respectă simultan condițiile:
 - a) dimensiunea transversală a golului este de cel puțin 20 mm pe toată lungimea acestuia;
 - b) secțiunea mânunchiului de cabluri este de cel mult egală cu 1/8 din secțiunea golului.
- 5.5.4 Cablurile electrice impun măsuri corespunzătoare de etanșare a golurilor din jurul pereților și planșelor antifoc sau rezistente la foc, prin care trebuie să treacă (conf. normativelor PI 18 și PE 107);
- 5.5.5 Cablurile electrice prefabricate - conțin numai conductoarele aceluiași circuit, cu excepția circuitelor destinate pentru un ansamblu de instalații de comandă-control și telemecanică.

5.6. Condiții impuse distribuțiilor în plinte, canale și alte profile similare

- 5.6.1 Se recomandă a se utiliza în clădiri care se renovează și în din elemente de construcție în care executarea de șanțuri pentru montarea tuburilor sau conductelor punte este dificilă sau trebuie evitată (de exemplu, din panouri mari de beton, pereți din ipsos, BCA, BAES etc.).
- 5.6.2 Se execută din materiale incombustibile sau greu combustibile, nehigroscopice și neporoase.
- 5.6.3 Se pot folosi pentru pozarea circuitelor de iluminat și de prize și a circuitelor de curenți slabii (radio, TV, telefonie, comandă-control etc.).
- 5.6.4 Au trasee stabilite de către proiectant, urmărindu-se, în general, conturul camerelor (la nivelul pardoselii sau la o anumită înălțime pe pereți sau pe plafon în cazul punctelor montate orizontale), cele verticale fiind, de regulă, lângă ușă.
- 5.6.5 Se montează astfel încât să nu fie posibilă pătrunderea în interior a apei sau a umezelii.
- 5.6.6 Plinte, canale și alte profile similare din PVC:
 - a) se fixează pe elementul de construcție prin lipire cu adeziv special, prin bolțuri, șuruburi etc., soluția stabilindu-se în funcție de natura elementului de construcție;
 - b) se montează la distanțe de minim 3 cm de tocurile (pervazurile) din material combustibil ale ușilor și ferestrelor și de 10 cm față de pardoseală;
- 5.6.7 Plinte, canale și alte profile similare cu mai multe goluri - implică montarea circuitelor cu destinații diferite în goluri diferite.
- 5.6.8 Plinte, canale și alte profile similare se pozează având conductele electrice montate sau acestea pot fi trase ulterior montării, accesoriile lor, inclusiv capacele dozelor, cu excepția elementelor de adaptare pentru aparate, urmând a se monta după tragerea sau pozarea conductelor electrice și verificare circuitelor.
- 5.6.9 Plinte, canale și alte profile similare impun executarea legăturilor electrice numai în doze și protejarea corespunzătoare a conductoarelor, în locurile de îmbinare, în toate direcțiile, față de elementele și materialele combustibile din construcție.

5.7. Condiții impuse la realizarea conexiunilor

- 5.7.1 Conexiunile trebuie să fie:
- realizate cu dispozitive corespunzătoare naturii și secțiunii conductoarelor, astfel încât să nu fie posibilă desfacerea legăturilor în timpul funcționării datorită încălzirii, variațiilor de sarcină sau vibrațiilor;
 - sigure și durabile și să nu fie supuse la nici un efort de tracțiune, cu excepția acelora care sunt executate ținându-se seama de acest efort;
 - protejate împotriva atingerilor indirekte și să prezinte un grad de protecție de minim IP 2X;
 - accesibile, pentru a permite verificarea contactelor, verificarea eventualei creșteri anormale a temperaturii (cu excepția conexiunilor cablurilor subterane) și eventuala înlocuire a conductorului sau modificarea conexiunilor în cazul schimbărilor schemei, cu excepția legăturii armăturii construcției la pământ, cu condiția ca aceasta să fie realizată printr-un procedeu sigur și durabil.
- 5.7.2 Conexiunile trebuie să fie admise numai în doze care:
- asigură un spațiu suficient conductoarelor și bornelor de conexiuni și accesul fără riscuri la acestea;
 - al căror capac se fixează prin clipsare sau cu șuruburi;
 - încastrate în elemente de construcție la care capacele rămân accesibile și oferă posibilitatea de demontare.
- 5.7.3 Conexiunile trebuie să fie admise în tablouri, în plinte sau profile prefabricate.
- 5.7.4 Conexiunile trebuie să fie amplasate numai în locurile recomandate sau permise de normative și să nu fie admise în:
- traversările elementelor de construcție;
 - tuburile de protecție și în accesoriile acestora (coturi, ramificații, curbe);
 - în plafoane false nedemontabile, numai dacă sunt fixate pe un aparat sau receptor electric,
 - caz în care trebuie să rămână accesibile, pentru o eventuală demontare (de exemplu a unui corp de iluminat, pentru a-1 curăța).
- 5.7.5 Conexiunile trebuie să fie separate, în doze distințe, pentru circuitele de siguranță și alte tipuri de circuite.

5.8. Condiții impuse pentru instalații de iluminat și prize

- 5.8.1 Circuitele pentru alimentarea corpurilor de iluminat trebuie să:
- fie separate de cele pentru alimentarea prizelor, cu excepția construcțiilor de importanță secundară, separate de corpul clădirii principale (de exemplu, bucătăriile de vară), și a clădirilor de cazare de tip cămin-internat;
 - nu depășească o putere totală instalată de 3 kW, pentru cele monofazate, respectiv 8 kW pentru circuitele trifazate și un număr maxim de 30 de corpi de iluminat pe fază;
 - fie încărcate cu maximum 12 corpi, în clădirile de locuit, însumând o putere de cel mult 1 kW sau 1,5 kW, după cum puterea instalată pe apartament este de 4 kW sau 6 kW, cu excepția circuitelor de iluminat pentru spațiile comune, la care se admit 15 corpi pe circuit, cu condiția respectării unei puteri totale instalate de cel mult 1 kW.
- 5.8.2 Circuitele de priză trebuie să:
- fie dimensionate astfel încât, în locuințe, să nu se instaleze mai mult de 8 prize simple sau duble pe un circuit monofazat, iar în alte spații, cel mult 15 prize;
 - fie proiectate, pentru locuințe și clădiri social-culturale, avându-se în vedere o putere instalată pe circuit de 2 kW (secțiunile conductoarelor fiind cele prezentate în Anexa 5);
 - fie prevăzute separat, pentru fiecare receptor monofazat cu o putere mai mare de 2 kW, cu secțiunea conductoarelor dimensionată corespunzător puterii receptorului respectiv.
- 5.8.3 Tablourile de lumină și prize:

- a) se pot monta astfel încât înălțimea de la pardoseală până la latura lor de sus să fie sub 2,60 m;
- b) au coloanele principale de alimentare dimensionate prin aplicarea, la puterile instalate, a unui coeficient de simultaneitate de 0,8-0,9 (la clădirile industriale și civile), 0,9 (la locuințe) și 1 (la iluminatul de siguranță), în absența condițiilor speciale care să impună alte valori.

5.9. Condiții pentru alimentarea corpurilor de iluminat și prizelor

5.9.1 Alimentarea corpurilor de iluminat și prizelor se realizează de la tablourile secundare de lumină, prin intermediul circuitelor electrice.

Corpurile de iluminat:

- 5.9.2 sunt receptoare monofazate, care se leagă la o conductă de fază (după ce, în prealabil, aceasta a trecut prin întrerupător) și la conducta de nul:
 - a) de lucru - în majoritatea cazurilor;
 - b) de protecție - în cazurile în care sunt montate la mai puțin de 2 m de la pardoseală într-o încăpere cu pericol de electrocutare;
- 5.9.3 fluorescente - se montează numai cu condensatoare, pentru ameliorarea factorului de putere (astfel ca montajul să aibă factorul de $\cos \phi = 0,95$);
- 5.9.4 nu se montează pe materiale combustibile, condiție valabilă și pentru prizele electrice;
- 5.9.5 trebuie să aibă dispozitive de prindere proiectate și executate astfel încât să reziste la de 5 ori greutatea corpurilor de iluminat pe care le susțin, dar cel puțin la 10 kgf (100 N);
- 5.9.6 nu se pot suspenda de conductele electrice de alimentare;
- 5.9.7 se alimentează în paralel pe circuitele electrice și se montează în număr de maximum:
 - a) 30, fără a depăși puterea de 3 kW - pe un circuit monofazat, respectiv 8 kW - pe o fază a unui circuit trifazat;
 - b) 12-15 pe un circuit, fără a depăși puterea de 1 kW - în locuințe/spații comune de locuit;
- 5.9.8 au întrerupătoarele pentru acționare plasate pe pereți, la 1,5 m de la pardoseală și la 0,8 m de elemente sau instalații metalice aflate în contact direct cu solul (țevi de apă rece, încălzire);
- 5.9.9 se prevăd pe circuite:
 - a) comune pentru 2-3 încăperi - în locuințe;
 - b) separate - pentru încăperi importante ca destinație (de exemplu, săli de curs și laboratoarele universității), casa scării (fiind incluse, uneori, în iluminatul de siguranță), culoarele principale dintr-o clădire (mai ales atunci când pe ele se află și tablourile electrice);

Prizele electrice:

- 5.9.10 se montează îngropate sub tencuiulă, aparent, în plintă sau profil:
 - a) la 1,5 m de la pardoseală - în camerele pentru copii din creșe, grădinițe, spitale și cămine;
 - b) la 2,0 m de la pardoseală - în clasele din școli;
 - c) la 0,1 m de la pardoseală - în locuințe, instituții, clădiri social-administrative;
 - d) la înălțimea necesară din punct de vedere funcțional -, în laboratoarele din învățământ, cercetare și.a.;
- 5.9.11 se montează în pardoseală - în încăperile cu suprafețe mari și unde este necesară racordarea unui număr mare de receptoare (de exemplu, în atelierele de proiectare, în industrie), caz în care trebuie să aibă, obligatoriu, gradul normal de protecție IP 54 și să fie rezistente la lovitură mecanice;
- 5.9.12 se prevăd obligatoriu cu contact de protecție, legat la conducta de nul de protecție, în încăperile cu pardoseală bună conducătoare de electricitate, precum și cele de 10/16 A;
- 5.9.13 se alimentează pe circuite separate de cele pentru corpurile de iluminat, cu puterea de calcul de 800-1000 W, pe un circuit de priză putându-se monta până la:
 - a) 15 prize simple sau duble - în clădirile social-administrative, puterea de calcul a c. circuitelor fiind de 800-1000 W;

- b) 8 prize simple sau duble - în locuințe, puterea de calcul la care se pot utiliza circuitele, c) fără a se deteriora, fiind de maximum 2000 W;
- 5.9.14 se prevăd pe circuite separate (mono sau trifazate), pentru receptoarele cu putere mai mare (sobe, plite, boilere electrice și.a.).

Aparatele electrice

- 5.9.15 montate pe același perete - se plasează în ordinea, de jos în sus:
- a) șaltere, comutatoare, butoane pentru lumină;
 - b) butoane pentru sonerii;
 - c) prize pentru lumină;
 - d) prize pentru telefoane, antenă colectivă, difuzoare;
- 5.9.16 de conectică pentru circuitele de lumină:
- a) trebuie să aibă cel puțin curentul nominal al acestora, dar nu mai mic de 10 A pentru circuitele cu lămpi fluorescente conform normativului
 - b) pot fi instalate îngropate sub tencuiulă, aparente sau montate în plintă ori profil;

Receptoare electrice

- 5.9.17 pentru puteri nominale până la 2 kW - se pot racorda prin prize la circuitul de alimentare;
- 5.9.18 pentru puteri nominale peste 2 kW - se pot racorda prin prize sau prin racorduri fixe, iar pentru conectarea și deconectarea lor se prevăd cu dispozitive de acționare (de exemplu, contactoare) pe circuitul fix de alimentare, dacă nu sunt echipate cu șalter de către producător;
- 5.9.19 din clasele 0, I, II și III de protecție împotriva șocurilor electrice se pot alimenta din circuite fără conductor de protecție, iar din clasa I de protecție prin circuite cu conductor de protecție
- 5.9.20 monofazate, mobile și portabile, a căror carcasa se leagă la un conductor de protecție-trebuie alimentate prin cordoane cu trei conductoare, din care unul pentru protecție.

5.10. Condiții impuse pentru instalații electrice în încăperi de baie sau de duș

În încăperile de baie și duș:

- 5.10.1 receptoarele de clasa I de protecție instalate la post fix (de ex., mașini de spălat și uscat rufe) nu trebuie să fie amplasate în interiorul volumului 1 de protecție; pot fi instalate la post fix în interiorul volumului 2 de protecție, numai dacă:
- a) dimensiunile încăperilor de băi sau dușuri nu permit amplasarea lor în afara volumului 2 și nici în altă încăpere;
 - b) orice contact între acestea și o persoană aflată în interiorul volumului 0 sau 1 nu este posibil (utilizând un înveliș sau un perete din material electroizolant);
- 5.10.2 încălzițoarele instantanee de apă sunt admise în volumul 1 numai dacă:
- a) alimentarea cu apă rece se face prin conducte metalice fixe;
 - b) racordul electric se realizează fără priza de curent, direct din instalația electrică;
 - c) circuitul care alimentează încălziitorul instantaneu de apă este protejat printr-un dispozitiv
 - d) de protecție diferențial rezidual de cel mult 30 mA; sunt racordate la legătura echipotențială a încăperii (pentru cele din clasa I de protecție).

Legătura echipotențială suplimentară:

- 5.10.3 are ca scop egalizarea potențialelor tuturor elementelor conductoare din punct de vedere electric din încăperea respectivă și limitarea tensiunii de atingere la o valoare nepericuloasă, ținând seama de condițiile particulare în care se găsesc persoanele din această incintă;
- 5.10.4 se poate realiza:
- a) în interiorul încăperii de baie sau de duș, în montaj îngropat în pereții camerei de baie sau de duș, fără obligativitatea menținerii ei în interiorul volumului limitat de pereți, esențială fiind existența unei astfel de legături individuale, în fiecare încăpere de acest tip (de exemplu, dacă nu este posibilă legarea unor elemente conductoare în interiorul

- încăperii, această legătură poate fi realizată la exterior, în încăperi alăturate camerelor de baie sau de duș);
- b) ca legătură principală, într-o încăpere alăturată celei de baie sau de duș, în subsol sau la parter, caz în care nu mai este necesară realizarea unei legături echipotențiale suplimentare în interiorul băii sau dușului, în cazul în care cada de baie sau de duș, instalația de apă și celelalte elemente conductoare sunt legate între ele și la conductorul de protecție al circuitului electric de alimentare al camerei de baie sau de duș;
 - c) cu un conductor de $2,5 \text{ mm}^2$ din cupru pozat într-un tub izolant, fără a se impune vizibilitatea ei pe tot parcursul ei, ci doar accesibilitate conexiunilor sale (pentru a putea fi verificată continuitatea electrică a legăturilor, în caz de defect);
- 5.10.5 poate avea, ca element component, o armătură metalică;
- 5.10.6 nu poate include elemente conductoare (mai ales conductele instalațiilor de canalizare) la care există riscul intreruperii ei, în cazul demontării lor pentru diverse scopuri (de exemplu pentru înlocuire, reparații);
- 5.10.7 trebuie realizată într-o încăpere de baie sau de duș chiar dacă echipamentul electric din aceasta se limitează la un corp de iluminat în plafon, datorită posibilității de instalare ulterioră a altor echipamente electrice și a riscului de propagare a unui potențial din exterior.
- 5.10.8 Elemente conductoare care trebuie legate la legătura echipotențială în general - toate (cu excepția celor de mici dimensiuni, care nu prezintă riscul de a avea un potențial diferit de cel al legăturii echipotențiale):
- a) masele instalațiilor electrice de apă caldă, apă rece, canalizare și gaz;
 - b) grilajele metalice ale ușilor și ferestrelor;
 - c) radiatoarele instalației de încălzire centrală (pe tur sau pe retur);
 - d) gurile de ventilare mecanică, când acestea și tubulatura de ventilare sunt metalice (pe tubulatura principală de ventilare, chiar la conexiuni inaccesibile, care permit verificarea continuității electrice între legătura propriu-zisă și o parte accesibilă a tubulaturii);
 - e) tubulatura de ventilare metalică, dacă gura de ventilare este din material izolant

Aparatele electrice:

- 5.10.9 nu se montează în grupurile sanitare prevăzute numai cu lavoare, cu excepția intrerupătoarelor și prizelor speciale pentru racordul mașinii electrice de bărbierit;
- 5.10.10 se pot monta în grupurile sanitare cu duș, baie și.a., dacă sunt legate atât la nulul de protecție, cât și la pământ și nu se prevăd circuite electrice cu altă destinație în doze.

Corpurile de iluminat:

- 5.10.11 suspendate sau cu dulii metalice - nu se montează în încăperile de băi sau de duș;
- 5.10.12 nu se amplasează în volumele 0 sau 1 de protecție, indiferent de tip;
- 5.10.13 pot fi instalate în volumul 2 de protecție:
- a) cele care conțin părți metalice accesibile, dacă sunt alimentate:
 - 1) de un transformator de separare, amplasat în afara volumului 2, cu condiția ca acesta să alimenteze un singur corp de iluminat, ori ca masele celor două corpuri alimentate să fie legate între ele, dar neracordate la legătura echipotențială;
 - 2) în tensiune foarte joasă de securitate, cu circuitul de protecție nelegat la pământ;
 - b) cele cu dispersorul din material electroizolant care, prin scoatere, produce intreruperea tuturor conductoarelor active ale alimentării dulilor, fără ca vreo parte metalică a corpului de iluminat să devină accesibilă;
 - c) cele aflate în dulapuri de toaletă, împreună cu intrerupătoare și prize de curent, dacă sunt de clasă II de protecție și dacă priza este alimentată printr-un transformator de separare;
- 5.10.14 instalate în exteriorul volumului 2 de protecție și nu sunt de clasa II de protecție - trebuie să aibă părțile metalice accesibile racordate la conductorul de protecție (PE), iar dacă se află în dulapuri de toaletă, trebuie asigurată continuitatea electrică a elementelor lor metalice și legarea acestor elemente la conductorul de protecție (PE);

5.10.15 trebuie să fie situate la o înălțime superioară înălțimii tijelor de duș și la cel puțin 2,25 m deasupra pardoselii sau deasupra fundului căzii de duș (cea mai mare dintre ele, după caz); trebuie să aibă circuitele de alimentare realizate cu protecție prin izolație suplimentară.

6. RESPONSABILITĂȚI

- 6.1. Șeful de birou** are următoarele responsabilități și competențe:
- organizează ședințe zilnice cu personalul din subordine pentru repartizarea lucrarilor specifice;
 - întocmește referate de materiale pentru efectuarea lucrarilor de întreținere;
 - ridică din magazia de materiale a Biroului de Achiziții materiale comandate prin referat și verifică calitatea și păstrează documentele de calitate;
 - repartizează materialele ridicate din magazie la formația de electricieni și stabilește verbal termenele și condițiile de execuție a lucrarilor;
 - verifică calitatea lucrarilor în timpul și la finalul execuției lucrarilor;
 - răspunde împreună cu muncitorii implicați de calitatea lucrarilor efectuate la instalațiile electrice interioare, în conformitate cu prevederile legale.
- 6.2. Electricianul** are următoarele responsabilități și competențe:
- cunoaște instalațiile electrice din patrimoniul USV;
 - participă la ședințele zilnice organizate de șeful de birou;
 - verifică zilnic registrele de la paznicii clădirilor unde au sectoarele de activitate repartizate, registre unde sunt consemnate probleme de întreținere;
 - Investighează la fața locului problemele consemnate în registru și propune șefului de birou modul de rezolvare a problemelor;
 - Execută instalația propusă de șeful de birou pe baza unei dispoziții verbale sau scrise;
 - Răspunde de calitatea lucrarilor efectuate cu materiale repartizate de la șeful de birou;

7. DISPOZIȚII FINALE

- Aprobarea modificării prezentei proceduri este de competența Direcției General Administrative cu supervizarea Conducerii și Senatului USV;
- Prezenta procedură intră în vigoare din momentul aprobării de către Senatul USV;
- Verificarea modului în care se aplică prezenta procedură se realizează de către D.G.A.

8. ANEXE

Lista anexelor care însoțesc această procedură este redată după cum urmează:

	Cod
Anexa 1	PO-BTI-ELE-04-F01
Distante minime între elementele instalațiilor electrice și de la acestea până la elementele altor instalații sau elemente de construcție (I 7-2002)	
Anexa 2	PO-BTI-ELE-04-F02
Secțiunile minime admise pentru conductoarele utilizate în instalațiile electrice din interiorul clădirilor	
Anexa 3	PO-BTI-ELE-04-F03
Curenți maximi admisibili în regim permanent la conductoare izolate	
Anexa 4	PO-BTI-ELE-04-F04
Distantele dintre punctele de fixare pe porțiunile drepte ale traseului și țevilor de protecție pentru conductoare	
Anexa 5	PO-BTI-ELE-04-F05
Moduri principale de pozare a cablurilor și conductoarelor izolate	
Anexa 6	PO-BTI-ELE-04-F06
Distantele dintre corpurile de iluminat cu lămpi incandescente, măsurate între axa optică a sursei de lumină și materialul combustibil	
Anexa 7	PO-BTI-ELE-04-F07
Metodă simplificată pentru determinarea secțiunii conductoarelor și pentru alegerea dispozitivelor de protecție	

Anexa 1.

Distanțe minime între elementele instalațiilor electrice și de la acestea până la elementele altor instalații sau elemente de construcție (I 7-2002), cod PO-BTI-ELE-04-F01

Elementul de la care se măsoară distanța	DISTANȚE MINIME [cm]									
	Conducte, bare, tuburi (ale același circuit sau din circuite diferite)		Conducte sau instalații cu fluide incombustibile				Conducte sau instalații cu fluide combustibile		Elemente de construcție	
			Reci ($T < +40^{\circ}\text{C}$)		Calde ($T > 440^{\circ}\text{C}$)					
	Trasee paralele	Intersecții	Trasee paralele	Intersecții	Trasee paralele	Intersecții	Trasee paralele	Intersecții	Incombustibile	Combustibile
Conductoare neizolate, montate pe izolatoare, pe pereți, la interior	10	10	10	10	10	10	100	100	10	20
Conductoare izolate, montate pe izolatoare, pe pereți, la interior	5	5	5	5	200	150	150	50	5	10
Bare electrice montate pe izolatoare	5	5	5	5	5	5	50	50	5	10
Tuburi și țevi de protecție montate: - aparent, în ghene - înglobate sub tencuiulă etc.	0	0	5	3	100	50	10	5	0	tub met. 0
	0	0	5	3	20	5	10	5	0	tub PVC 3
Conducte cu izolație și montate: - aparent	0	0	5	3	100	50	10	5	0	3
- sub tencuiulă	0	0	5	3	20	5	10	5	0	3

Cabluri: conform normativului PE 107-1995^s

Notă.

1. Distanțele minime se măsoară de la suprafețele exterioare ale conductelor, barelor, tuburilor, dozelor.
2. Distanțele față de conducte și alte elemente ale protecției la trăsnet se stabilesc conform *Normativului 120-2000..*
3. Pentru construcții din categoriile A sau B de pericol de incendiu, distanțele se stabilesc conform normativelor specifice.
4. Pentru conductele electrice montate pe izolatoare, pe pereți, la exterior, distanțele față de elementele din coloanele 2... 7 ale tabelului sunt de minimum 15 cm, iar față de alte elemente de pe traseu, se stabilesc conform prevederilor specifice din normativul 17-2002.

Anexa 2
Secțiunile minime admise pentru conductoarele utilizate în instalațiile electrice din interiorul clădirilor (I7-2002), cod_PO-BTI-ELE-04- F02

Nr. crt.	Destinația conductoarelor	Secțiuni minime ale conductoarelor, mm ²	
		cupru	aluminiu
1	Pentru interiorul corpurilor de iluminat: - conductoare multifilare - conductoare unifilare	0,50 0,75	-
2	Pentru un singur corp de iluminat, conductorul de fază	1	2,5
3	Pentru o singură priză, conductorul de fază	1,5	2,5
4	Pentru circuite de lumină, conductorul de fază	1,5	2,5
5	Pentru circuite de priză, conductorul de fază	2,5	4
6	Pentru circuitul unui receptor electrocasnic cu putere cuprinsă între 2 și 4,5 kW, conductor de fază	2,5	4
7	Pentru circuite primare ce alimentează firmele cu lămpi cu descărcări în gaze	2,5	4
8	Pentru circuite de forță, conductor de fază	1,5	2,5
9	Pentru circuite monofazate, conductorul neutru (N) va avea aceeași secțiune ca și conductorul de fază	-	
10	Pentru circuite trifazate cu patru conductoare, până la secțiune de 16 mm ² a conductoarelor de fază, secțiunea conductorului neutru va fi egală cu aceea a conductoarelor de fază	-	-
11	Pentru circuite trifazate cu patru conductoare, conductorul neutru pentru secțiuni ale conductorului de fază de: -25 mm ² -35 mm ² -50 mm ² -70 mm ² -95 mm ² -120 mm ² -150 mm ² -185 mm ² -240 mm ² -300 mm ² -400 mm ² > 400 mm ² , s _N = 0,5 SF	16 16 25 35 50 70 70 95 120 150 185	25 25 25 35 50 70 70 95 120 150 185
12	Pentru coloane din clădiri de locuit, conductorul de protecție (PE): - la coloane colective; - la coloane individuale	6 (sau 100 mm ² OL) 4	-
13	Pentru circuite din apartamente, conductorul de protecție (PE)	2,5	-
14	Pentru coloane, între tabloul principal și tabloul secundar, se va determina prin pâlcul, dar minimum:	2,5	4
15	Pentru conductoare de legătură între contor și tabloul de distribuție al instalației interioare din locuințe, se va determina prin calcul, dar minimum:	6	6
16	Pentru conductoare de legătură din interiorul tablourilor electrice: - legături lipite - legături cu cleme sau ja borne	0,5 0,75	- 2,5
17	Pentru circuite secundare ale transformatoarelor de curent pentru măsură	1,5	-
18	Pentru cordoane de alimentare ale receptoarelor mobile sau portabile, secțiunea conductorului de fază va fi, pentru un curent nominal al aparatului: - până la 2 A - până la 6 A - peste 6 A până la 10 A - peste 10 A până la 16 A - peste 16 A până la 25 A - peste 25 A până la 32 A. - peste 32 A până la 40 A - peste 40 A până la 63 A	0,50 0,75 1,0 1,5 2,5 4 6 10	- - - - - - - -

Nr. crt.	Destinația conductoarelor	Secțiuni minime ale conductoarelor [mm ²]	
		cupru	aluminiu
19	Pentru cordoane de alimentare ale corpurilor de iluminat portabile, secțiunea conductorului de fază va fi, pentru un curent nominal al aparatului: - până la 4 A - peste 4 A până la 10 A	0,5 0,75	-
20	Pentru instalații de automatizare, măsură și control destinate unor receptoare sau instalații importante	1	-
21	Pentru legături electrice de automatizare, măsură și control între aparatele montate într-un echipament și pentru legăturile dintre aceste aparate și conectări	0,5	-

Anexa 3

Curenți maximi admisibili în regim permanent la conductoare izolate
(I7-2002), cod PO-BTI-ELE-04- F03

Secțiunea nominală a conductoarelor [mm ²]	Intensitățile curenților [A]									
	Conductoare de cupru cu izolație de PVC sau de cauciuc FY, FcTi					Conductoare de aluminiu cu izolație de PVC sau cauciuc AFY				
	Montate în tub Număr conductoare în tub		Libere	Montate în tub Număr conductoare în tub		Libere				
	2	3	4	5/6			2	3	4	5/6
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14	12	11	10	20		-	-	-	-
1,5	17	14	13	11	25	-	-	-	-	-
2,5	24	20	18	16	34	18	16	15	13	27
4	31	26	24	21	45	23	20	18	16	35
6	40	34	31	27	57	30	27	25	21	45
10	55	49	45	39	78	41	38	33	29	61
16	73	64	58	51	104	55	47	43	38	82
25	100	84	76	67	137	74	66	60	53	107
35	125	108	98	87	168	95	83	76	65	132
50	150	135	123	109	210	118	103	94	82	165
70	200	171	156	137	260	155	131	119	104	205
95	241	218	198	174	310	187	166	151	133	245
120	272	250	228	196	365	217	191	174	153	285
150	310	280	255	224	415	238	214	195	171	330
185	-	-	-		475		-		-	375
240	-	-	-	-	560	-	-		-	440
300	-	-	-		645			-		510
400	-	-	-		750	-	-		-	605

Notă.

- Temperatura mediului ambiant: +25° C
- Temperatura maximă admisă pe conductor:
 - +70° C, la izolație de PVC
 - +60° C, la izolație de cauciuc
- Intensitățile curenților pentru trei conductoare în tub sunt valabile și pentru circuite trifazate (echilibrate sau nu) cu patru sau cinci conductoare (3L + N, 3L + N + PE).
- Pentru conducte puncte cu două conductoare, respectiv trei conductoare, se folosesc valorile intensităților date pentru două conductă, respectiv trei conducte în tub.

Anexa 4
Distantele dintre punctele de fixare pe porțiunile drepte ale traseului și țevilor de protecție pentru conductoare (I7-2002), cod_PO-BTI- ELE--04- F04

Tipul tubului, țevii	Distanță între punctele de fixare [m]		
	Montaj aparent		Montaj îngropat
	pe orizontală	pe verticală	
Tub material plastic	0,6...0,8	0,7...0,9	0,9...1,1
Tub metalic	1,0...1,3	1,2...1,6	1,4...2,0
Țeava metalică sau din material plastic	1,5...3,0	1,5...3,0	2,0...4,0

Notă

- Limitele inferioare ale distanțelor corespund diametrului cel mai mic, iar cele superioare, diametrului cel mai mare al tubului sau țevii.
- Se prevăd elemente de fixare și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbelor față de doze de aparat, echipamente și derivații.

Anexa 5
Moduri principale de pozare a cablurilor și conductoarelor izolate (I 7-2002),

cod PO-BTI- ELE--04- F05

Mod de pozare	Cabluri	Conductoare izolate
Fixare directă pe pereti	Da	Nu
Tuburi de protecție în montaj aparent	Da	Da
Tuburi de protecție în montaj îngropat	Da	Da
Pozare pe poduri de cabluri	Da	Nu
Pozare în profile prefabricate (plinte, jgheaburi etc.)	Da	Da

Notă

*) Cu condiția ca profilele să aibă pereti plini și să fie prevăzute cu un capac ce poate fi demontat numai cu ajutorul unei scule.

**) Numai pe porțiuni scurte pentru un racord la utilaje, treceri prin pereti, planșee etc.

Anexa 6
Distantele dintre corpurile de iluminat cu lămpi incandescente, măsurate între axa optică a sursei de lumină și materialul combustibil (I7-2002), cod_PO-BTI- ELE-IEI-01- F06

Puterea [W]	Distanță [m]
Maximum 100	0,5
Intre 100 și 300	0,8
Intre 300 și 500	1,0

Anexa 7**Metodă simplificată pentru determinarea secțiunii conductoarelor și pentru alegerea dispozitivelor de protecție (I7-2002), cod_PO-BTI-ELE-04-F7**

Protecția împotriva suprasarcinilor, secțiuni, pierderi de tensiune

- Conductoare de cupru -

Curentul nominal al dispozitivului de protecție [A]			Secțiuni minime ale conductoarelor [mm ²]			Pierdere de tensiune [%]			
Fuzibile gl-gG	Disjunctoare mici	Disjunctoare uzuale	Faza	Neutru (N)	Protecție (PEN)	Monofazate 230V		Trifazate 400V	
									6/Lmax
10	16	16	1,5	1,5	1,5	32	0,18	65	0,092
16	20	20	2,5	2,5	2,5	40	0,15	80	0,075
20	25	25	4	4	4	50	0,12	100	0,060
32	32	35	6	6	6	55	0,11	110	0,054
40	47	50	10	10	10	65	0,092	130	0,046
50	60	65	16	16	16	80	0,075	160	0,037
80	75	90	25	16	16	90	0,067	180	0,033
100	95	110	35	16	16	100	0,060	200	0,030
125		160	50	25	25	100	0,060	200	0,030
160		210	70	35	35	100	0,060	210	0,028
200	-	250	95	50	50	120	0,050	240	0,025
250	-	300	120	70	70	120	0,050	250	0,025
315		340	150	70	70	120	0,050	240	0,025
315	-	390	185	95	95	120	0,050	250	0,024
400	-	460	240	120	120	130	0,046	260	0,023
400	-	520	2x120	120	120	-	-	290	0,021
500		600	2x150	150	150	-	-	270	0,022
630		690	2x185	150	150	-		280	0,021
630	-	730	3x120	185	185	-		310	0,019
630	-	840	3x150	185	185			290	0,021
800	-	960	3x185	240	240	-	-	300	0,020

Protecția împotriva suprasarcinilor, secțiuni, pierderi de tensiune

- Conductoare de aluminiu -

Curentul nominal al dispozitivului de protecție [A]			Secțiuni minime ale conductoarelor [mm ²]			Pierdere de tensiune [%]			
Fuzibile gl-gG	Disjunctoare mici	Disjunctoare uzuale	Faza	Neutru (N)	Protecție (PEN)	Monofazate 230V		Trifazate 400V	
						Lnmx	oTLmax		6/Lnwx
10	16	15	2,5	2,5	2,5	32	0,18	65	0,092
16	20	20	4	4	4	40	0,15	80	0,075
20	25	25	6	6	6	45	0,13	80	0,066
32	38	40	10	10	10	50	0,12	95	0,063
40	47	50	16	16	16	60	0,10	120	0,050
63	60	70	25	25	25	70	0,085	140	0,043
80	75	85	35	25	25	80	0,075	160	0,037
100	-	125	50	25	25	75	0,080	150	0,040
125	-	160	70	35	35	85	0,070	170	0,035
160	-	190	85	50	50	95	0,063	190	0,031
200	-	220	120	70	70	100	0,060	210	0,028
200	-	260	150	70	70	95	0,063	190	0,031
250	-	290	185	95	95	100	0,060	200	0,030
315		350	240	120	120	100	0,060	210	0,028

315	-	400	300	150	150	110	0,054	220	0,027
315	-	400	2x120	120	120		-	230	0,026
400		460	2x150	150	150	-	-	220	0,027
400	-	520	2x185	150	150		-	230	0,026
500	-	560	3x120	185	185	-	-	250 /	0,024
500	-	640	3x150	185	185	-		230	0,026
630	-	.730	3x185	240	240	-		240	0,025
800	-	860	3x240	240	240	-	-	260	0,023

Anexa 8

Listă de difuzare / retragere a documentelor procedurii

PG-01 F02

Listă de difuzare nr.	1	Denumire document	Procedură: Execuția instalațiilor electrice interioare, PO-BTI-ELE-04
-----------------------	---	-------------------	-----------------------------------------------------------------------

Nr. ex.	Difuzare Numele și prenumele	Data	Semnătura	Data retragerei	Observații
1.	Ing. Nechifor Emil	13.09.2010			
2.	Ing. Murărescu Liviu Titi	13.09.2010			
3.	Dr. ing. Luca Remus	13.09.2010			
4.	Ing. Nicolae Bobric	13.09.2010			
5.	Adomnică D-tru				
6.	Anechitoiae Dan				
7.	Ceobanu D-tru				
8.	Tanasă Marinel				
9.	Tcaciuc Nicu				

	Numele și prenumele	Semnătura
Elaborat	Luca Remus	