

## **MEMORIU TEHNIC**

### **Instalatii si retele electrice**

#### **GENERALITATI**

Prezenta documentatie trateaza instalatiile si retelele electrice necesare modernizarii spitalului de recuperare Bradet, sat Bradetu, nr. 73-H, comuna Bradulet, judetul Arges.

Aceste lucrari presupun urmatoarele etape:

- 1. Reabilitarea instalatiilor electrice din saloane: montarea de tablouri electrice in fiecare salon in parte**
- 2. Reabilitarea tabloului electric de parter, aferent spalatorii**
- 3. Instalatii electrice pentru sistemul de ventilare si climatizare**
- 4. Instalatii si retele electrice pentru un container nou proiectat in care se va prevedea un echipament de radiologie**
- 5. Implementarea unui sistem complet echipat de digitalizare**
- 6. Instalatia pentru protectia impotriva socurilor electrice**

In prezent, cladirea este alimentata cu energie electrica din reseaua publica de medie tensiune, printr-un post de transformare 20/0,4 kV, pozitionat intr-o incapere adiacenta spitalului. In aceasta cladire, pe langa postul de transformare de medie tensiune, exista un grup electrogen trifazat care asigura functionarea continua a spitalului in cazul intreruperii furnizarii energiei electrice de la reseaua publica, firide de distributie si tablouri electrice echipate cu sigurante cu mare putere de rupere (MPR).

Printr-o retea de cabluri electrice armate, montate ingropat, se alimenteaza incaperea tabloului electric general ale obiectivului, situata la parter, in cladirea spitalului.

Instalatia de iluminat, prize si forta a obiectivului este reabilitata printr-o serie de investitii anterioare si se va pastra.

Corpurile de iluminat sunt echipate cu surse led alimentate din circuitele electrice initiale. Acolo unde a fost necesar, aceste circuite s-au refacut, pozandu-se aparent pe elementele de constructie in canale de cablu din PVC. Similar s-a procedat si cu circuitele de prize.

Corpurile de iluminat cu rol de siguranta pentru continuarea lucrului dispun de surse de rezerva cu acumulatori.

Iluminatul de securitate pentru evacuare este realizat cu luminoblocuri echipate cu surse LED ale caror circuite sunt pozate aparent pe elementele de constructie in tuburi de protectie din PVC.

Fiecare nivel al spitalului dispune de tablouri electrice generale proprii, de asemenea reabilitate recent, la care nu se intervine. Circuitele de legatura dintre acestea si receptorii existenti s-au pastrat, inlocuindu-se numai cele care necesitau astfel de operatiuni.

Cladirea dispune de un sistem functional de detectare, semnalizare si alarmare in caz de incendiu.

Punctele de acces, receptia, coridoarele, sala de mese si casa scarii, sunt acoperite de un sistem de supraveghere video cu camere IP, functional.

Reteaua de date a spitalului Bradet contine o serie de echipamente achizitionate in timp de catre beneficiar:

- intr-o incapere adiacenta receptiei s-a prevazut un server care gestioneaza sistemul informatic al obiectivului. Pentru asigurarea racirii serverului, aceasta s-a prevazut cu un climatizor si un dezumidificator;
- in receptie, birouri si cabinete medicale exista calculatoare tip desktop si imprimante;
- la fiecare nivel s-au montat cutii de perete de tip rack, echipate cu routere si switch-uri locale, din care pornesc circuite de cablu de date tip UTP catre acces point-uri.

Echipamentele descrise anterior sunt inechitate, nu mai corespund cerintelor actuale din punct de vedere al gestionarii retelei, nu asigura accesul la Internet pentru toata cladirea si nu suporta implementarea de solutii software moderne care sa asigure o mai buna conectivitate intre departamente, localizarea rapida a unui defect sau fluidizarea fluxurilor de lucru.

## 1. Reabilitarea instalatiilor electrice din saloane

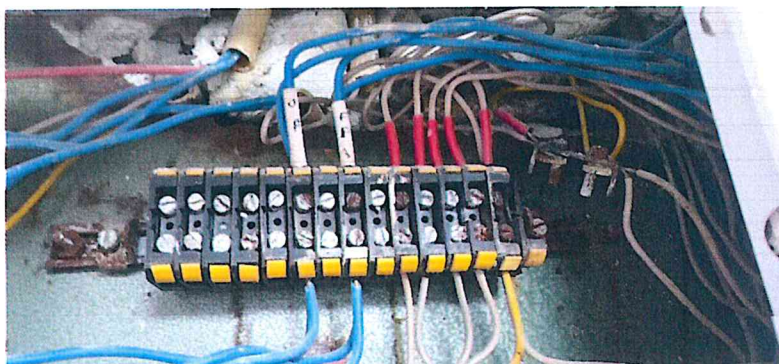
Fiecare salon al acestui obiectiv are in componenta un hol de acces, un grup sanitar si camera propriu zisa.

In prezent, instalatiile de iluminat si prize din saloane se alimenteaza din cutii de conexiuni locale prevazute cu cleme de legatura. Atat cutiile de conexiuni, cat si clemele de legatura, s-au degradat de-a lungul timpului si nu mai prezinta siguranta in functionare.

Cutiile de conexiuni sunt pozitionate deasupra usii de acces in camera salonului, fiind acoperite, multe dintre ele, cu panouri din rigips sau PVC, lucru care ingreuneaza considerabil accesul pentru interventii. Cutiile se alimenteaza, la randul lor, din tablouri electrice prevazute pe fiecare nivel al spitalului, tablouri reabilitate printr-o investitie anterioara si la care nu se intervine. Acestea sunt pozitionate in casa scarii, in cate o incapere proprie, prevazuta cu usa de acces incuiata.

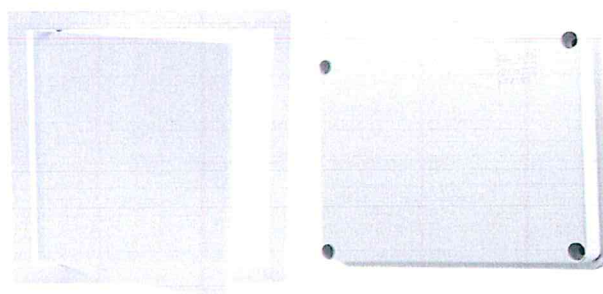
Circuitele de prize sunt protejate de intreruptoare magnetotermice de 16 A, iar cele de iluminat prin intreruptoare magnetotermice de 10 A.





Totodata in fiecare salon a existat un sistem de telefonie prin cablu la care s-a renuntat.

Solutia propusa prin aceasta investitie este urmatoarea: in locul vechilor panouri se vor monta unele noi din rigips, prevazute cu o usa de vizitare de culoare alba, din PVC, cu dimensiunile 300 x 300 mm, in spatele careia sa va monta ferm pe elementele de constructie o doza de legatura aparenta, cu dimensiuni minime 150 x 110 x 70 mm. In aceasta din urma, conexiunile dintre circuitele existente se va face cu cleme de caracteristici cel putin similare celor tip Wago.



*Nota: Imaginile prezentate sunt cu caracter orientativ. In executie se vor prevedea produse similare cu dimensiuni de  $\pm 10$  cm, cu conditia ca acestea sa se potriveasca locului de montaj.*

Daca in saloane se va constata existenta unor conductori din aluminiu in stare buna, atunci clemele de legatura se vor „umple” cu pasta de contact pentru aluminiu. In caz contrar se va interveni pentru inlocuirea acestora, pe cheltuiala beneficiarului.

La montarea conductorilor existenti in cleme, acestia se vor curata cu grija de orice fel de impuritati (urme de izolatii, materiale de constructie, oxizi) si se vor indrepta corespunzator astfel incat sa se asigure un contact ferm intre acestia si cleme.

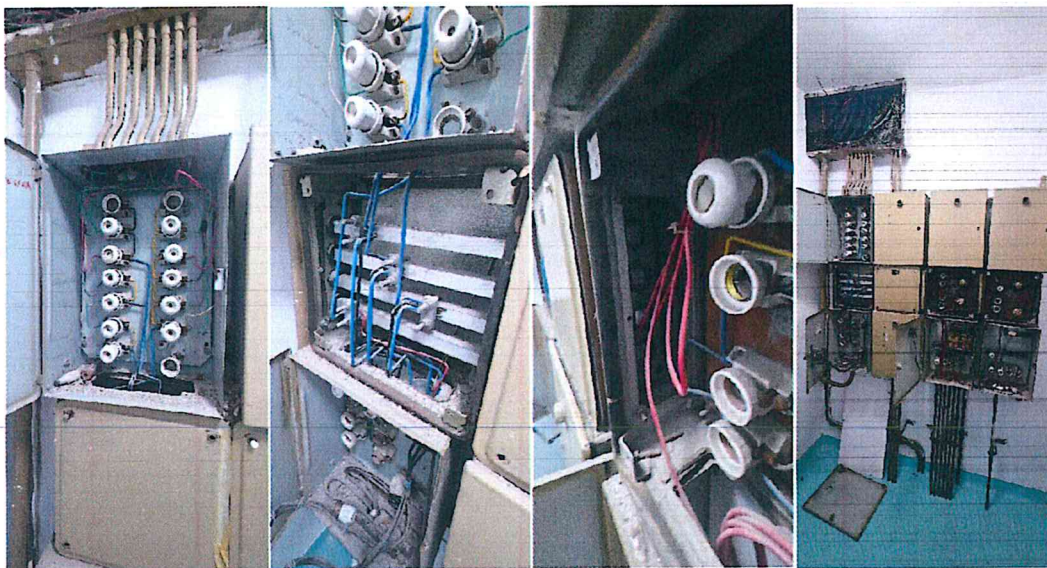
Este interzisa cu desavarsire imbinarea conductorilor prin cositorire sau rasucire si izolare cu banda.

## **2. Reabilitarea tabloului electric de parter, aferent spalatoriei**

In casa scarii din parterul spitalului, intr-o incapere proprie, exista un tablou electric metalic care deserveste incaperile spalatorie, calcatorie, echipamentele electrice pentru ventilatia acestor incaperi si depozitul de alimente. Acest tablou este prevazut cu sigurante fuzibile pentru fiecare circuit si prezinta semne evidente de deteriorare.



Adiacent acestuia se afla tabloul electric prevazut cu un transformator, tablou dezafectat care asigura in trecut iluminatul in subsolul cladirii.



Se propune pastrarea circuitului de alimentare al tabloului cu sigurante fuzibile, inlocuirea tabloului lui cu unul nou, metalic, grad de protectie IP 40, cu dimensiunile 300 x 250 x 150 mm, echipat conform plansei IE01.

Circuitele existente se vor proteja cu disjunctoare diferentiale care vor asigura si protectia impotriva defectelor de arc electric (AFDD) cu  $I_n = 16\text{ A}$  si  $I_D = 30\text{ mA}$ .

Conexiunile intre conductorii existenti si noul tablou se vor face cu cleme speciale (tip Wago) care se vor pozitiona, daca este cazul, in cutii de conexiuni. Acestea vor fi prevazute astfel incat numarul imbinarilor sa fie minim.

Tabloul electric se va conecta la priza de pamant existenta si functionala pentru protectia impotriva socurilor electrice.

### 3. Instalatii electrice pentru sistemul de ventilare si climatizare

In cadrul spitalului Bradet, la etajul I, functioneaza o serie de incaperi dotate cu bazine cu ape minerale, folosite pentru tratamentul pacientilor. In aceste incaperi sistemul de ventilatie existent este invechit, se defecteaza des si nu mai corespunde cerintelor actuale. Astfel, aceste incaperi se vor dota cu sisteme locale noi de ventilare, climatizare si dehumidificare.

Alimentarea electrica a noilor sisteme se va face din tablourile existente si reabilitate ale spitalului, TD5 si TD6. Solutia tehnica adoptata consta in prevederea a doua noi tablouri electrice locale, TV1 si TV2, cu grad de protectie minim IP56, alimentate din cele existente: TV1 din TD6, respectiv TV2 din TD5.



De la TV1/TV2 vor pleca circuite electrice pozate aparent si protejate in tuburi copex de culoare alba sau paturi de cablu PVC fara halogeni, catre toti noii receptori electrici.

Toate aceste circuite vor fi realizate cu cabluri din cupru, fara halogeni, cu intarziere la propagarea flacarii, cu sectiunea conductorilor de 2,5 mm<sup>2</sup>, montati aparent pe elementele de constructie in tub copex de culoara alba, fara halogeni, cu intarziere la propagarea flacarii, fiind protejate de disjunctoare diferentiale care vor asigura si protectia impotriva defectelor de arc electric (AFDD) cu  $I_N = 16$  A si  $I_D = 30$  mA.

Bilantul energetic al TV1 si TV2 se prezinta astfel:

---

$$P_{iTV1} = 5,00 \text{ kW},$$

$$P_{cTV1} = 4,85 \text{ kW}.$$

$$P_{iTV2} = 8,86 \text{ kW},$$

$$P_{cTV2} = 7,53 \text{ kW}.$$

Coloanele prin care TV1 si TV2 se alimenteaza din tablourile electrice existente vor fi realizate cu cablu tip N2XH 5 x 4 mm<sup>2</sup>, pozat aparent pe elementele de constructie in tub copex de culoare alba fara halogeni.

In executie se va acorda o atentie deosebita fixarii ferme a sistemelor de pozare pe elementele de constructie.

#### **4. Instalatii si retele electrice pentru un container nou proiectat in care se va prevedea un echipament de radiologie**

Pentru dezvoltarea portofoliului de servicii medicale oferite de catre Spitalul de Recuperare Bradet, dar si pentru diagnosticarea rapida si precisa a afectiunilor pacientilor care ajung in aceasta unitate, se urmareste dotarea obiectivului cu un container in care sa functioneze o sectie de radiologie.

Containerul se va amplasa la intrarea in incinta unitatii spitalicesti, pe partea dreapta, fiind asezat pe o placa din beton. Acesta va dispune de un tablou electric propriu, TCRx, din care vor pleca circuite pentru sistemul de iluminat si pentru prize. Bilantul energetic al acestuia se prezinta astfel:





**$P_i = 22,45 \text{ kW}$ ,**

**$P_c = 16,84 \text{ kW}$ .**

Alimentarea TRx se va face printr-un cablu armat CyABY 5 x 10 mm<sup>2</sup>, montat in canalizatie subterana si marcat cu folie avertizoare, din fridele de distributie aflate in cladirea grupului electrogen.

Protectia TCRx impotriva supratensiunilor de origine atmosferica s-a realizat prin echiparea acestuia cu descarcatoare Tip 2 - clasa II avand  $I_{sc} = 20 \text{ kA}$ , conform SR EN 62305-2:2013 „Protectia împotriva trăsnetului. Partea 2: Evaluarea riscului”.

Containerul va fi compartimentat astfel incat sa asigure servicii complete de radiologie medicala si va avea in componenta, pe langa camera Rx, o camera de comanda, una pentru medici, un hol de acces, doua grupuri sanitare si un vestiar.

Instalatiile de iluminat si prize ale acestuia se vor realiza cu materiale ( paturi de cabluri si cabluri ) fara emisii de halogeni, cu emisie redusa de fum si cu intarziere la propagarea flacarii in manunchi, tip N2XH sau similar.

**Instalatiile de iluminat** se vor realiza cu cabluri avand sectiunea conductorilor de minim 1,5 mm<sup>2</sup>, protejati in paturi de cablu, montate aparent pe elementele de constructie.

Pentru asigurarea nivelului de iluminare artificial s-au prevazut corpuri de iluminat tip panou, precum si aplici de perete sau tavan, toate echipate cu surse LED.

In exterior, acolo unde conditiile de montaj impun acest lucru, corpurile de iluminat vor fi etanse.

Comanda iluminatului se face cu intreruptoare simple sau duble montate aparent. Protectia circuitelor se va realiza cu intreruptoare magnetotermice automate diferentiale care vor asigura si protectia impotriva defectelor de arc electric (AFDD) avand  $I_N = 10 \text{ A}$  si  $I_{\Delta} = 30 \text{ mA}$ .

Alegerea corpurilor de iluminat in incaperile medicale s-a facut luandu-se in calcul cerintele de functionare si estetice, in acord cu cerintele lumino tehnice specifice domeniului medical; temperatura de culoare a acestora va fi neutra 3300 ÷ 5300 K, iar indicele de redare al culorilor  $R_a > 90$ .





Conform NP-061-02 "Normativ pentru proiectarea si executia sistemelor de iluminat artificial din cladiri", modificat conform ord. M.D.L.P.A. nr 205/2023 si SR EN 12464-1/2021 „Lumina si iluminat. Iluminatul locurilor de munca. Partea 1: Locuri de munca interioare”, nivelurile de iluminare medie pentru iluminat normal in incaperile containerului Rx ce s-au asigurat sunt:

Holuri de access si cai de circulatie: 100lx;

Cabinet medical: 500 lx;

Camera de comanda: 500 lx;

Camera Rx: 300 lx;

Vestiar: 200 lx;

Incaperi si grupuri sanitare: 200 lx.

**Instalatia de prize** a containerului este echipata cu prize bipolare cu contact de protectie. Toate circuitele electrice de prize sunt realizate cu cabluri din cupru, fara emisii de halogeni, cu sectiunea conductorilor de 2,5 mm<sup>2</sup>, montati aparent pe elementele de constructie in paturi de cablu din PVC ignifugat, fiind protejate de disjunctoare diferentiale care vor asigura si protectia impotriva defectelor de arc electric (AFDD) cu  $I_N = 16\text{ A}$  si  $I_D = 30\text{ mA}$ .

Pentru **incalzirea** containerului, care se va face cu radiatoare electrice, s-au prevazut circuite de prize dedicate fiecarui aparat in parte.

#### **Amplasarea pe verticala a intreruptoarelor si prizelor:**

- Intreruptoarele se vor pozitiona la circa 1,5 m de la pardoseala finita si la 0,1 m fata de tocul usilor, daca beneficiarul nu impune alte conditii. Acestea se vor monta astfel incat la actionarea asupra partii inferioare a lor circuitele de iluminat comandate sa fie puse in functionare, scoaterea de sub tensiune facandu-se prin actionarea partii superioare;

- Prizele duble (culoarea mov pe planuri) se vor amplasa la inaltimea de 0,90 m, daca beneficiarul nu impune alte conditii;

- Prizele destinate radiatoarelor pentru incalzire (culoarea albastru pe planuri), se vor monta la inaltimea de 0,60 m, daca beneficiarul nu impune alte conditii;





- Prizele destinate boilerelor electrice din grupurile sanitare (culoarea verde pe planuri), se vor monta la inaltimea de 1,50 m.

Toate prizele se vor monta astfel incat faza sa fie pozitionata pe partea dreapta la vederea perpendiculara pe suprafata principala.

Toate legaturile electrice in doze se vor executa cu cleme speciale si se vor izola corespunzator. Se interzice cu desavarsire imbinarea conductorilor prin cositorire.

Culorile conductorilor instalatiei de iluminat si prize vor fi urmatoarele:

- faza: maro, negru sau gri;

- neutru: bleu;

- protectie: verde/galben.

**Sistemul de radiologie** necesita cerinte electrice speciale de montaj, care sunt strict reglementate, deoarece acesta implica puteri mari, de circa 80 kW, si conditii aparte de siguranta electrica si radiologica:

- alimentarea acestuia se va face printr-un disjuncteur automat (MCB/RCBO), avand  $I_D = 150$  A, caracteristica C sau D, in functie de curentul de pornire al generatorului de inalta tensiune, si protectie diferentiala de minim 30 mA;

- coloana de alimentare dedicata direct din firida de distributie, **fara alti receptori electrici pe acelasi circuit**, realizata cu cablu armat tip CyABY 4 x 95 + 50 mm<sup>2</sup>, pozata in canalizatie subterana de la punctul de racord si pana la container si marcata cu folie avertizoare. Pe container, pozarea se va face aparent pe elementele de constructie pana la echipament, care va dispune de un tablou electric propriu, **TRx**, complet echipat si calibrat de catre producatorul echipamentului Rx. Coloana va fi protejata la supratensiuni tranzitorii cu ajutorul unor descarcatoare tip 2;

- echipamentul se va racorda in mod obligatoriu la o priza de pamant cu rezistenta de dispersie de maxim 4 ohmi, conform cerintelor furnizorului;





- toate echipamentele metalice aferente echipamentului (carcasă, masă pacient, dulap comenzi, cabluri de ecranare) se conectează la bara principală de echipotențializare medicală (BPEM);

- conductorii de protecție vor avea secțiunea minimă de 6 mm<sup>2</sup> Cupru;

La instalarea echipamentului se vor respecta toate prevederile I7/2011 „Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor” modificat si completat de ord. 959 din 18 mai 2023, SR EN 60601-1 care cuprinde cerinte de siguranta pentru echipamente electromedicale”, SR HD 60364-7-710:2012 „Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 7-710: Prescripții pentru instalații sau amplasamente speciale. Amplasamente pentru utilizări medicale”, SR HD 60364-7-710:2012/AC:2013 „Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 7-710: Prescripții pentru instalații sau amplasamente speciale. Amplasamente pentru utilizări medicale”, NDR-02 CNCAN „Norme privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate” si P118/3-2015 „Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare”, modificat si completat de Ordinul nr. 6025/2018.

## 5. Implementarea unui sistem complet echipat de digitalizare.

În contextul dezvoltării în ritm accelerat al tehnologiilor medicale, în conceptul de spital modern digitalizarea nu mai este un „lux tehnologic”, ci o necesitate strategică pentru eficiență, siguranță și calitatea actului medical.

Digitalizarea înseamnă integrarea tehnologiei informatice în toate procesele medicale, administrative și logistice ale spitalului, astfel încât datele, echipamentele și personalul să funcționeze conectat, în timp real.

Concret, digitalizarea presupune:

a) Infrastructură IT modernă:

- rețea cablată și Wi-Fi securizată (LAN / WLAN / VPN); servere, stocare redundantă, cloud medical (PACS, HIS, etc.);
- sisteme de backup, securitate cibernetică și control acces.

b) Sisteme software integrate:

- HIS (Hospital Information System): gestionează pacienți, fișe, programări, rețete, internări, costuri;
- RIS (Radiology Information System) și PACS (Picture Archiving and Communication System) - gestionarea imaginilor medicale (Rx, CT, RMN);
- LIS (Laboratory Information System) - pentru analize medicale;
- EMR / EHR (Electronic Medical Record / Electronic Health Record) – dosar medical electronic unic al pacientului.

c) Dispozitive medicale digitale:

- echipamente conectate în rețea (radiologie digitală, monitoare vitale, pompe, ventilatoare, ECG-uri, etc.);
- telemedicină, diagnostic la distanță, monitorizare continuă a pacienților.

d) Automatizări și management inteligent:



- control HVAC, iluminat, acces, energie prin BMS (Building Management System);
- gestiune digitală a stocurilor, medicamentelor, sterilizării, deșeurilor.

Principalul scop urmarit prin implementarea unui sistem de digitalizare la spitalul Bradet este crearea unui ecosistem medical sigur, eficient si integrat care va avea urmatoarele beneficii:

- ✓ imbunatatirea actului medical prin accesul rapid la istoricul pacientului, rezultate, imagini și tratamente, toate acestea pe fondul eliminarii erorilor de interpretare sau transcriere;
- ✓ eficiență operațională prin automatizarea fluxurilor (internări, investigații, externări), reducerea birocrăției, precum si economia de timp și resurse;
- ✓ suport decizional pentru medici: sisteme inteligente care oferă alerte, comparații, interpretări: (ex. AI pentru imagini medicale);
- ✓ securitate și trasabilitate: fiecare acțiune e înregistrată: cine, când, ce a modificat în dosarul pacientului;
- ✓ interoperabilitate: spitalul va putea comunica cu alte unități (laboratoare, CNAS, medici de familie) prin platforme comune;
- ✓ control financiar și logistic: management digital al costurilor, consumurilor, contractelor și resurselor umane;
- ✓ sustenabilitate și reducerea consumului: monitorizarea energiei, apei, temperaturii, reducerea hârtiei și a pierderilor.

Situatia existenta a echipamentelor informatice din Spitalul de Recuperare Brădet: echipamentele care functioneaza in acest moment in obiectiv sunt inechitate si nu pot asigura conditii moderne de functionare.

Cu toate acestea, beneficiarul a cerut ca noile echipamente specifice digitalizarii sa fie instalate in obiectiv fara afectarea activitatilor curente si, deci, conservarea si pastrarea in conditii de functionare a vechii structuri care sa poata fi utilizata pana la trecerea la noua infrastructura.

In acest sens, se propune amplasarea unei parti a echipamentelor ce vor face parte din noul sistem informatic (server, UPS, switch-uri, routere, etc.), in incaperea in care functioneaza in prezent sistemul informatic existent.

Odata finalizate in totalitate aceste lucrari, baza de date existenta a spitalului se va muta in noul sistem.

Livrabilele IT software și hardware ce urmeaza sa fie implementate este urmatoarea:

- 1. Soluție Software HIS completă (EasyMedical CORE)  
Implementarea unei soluții software integrate pentru gestiunea completă a activităților medicale, administrative și financiare din cadrul Spitalului de Recuperare Brădet.
- *Module software componente (conform matricei de conformitate):*
  1. Modul Informatic Front Desk - 6.1 - Gestionarea pacienților, programărilor, fiselor medicale și serviciilor efectuate.
  2. Modul Ambulatoriu - 6.2 - Administrarea consultațiilor și tratamentelor ambulatorii, raportări CAS.
  3. Modul Farmacie - 6.3 - Gestiune medicamente, rețete, stocuri, eliberări și rapoarte.
  4. Modul Bloc Alimentar - 6.4 - Planificarea și distribuția meniurilor pacienților, evidența materiilor prime și a consumurilor.
  5. Modul Statistică și Raportare - 6.5 - Generare rapoarte medicale, financiare și operaționale.
  6. Modul eCard (Card de Sănătate) - 6.6 - Validare servicii și integrare cu SIUI.
  7. Modul DES (Dosar Electronic de Sănătate) - 6.7 - Interoperabilitate cu sistemul DES și transmitere automată a datelor pacientului.
  8. Modul Dosar de Îngrijiri - 6.8 - Planuri de îngrijire, intervenții și evaluări nursing.



9. Modul Managementul Salarizării - 6.9 - Calcul salarii, sporuri, pontaj și declarații aferente.
10. Modul Financiar-Contabil + ALOP (Forexbug) - 6.10 - Evidență contabilă, bugetară și integrare cu sistemul Forexbug
11. Modul Achiziții și Contractare + Achiziții Publice - 6.11 - Management achiziții publice, contracte, furnizori, SEAP.
12. Modul Administrativ - 6.12 - Managementul general al unității, registre, echipamente și personal.

- 2. Software de bază și licențe de sistem

- Windows Server 2025 Standard, 16 Core, cu licențe CAL (25 Device CALs)
- Microsoft Office Pro Plus 2021 (retail)
- Soluție antivirus ESET PROTECT (corporativ)
- Windows 11 Pro (retail) pentru toate sistemele desktop

- 3. Infrastructură IT – echipamente hardware oferite

- 3.1. Rețea și echipamente active

- Router Principal - TP-Link ER8411 Omada VPN Router with 10G Ports  
1x 10G SFP+ WAN, 1x 10G SFP+ WAN/LAN, 1x Gigabit SFP WAN/LAN, 8x Gigabit RJ45 WAN/LAN, 2x USB3.0

Support SSL VPN, OpenVPN, IPsec, LACP, Omada SDN Controller, Dual Power Supply.

- Switch Integrator - TP-Link SG3428 Omada 24-Port Gigabit L2+ Managed Switch  
24x Gigabit RJ45, 4x Gigabit SFP, integrare SDN Controller, VLAN, QoS, ACL, SNMP.
- Switch Distribuție - TP-Link SG2428P Omada 28-Port PoE+ Gigabit Smart Switch  
24x Gigabit PoE+, 4x Gigabit SFP Slots, 250W PoE Power, VLAN, LACP, SNMP.
- Acces Point-uri WiFi - TP-Link EAP650 Wi-Fi 6 AX3000 Dual-Band Access Point  
574Mbps (2.4 GHz) + 2402 Mbps (5 GHz), suport Mesh, VLAN, AP Isolation.
- Omada Hardware Controller - OC300, administrare centralizată pentru până la 500 AP-uri, 100 switch-uri și 100 routere.
- Patch Panel – Eaton TrippLite N252-024-6A-SH (24 porturi Cat6a Shielded)
- Prize Rack – Eaton EFLX8D FlexPDU 8 DIN
- Cablu UTP/STP Cat6A, conexiuni 10Gbps router-integrator și integrator-distribuție.

- 3.2. Servere și infrastructură centrală

- Server PDC - Dell PowerEdge R760xs  
CPU: Intel Xeon Gold 5420+ 2G, 28C/56T, 32GB RAM RDIMM 5600MT/s, 2xSSD 3.84TB NVMe, 6xHDD 4TB, RAID H755, iDRAC9 Enterprise, PSU redundante 1100W Titanium, TPM 2.0, iDRAC Group Manager, Windows Server 2025 16Core.
- Server SDC (backup) - utilizarea serverului existent al spitalului, integrat în sistem ca domeniu secundar.
- Rack principal - Tripp Lite SR42UB SmartRack Premium 42U cu rafturi, cablare, ventilare (SRXFANROOF) și prize rack.
- UPS principal - Eaton 9PX 3000i RT2U Netpack (3 ani garanție hardware, 2 ani baterii).
- KVM Switch - CL3108NX-ATA-AG + cabluri 2L-5202U (monitor-tastatură consolă rack 8 porturi).
- Ventilație Rack - SRXFANROOF SmartRack Roof-Mounted Fan Panel (6 ventilatoare).

- 3.3. Echipamente IT utilizator

- Sisteme desktop (25 buc.) - Lenovo ThinkCentre Neo 50t Gen5 (12UD003MRI)  
Intel Core i5-14400, 16GB RAM, SSD 512GB, WiFi6, BT5.1, Windows 11 Pro, Office 2021, ESET Protect, monitor 23" FHD (9H.LNELJ.LBE), tastatură + mouse (CKW350US).
- UPS individual - Eaton 5E900UD (5E 900 USB DIN G2).
- Tablete (20 buc.) - Zebra ET85



12" touchscreen, Intel i5, 8GB RAM, 128GB SSD, WiFi6, 4G, NFC, GPS, IP65, Windows 10 Pro.

- Sisteme NUC (8 buc.) - NUC 14 Pro

Intel Core Ultra 7 4.8GHz, 8GB DDR5, SSD 240GB, WiFi 6E, BT 5.3, HDMI, USB-C, RJ45, cu monitoare ASUS VA279QGS 27" FHD.

- Imprimante:

A4 multifunctionale - Brother MFC-L2802DW (2 buc.), duplex, WiFi + RJ45.

A3 multifunctional color - Canon imageRUNNER C3326i (1 buc.), duplex scan/print, WiFi + RJ45.

- 4. Servicii și activități aferente implementării

- Instalare și configurare infrastructură IT și servere.
- Implementare și configurare module software EasyMedical CORE.
- Migrare date inițiale (unde este cazul).
- Instruire utilizatori (Front Desk, Ambulator, Farmacie, Administrativ).
- Asistență tehnică și mentenanță post-implementare.
- Documentație tehnică și manual utilizator per modul.
- Testare și validare funcțională finală.

- 5. Livrabile finale

1. Infrastructură IT modernizată prin instalare și punere în funcțiune a echipamentelor HW achiziționate.
2. Sisteme de backup, securitate cibernetică și control acces prin instalare și punere în funcțiune a echipamentelor HW achiziționate.
3. Sistem software complet operațional instalat pe infrastructura spitalului.
4. Conturi de utilizatori create și configurate conform organigramei.
5. Manuale de utilizare (format PDF și tipărit).
6. Raport de instalare și configurare sistem informatic.
7. Certificat de licență software pentru toate modulele.
8. Proces-verbal de recepție și testare funcțională.
9. Suport tehnic și actualizări software pentru perioada de garanție.

Implementarea rețelei care va deservi echipamentele dispuse anterior presupune următoarele etape de baza:

- în camera tehnică din parter, unde este poziționată unitatea principală a actualului sistem informatic, se va instala un nou rack 42U, în care se vor fixa echipamentele noi și cele existente;
- se va cabla cu fibra optică de la etajul trei, unde există în spital punctul de conexiune la rețeaua publică de date (Internet) până la camera tehnică;
- se va trage cablu UTP CAT6A de la toate etajele către camera tehnică, cu excepția etajului trei (unde există este fibra optică);
- se vor cabla acces point-urile de pe fiecare etaj.

### **Instrucțiuni de punere în opera a instalațiilor de curenți slabi**

I. Circuitele de curenți slabi se vor monta la distanță de minim 25 cm față de celelalte circuite electrice.

II. Pe trasee comune, circuitele pentru instalația de curenți slabi se vor monta sub cele ale celorlalte instalații electrice.

III. Se va urmări ca la pozarea cablurilor instalațiilor de curenți slabi să nu se formeze noduri care să ducă la o rază de curbura mai mică decât cea prevăzută în standard ( 5 cm ) sau



prevazuta de producatorul cablului. Raza admisa pentru curbura cablurilor FTP cu care vor fi realizate instalatiile de curenti slabi este de 25 cm.

IV. Cablurile se vor inscripiona vizibil si lizibil dupa montare la ambele capete.

## **6. Instalatia pentru protectia impotriva socurilor electrice**

Pentru containerul de radiologie al Spitalului de Recuperare Bradet de s-a proiectat o priza de pamant proprie, parte componenta a instalatiei pentru protectia impotriva socurilor electrice.

Rezistenta prizei de pamant pentru protectia impotriva socurilor electrice este normata si trebuie sa se incadreze sub valoarea maxim admisa de  $4 \Omega$  (I7/2011 "Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor") (A).

Aceasta va fi realizata dintr-un numar de 6 electrozi orizontali realizati cu platbanda OLZn  $40 \times 6 \text{ mm}^2$  si respectiv 7 electrozi verticali, realizati din teava OLZn  $2 \frac{1}{2}'$ ,  $L = 3 \text{ m}$ , dispusi in teren in linie la o distanta  $L = 3 \text{ m}$  unul fata de celalalt, fiind amplasata in teren in pozitia indicata in plansa IE04 si va avea o rezistenta de dispersie estimata a avea valoare de:

$$R_{pp} = 3,041 \Omega < 4 \Omega.$$

Aceasta valoare permite legarea instalatiei de protectie impotriva socurilor electrice la priza proprie de pamant.

La priza de pamant se vor lega tablourile electrice, echipamentele si orice parte metalica a instalatiei care nu este, dar poate ajunge sa fie parcursa in mod accidental (prin defecte de izolatie) de curentul electric.

**Este strict interzisa legarea in serie a maselor echipamentelor electrice la priza de pamant.**

### **Atentie!!!**

Priza de pamant s-a calculat, conform metodologiei in vigoare, pornind de la o valoare a rezistentei de dispersie a solului din zona amplasamentului recomandata de Normativul I7/2011(A) a avea valoarea  $\rho = 80 \Omega \text{m}$ . Daca se constata pe teren ca aceasta valoare nu satisface reglementarile legale este obligatoriu sa se ia masuri pentru scaderea ei sub valoarea de calcul (suplimentarea numarului de electrozi sau tratarea solului cu bentonita).

**Retelele ingropate de cablu** de pe amplasament se vor poza la adancimea minima de 0,80 m.

Distanta intre cablurile pozate in acelasi sant va fi de cel putin 15 cm intre extremitatile acestora.

**Intre cablurile electrice si celelalte retele se va lasa o distanta de minim 0,50 m. La intersectia cablurilor electrice cu alte conducte subterane, cablurile se vor proteja in teava de 1 m lungime (0,50 m de-o parte si de alta a punctului de intersectie) si se vor monta deasupra acestora.**

## **CERINTE PRIVIND PROIECTAREA**

Solutiile adoptate la proiectarea instalatiilor electrice corespund prescriptiilor din normativul **I7/2011** "Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor" modificat si completat de Ordinul nr. 959 din 18 mai 2023, **I18/1-2001** „NORMATIV PENTRU PROIECTAREA INSTALATIILOR ELECTRICE INTERIOARE DE CURENTI SLABI AFERENTE CLADIRILOR CIVILE SI DE PRODUCTIE” si **NP-061-02** "NORMATIV PENTRU PROIECTAREA SI EXECUTAREA SISTEMELOR DE ILUMINAT ARTIFICIAL DIN CLADIRI", toate cu modificarile si completarile ulterioare.



#### **a. Rezistenta mecanica si stabilitate**

Solutiile adoptate pentru circuitele electrice (trasee, materiale si montaj) cât si pentru aparatajul electric (materiale si montaj) au fost astfel alese încât sa respecte cerintele:

- \* asigurarea solutiilor care sa nu afecteze rezistenta si stabilitatea constructiei (ex: strapungeri prin grinzi, spargeri ulterioare in elementele prefabricate). Instalarea tuburilor si tevilor pe sau in structura de rezistenta a constructiilor se vor realiza doar in conditiile prevazute de legislatie si numai cu acceptul proiectantului de rezistenta;

- \* rezistenta la eforturile de deformare, rupere la tractiune si lovituri mecanice;

- \* protectia antiseismica (ex: legaturile de prindere trebuie sa asigure tablourile electrice contra rasturnarii in timpul cutremurelor);

- \* adaptarea instalatiei la gradul de rezistenta la foc a constructiei.

#### **b. Securitate la incendiu**

Instalatiile electrice se vor realiza astfel încât sa se evite riscul de aprindere a unor materiale combustibile din cauza temperaturilor ridicate sau arcurilor electrice. Aceasta se poate obtine prin respectarea urmatoarelor cerinte:

- \* adaptarea instalatiei la gradul de rezistenta la foc al constructiilor (nivelul combustibilitatii materialelor constituinte ale instalatiei electrice);

- \* echiparea circuitelor electrice cu intrerupatoare usor de manevrat in caz de incendiu.

#### **c. Igiena, sanatate si mediu inconjurator**

S-au avut in vedere urmatoarele cerinte:

- \* asigurarea iluminatului artificial

- a) puterea electrica necesara min  $20 \text{ W/m}^2$  de suprafata a pardoselii;

- b) nivelul de iluminare medie pentru iluminatul normal al incaperilor (valori minime normate conform NP 061-02 "NORMATIV PENTRU PROIECTAREA SI EXECUTAREA SISTEMELOR DE ILUMINAT ARTIFICIAL DIN CLADIRI");

- c) factor de uniformitate:

incaperi cu utilizare generala - minim 0,4

incaperi sau spatii de circulatie - minim 0,25.

#### **d. Siguranta si accesibilitate in exploatare**

Siguranta cu privire la instalatii presupune asigurarea protectiei utilizatorilor impotriva riscului de accidentare sau stres provocat de agenti agresanti din instalatii prin:

- \* siguranta cu privire la iluminarea artificiala





a) iluminare medie pentru iluminat de siguranta min. 0,3 lx;

\* siguranta cu privire la riscul de electrocutare

a) tensiuni nominale de lucru

Un = maxim 230V - pentru surse de iluminat si prize

Un = maxim 400V - pentru utilaje electrice ( in cazul in care pardoseala este buna conductoare de electricitate, trebuie indeplinite si alte conditii, conform I7/2011 "Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor", cu modificarile si completarile ulterioare).

b) tensiuni de atingere si de pas:

U = maxim 40 V - pentru instalatii si echipamente fixe sau mobile

U = maxim 24 V - pentru utilaje si echipamente portabile din spatii cu pardoseala conductoare.

c) curenti nepericuloși (intensitate suportata de corpul omenesc)  $I_h \max = 10 \text{ mA}$

d) masuri de protectie pentru atingere directa sau indirecta conform I7/2011 "Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor", cu modificarile si completarile ulterioare.

\* siguranta cu privire la contactul cu elemente de instalatii defectuos realizate, montate sau intretinute.

a) suprafetele accesibile utilizatorilor nu trebuie sa prezinte muchii taioase sau proeminente periculoase cu potential de ranire.

b) executarea, exploatarea, intretinerea si repararea instalatiilor se va face numai de personal calificat, in conformitate cu prevederi, standarde si normative.

#### **e. Protectie impotriva zgomotului**

Toate materialele si echipamentele din cadrul proiectului au fost proiectate astfel incat sa se respecte criteriile de protectie impotriva zgomotului: toate componentele instalatiei electrice (trasee de cabluri, legaturi de echipotentializare, tablouri electrice, etc.) se vor fixa ferm pe elementele de constructie astfel incat sa nu favorizeze aparitia de vibratii in zonele unde acestea sunt prevazute, corpurile de iluminat se vor verifica la punerea in opera astfel incat sa nu prezinte defecte susceptibile de a genera zgomot sau vibratii in functionare. Se vor folosi numai elemente de conexiune agrementate pentru folosirea in acest scop.

#### **f. Economie de energie si izolare termica**

Consta in asigurarea unor consumuri minime de energie electrica, prin:

\* randamentul energetic (in proiect s-au prevazut echipamente electrice moderne cu consumuri optime de energie electrica);

\* pierderea de tensiune. Aceasta se incadreaza in limitele impuse de Normativul I7/2011, cu modificarile si completarile ulterioare.



#### **g. Utilizare sustenabila a resurselor naturale**

Utilizarea sustenabila a resurselor naturale presupune reducerea impactului negativ asupra mediului natural concomitent cu mentinerea sau cresterea standardelor de viata ale indivizilor.

In acest sens, instalatiile si retelele electrice din cadrul prezentului proiect au fost proiectate astfel încât se se respecte în special următoarele: reciclabilitatea materialelor după dezafectare (pentru partile existente din instalatia electrica a cladirii care se dezafecteaza), durabilitatea instalatiilor electrice si utilizarea la constructia lor a unor materii prime și secundare compatibile cu mediul.

#### **VERIFICARI**

Verificarile, incercarile si probele se executa conform reglementarilor specifice aplicabile domeniilor in cauza, in vigoare, si legislatiei privind calitatea in constructii, precum si Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin Hotararea Guvernului nr. 273/1994, cu modificarile si completarile ulterioare, precum si al Regulamentului de receptie a lucrarilor de montaj utilaje, echipamente, instalatii tehnologice si a punerii in functiune a capacitatilor de productie, aprobat prin Hotararea Guvernului nr.51/1996, cu modificarile si completarile ulterioare.

**Materialele, utilajele și echipamentele prevazute în cadrul documentației respecta Standardele U.E., fiind în concordanță cu H.G. 766/1997 „pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții” și Legea 10/1995 cu toate modificarile si completarile ulterioare privind agrementarea acestora.**

Inaintea incredintarii spre executie, este necesara **verificarea proiectului**, având in vedere Legea 10/1995 privind calitatea in constructii si “Regulamentul de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei lucrarilor si a constructiilor” aprobat prin H.G. nr. 925/1995, cu modoficarile si completarile ulterioare. In acest sens proiectul se va verifica pentru **specialitatea le, toate cerintele.**

Verificarea se va face de catre verificatori autorizati MDLPA.

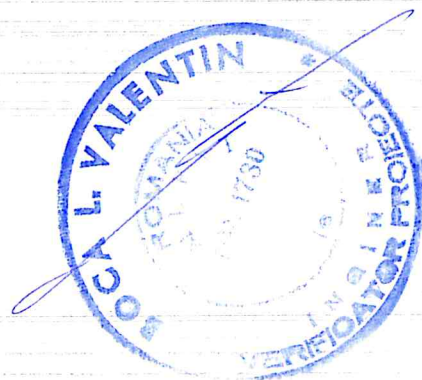
**Orice modificare a prezentului proiect se va aduce la cunostinta proiectantului care va dispune cu celeritate masurile necesare.**

Memoriul tehnic se citeste impreuna cu Caietul de Sarcini, Breviarul de Calcul, Programele de Control si partea desenate.

#### **BORDEROU DE VOLUME**

##### **•PARTE SCRISA**

- MEMORIU TEHNIC Instalatii si retele electrice
- BREVIAR DE CALCUL Instalatii si retele electrice
- CAIET DE SARCINI Instalatii si retele electrice
- PROGRAM DE CONTROL ELABORAT IN COLABORARE CU BENEFICIARUL SI CONSTRUCTORUL. INSTALATII ELECTRICE INTERIOARE





- PROGRAM PENTRU URMARIREA COMPORTARII IN TIMP. INSTALATII ELECTRICE INTERIOARE

- PROGRAM DE CONTROL ELABORAT IN COLABORARE CU BENEFICIARUL SI CONSTRUCTORUL. RETELE ELECTRICE SUBTERANE - 0,4 kV

- PROGRAM PENTRU URMARIREA COMPORTARII IN TIMP. RETELE ELECTRICE SUBTERANE - 0,4 kV

•**PIESE DESENATE**

<b>IE01</b> Tablou electric parter spalatorie, TEPS. Schema Monofilara.	Sc.: %
<b>IE02</b> Sistemele de ventilatie. Alimentarea electrica.	Sc.: 1:50
<b>IE03</b> Tablouri electrice ventilatii, TV1 si TV2. Scheme monofilare.	Sc.: %
<b>IE04</b> Container radiologie. Plan de situatie instalatii electrice.	Sc.: 1:200
<b>IE05</b> Container radiologie. Instalatii electrice.	Sc.: 1:50
<b>IE06</b> Tablou electric container radiologie, TCRx. Schema monofilara.	Sc.: %
<b>E+A+C</b> Instalatii si echipamente exterioare - Plan de coordonare	Sc.: 1:200

Intocmit,

Ing. Bobeica Adrian



## BREVIAR DE CALCUL INSTALATII SI RETELE ELECTRICE

### 1. Calculul coloanei de alimentare a echipamentului de radiologie, F1-TRx

Factorul de putere mediu al tabloului electric

$$\cos\varphi_m = 0.8$$

Curentul de calcul  $I_c$

$$I_c = \frac{C_s \cdot P_i [W]}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi_m} [A]$$

$$\begin{aligned} C_s &= 1; \\ P_i &= 80000 [W]; \\ U &= 400 [V]; \end{aligned}$$

$$I_c = \frac{1 \cdot 80000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,80} = 144,34 [A]$$

Curentul maxim admisibil  $I_z$

Din anexa 5.10, I7-2011 "Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor" se alege un curent maxim admis  $I_z$  pentru conditii normale de functionare, superior valorii curentului de calcul  $I_c = 144,34 [A]$ , pentru patru conductoare active (3 faze si PEN, nul comun) din cupru, cu izolatia din PVC. Sistemul de referinta ales este A2.

$$I_z \geq I_c = 144,34 [A]$$

$$\text{Din Anexa 5.10/I7 : } I_z = 151 [A].$$

Sectiunea conductorului de faza

Din Anexa 5.10/I7 "Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente", curentului  $I_z = 150 [A]$ , ii corespunde o sectiune a conductoarelor de:  $S_f = 95 [mm^2]$ .

Sectiunea nulului comun PEN

$$S_{PEN} = 50 [mm^2]$$

Solutie finala : CyABY 4 x 95 + 50 mm<sup>2</sup>.

Aparatele de protectie





Coloana se protejeaza cu intreruptor magnetotermic diferential, caracteristica C sau D.

Se alege un intreruptor de 150A.

Solutie finala : IA 150A.

## **2. Pierderea de tensiune pe coloana F1 - TRx**

Pierderea de tensiune pe taseul F1 - TRx este:

$$\Delta U [\%] = 100/\gamma \cdot 1/(U^2) \cdot \Sigma ((P \cdot L)/s) = 100/56 \cdot 1/(400^2) \cdot ((80000 \cdot 85) / 95) \Rightarrow \\ \Delta U [\%] = 0,80 \%$$

unde: F1 - firida de distributie 1

TRx - tablou electric propriu echipament de radiologie;

P - puterea instalata pe tronson;

L = 85 m lungimea propusa a traseului F1 - TRx;

$\gamma = 56 \Omega/m^2$  - conductivitatea cuprului;

U - tensiunea de linie [V];

s - sectiunea conductorului [mm<sup>2</sup>].

## **3. Calculul luminotehnic**

Calculul luminotehnic s-a facut utilizandu-se softul DIALUX cu respectarea nivelului de iluminare specificat in NP 061/2002 "Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri", modificat conform ord. M.D.L.P.A. nr 205/2023 si SR EN 12464-1/2021 „Lumina si iluminat”. Softul Dialux determina fluxulul necesar pentru obtinerea unui anumit nivel de iluminare in planul util (de lucru) al unui perimetru utilizand "Metoda factorului de utilizare". Verificarea solutiei obtinute se face cu o metoda de calcul punctuala, "Metoda punct cu punct", care ofera informatii asupra uniformitatii nivelului de iluminare in planul util.

Planul util (planul de lucru) este un plan conventional stabilit in care se desfasoara activitatea vizuala

Alegerea corpurilor de iluminat s-a facut luandu-se in calcul cerintele de functionare si estetice, in acord cu cerintele luminotehnice specifice domeniului medical: temperatura de culoare a acestora va fi neutra 3300 ÷ 5300 K, iar indicele de redare al culorilor  $R_a > 90$ .

Relatia de dimensionare pentru obtinerea fluxului necesar este:

$$\phi_{NEC} = \frac{E_m \cdot S}{u \cdot M_f},$$

unde:  $E_m$  - iluminarea medie admisa (NP 061/2002 "Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de iluminat artificial din cladiri") [lx];



Holuri de access si cai de circulatie: 100lx;

Cabinet medical: 500 lx;

Camera de comanda: 500 lx;

Camera Rx: 300 lx;

Vestiar: 200 lx;

Incaperi si grupuri sanitare: 200 lx.

S - suprafata utila [m<sup>2</sup>];

u - factorul de utilizare (stabilit de catre producatorul corpului de iluminat);

M<sub>f</sub> - factorul de mentinere a SIL.

Pozitia in sistem fata de planul de lucru precum si dimensiunile incaperii sunt reprezentate prin indicele incaperii care are urmatoarea relatie de determinare:

$$i = \frac{l \cdot L}{h \cdot (l + L)},$$

unde: l, L, h - dimensiunile incaperii.

Relatia de verificare pentru un sistem de iluminat este:

$$E_{\text{mef}} = \frac{M_f \cdot u \cdot \Phi_{ef}}{S}.$$

Numarul de lampi necesare unui sistem de iluminat va fi:

$$n = \frac{\Phi_{nec}}{\Phi_l}$$

unde:  $\Phi_l$  - fluxul emis de o singura lampa.

Rezultatele obtinute prin "Metoda factorului de utilizare" sunt corecte daca se indeplinesc urmatoarele conditii:

- sistemul de iluminat este uniform distribuit;
- reflectantele peretilor se corecteaza cu discontinuitatile aparute din cauza diverselor elemente aparute (usi, ferestre, elemente expuse, mobilier, goluri).

Factorii de utilizare pentru aceste suprafete sunt sintetizati in tabele, in timp ce factorii de utilizare ai CIL pentru planul util sunt dati de catre producator.

"Metoda factorului de utilizare" presupune urmatoarele etape:

- calcularea indicelui incaperii pentru sisteme de iluminat direct, semindirect si mixt ( $i_{\text{semindirect/mixt}} = 1,5 \cdot i$ );
- stabilirea reflectantelor plafonului ( $\rho_l$ ), peretilor ( $\rho_p$ ) si a pardoselii ( $\rho_d$ );



- extragerea din tabele sau baze de date (pentru soft-urile de dimensionare) a factorului/factorilor de utilizare specifici tipului de corp de iluminat utilizat ( $p_{t,p,d}$ ,  $i$ ).

#### **4. Priza de pamant pentru protectia impotriva socurilor electrice**

Pentru containerul de radiologie al Spitalului de Recuperare Bradet s-a proiectat o priza de pamant proprie, parte componenta a instalatiei pentru protectia impotriva socurilor electrice.

Rezistenta prizei de pamant este normata si trebuie sa se incadreze sub valoarea maxim admisa de  $4 \Omega$  (I7/2011 "Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor"), cu modificarile si completarile ulterioare.

Priza de pamant pentru protectia impotriva socurilor electrice va fi realizata dintr-un numar de **6 electrozi orizontali**, realizati din platbanda OLZn  $40 \times 6 \text{ mm}^2$ , respectiv **7 electrozi verticali**, realizati din teava OLZn  $2 \frac{1}{2}'$ ,  $L = 3 \text{ m}$ , dispusi in linie la o distanta  $L = 3 \text{ m}$  unul fata de celalalt, fiind amplasata in teren in pozitia indicata in plansa **IE04**.

Metodologia de determinare a rezistentei prizei de pamant, (I7/2011 "Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor"), anexele 5.34-1, 5.34-2 si 5.34-3:

- electrozii verticali

$$r_v = 0,366 \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot t + l}{4 \cdot t - l} \right)$$
$$r_v = 0,366 \cdot \frac{80}{3,0} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 3,0}{0,065} + \frac{1}{2} \cdot \lg \frac{4 \cdot 2,30 + 3}{4 \cdot 2,30 - 3} \right)$$
$$r_v = 20,615 \Omega \text{m}$$

$$\text{unde: } t = q + l/2 = 0,80 + 1,50 \Rightarrow t = 2,30$$

$\rho = 80 \Omega \text{m}$  (conform studiu geotehnic si tabel A 5-34-2 din I7/2011), natura solului din zona - pamant argilos, argila;

$l = 3,0 \text{ m}$ , lungimea electrodului;

$q = 0,80 \text{ m}$ , adancimea de montare a electrodului orizontal;

$d = 0,065 \text{ m}$ , diametrul exterior al electrodului;

$n_v = 7$  - numarul electrozilor verticali;

$u_v = 0,65$  - factor de utilizare (priza verticala).

$R_v = r_v / (n_v \cdot u_v) = 20,615 / (7 \cdot 0,65) \Rightarrow R_v = 5,289 \Omega$  - rezistenta de dispersie priza multipla formata numai din electrozi verticali.

- electrozii orizontali

$$r_o = 0,366 \cdot \frac{\rho}{l} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot l^2}{b \cdot q} \right)$$
$$r_o = 0,366 \cdot \frac{80}{3,0} \cdot \left( \lg \frac{2 \cdot 3,0^2}{0,04 \cdot 0,80} \right)$$
$$r_o = 26,841 \Omega \text{m}$$

unde:  $l = 3,0 \text{ m}$ , lungimea electrodului;

$b = 0,040 \text{ m}$ , grosimea electrodului orizontal;

$q = 0,80 \text{ m}$ , adancimea de montare a electrodului orizontal;

$n_o = 6$  - numarul electrozilor orizontali;

$u_o = 0,75$  - factor de utilizare (priza orizontala).

$R_o = r_o / (n_o \cdot u_o) = 26,841 / (6 \cdot 0,75) \Rightarrow R_o = 7,158 \Omega$  - rezistenta de dispersie priza multipla formata numai din electrozi orizontali.

Rezistenta prizei de pamant va fi:



$$R_{pp} = \frac{R_o \cdot R_v}{R_o + R_v} = \frac{5.289 \cdot 7.158}{5.289 + 7.158} \Rightarrow R_{pp} = 3,041 \, \Omega < 4 \, \Omega.$$

Aceasta valoare permite legarea instalatiei de protectie impotriva socurilor electrice la priza proprie de pamant.

La priza de pamant se vor lega toate tablourile electrice, echipamentele si orice parte metalica a constructiilor care nu sunt, dar pot ajunge sa fie parcurse in mod accidental (prin defecte de izolatie) de curentul electric.

Priza de pamant descrisa anterior se va completa cu o platbanda OLZn 40 x 4 mm<sup>2</sup> si electrozi realizati din teava OLZn 2 ½', L = 3 m, prevazuti cate unul la fiecare stalp metalic (care se va lega la aceasta prin acelasi tip de platbanda).

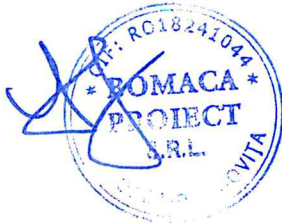
**Atentie: Priza de pamant s-a calculat, conform metodologiei in vigoare, pornind de la o valoare a rezistentei de dispersie a solului din zona amplasamentului  $\rho = 80 \, \Omega\text{m}$ . Daca se constata pe teren ca aceasta valoare nu satisface reglementarile legale este obligatoriu sa se ia masuri pentru scaderea ei sub valoarea de calcul (suplimentarea numarului de electrozi sau tratarea solului cu bentonita).**

La executia prizei de pamant se vor respecta toate masurile care se impun pentru asigurarea calitatilor esentiale ale sistemului:

- sa fie sigur si corespunzator pentru prescriptiile de protectie;
- sa fie stabil termic la curentii de defect;
- acesta nu trebuie sa conduca la solicitari termice, termodinamice, electromecanice si socuri electrice;
- sa asigure robustețe, protectie mecanica si rezistenta corespunzatoare la coroziune fata de influentele externe la care ar putea fi supuse.

Intocmit,

Ing. Bobeica Adrian





## CAIET DE SARCINI

### Instalatii, retele electrice si echipamente medicale

#### BORDEROU DE VOLUME

##### •PARTE SCRISA

- MEMORIU TEHNIC Instalatii si retele electrice
- CAIET DE SARCINI
- BREVIAR DE CALCUL Instalatii si retele electrice
- PROGRAM DE CONTROL ELABORAT IN COLABORARE CU BENEFICIARUL SI CONSTRUCTORUL. INSTALATII ELECTRICE INTERIOARE
- PROGRAM PENTRU URMARIREA COMPORTARII IN TIMP. INSTALATII ELECTRICE INTERIOARE
- PROGRAM DE CONTROL ELABORAT IN COLABORARE CU BENEFICIARUL SI CONSTRUCTORUL. RETELE ELECTRICE SUBTERANE - 0,4 kV
- PROGRAM PENTRU URMARIREA COMPORTARII IN TIMP. RETELE ELECTRICE SUBTERANE - 0,4 kV

##### •PIESE DESENATE

<b>IE01</b> Tablou electric parter spalatorie, TEPS. Schema Monofilara.	Sc.: %
<b>IE02</b> Sistemele de ventilatie. Alimentarea electrica.	Sc.: 1:50
<b>IE03</b> Tablouri electrice ventilatii, TV1 si TV2. Scheme monofilare.	Sc.: %
<b>IE04</b> Container radiologie. Plan de situatie instalatii electrice.	Sc.: 1:200
<b>IE05</b> Container radiologie. Instalatii electrice.	Sc.: 1:50
<b>IE06</b> Tablou electric container radiologie, TCRx. Schema monofilara.	Sc.: %
<b>E+A+C</b> Instalatii si echipamente exterioare - Plan de coordonare	Sc.: 1:200



## 1. GENERALITATI

Prezentul caiet de sarcini este valabil pentru documentatia tehnica a obiectivului "Lucrari de reabilitare saloane si grupuri sanitare, Sali de tratament, dotari cu echipamente medicale si nemedicale" - Spitalul de recuperare Bradet, Sat Bradetu, Nr. 73 - H, Comuna Bradulet, Jud. Arges, si stabileste conditiile tehnice de executie, calitate si control pentru montarea tablourilor electrice, cutiilor locale, montarea traseelor metalice de sustinere a cablurilor, pozarea cablurilor de energie, comunicatie si realizarea conexiunilor electrice la receptori ( senzori, cutii locale, cutii de jonctiune), inclusiv incercarile si verificarile cablurilor pozate.

Executantul lucrării va fi atestat ANRE pentru execuția lucrărilor de instalații electrice în conformitate cu Ordinul nr. 45/2016 al ANRE privind aprobarea „Regulamentului pentru atestarea operatorilor economici care proiectează, execută și verifică instalații electrice”.

Lucrarile vor fi realizate conform standardelor de calitate in vederea indeplinirii exigentelor beneficiarului care va avea dreptul sa respinga orice lucrare sau material care nu corespunde specificatiei proiectului sau normelor in vigoare.

Acest caiet de sarcini aduce precizări complementare datelor din memoriul tehnic și planșelor din proiect si se va consulta impreuna cu partile scrise (memoriu tehnic, breviar de calcul, programe de control si de verificare pe faze determinante si planurile continute in prezentul proiect).

Plansele care trateaza lucrarea pe partea de instalatii electrice sunt descrise in cadrul borderoului fiind documente atasate prezentului proiect tehnic.

Executantul trebuie sa coordoneze lucrarile sale cu cele din alte specialitati pentru realizarea unei instalatii de ianalta calitate sub directa supraveghere a beneficiarului prin inginerul responsabil nominalizat de acesta.

Executantul are obligatia ca inainte de inceperea lucrarilor de executie sa semnaleze beneficiarului eventualele neconformitati sau neconcordante constatate in proiect in vederea solutionarii.

Se considera ca executantul cunoaste detaliile care fac parte din metodologia specifica executiei de instalatii electrice si care nu sunt indicate explicit in prezenta documentatie.

Caietul de sarcini nu are caracter limitativ iar orice modificare sau completare se va putea face numai cu avizul proiectantului general sau de specialitate.

## 2. NORMATIVE , PRESCRIPTII TEHNICE

La elaborarea proiectului s-au respectat prevederile normelor si normativelor in vigoare:

1. I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferenta constructiilor, modificat si completat de Ordinul nr. 959 din 18 mai 2023;



2. SR EN 60601-1 care cuprinde cerinte de siguranta pentru echipamente electromedicale”;
3. SR HD 60364-7-710:2012 „Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 7-710: Prescripții pentru instalații sau amplasamente speciale. Amplasamente pentru utilizări medicale”;
4. SR HD 60364-7-710:2012/AC:2013 „Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 7-710: Prescripții pentru instalații sau amplasamente speciale. Amplasamente pentru utilizări medicale”;
5. I18/1-2001 - Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice interioare de curenti slabi aferente cladirilor civile si de productie;
6. NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice;
7. NTE 001/03/00 - Normativ privind alegerea izolatiei, coordonarea izolatiei si protectia instalatiilor electroenergetice impotriva supratensiunilor;
8. NTE 006/06-2000 - Normativ privind metodologia de calcul al curentilor de scurtcircuit in retelele electrice cu tensiunea sub 1kV;
9. C56 - 2002 - Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor;
10. SR 6646/1,2,3,4 si 5:1997 - Iluminatul artificial;
11. NP061 - 2002 Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, modificat conform ord. M.D.L.P.A. nr 205/2023
12. SR EN 12464-1/2021 „Lumina si iluminat. Iluminatul locurilor de munca. Partea 1: Locuri de munca interioare”
13. STAS 2612-1987 Protectia impotriva electrocutarii. Limite admise;
14. SR HD 60364-5-53:2022 - Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-53: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Aparataj de comutație și de comandă;
15. SR EN 60529:1995/A2:2015 Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP);
16. SR CEI 60695-1-20:2016 Incercari privind riscurile de foc. Partea 1-20: Ghid pentru evaluarea riscurilor de foc ale produselor electrotehnice. Inflamabilitate. Ghid general;
17. SR EN IEC 60332-3-24:2019 - Încercări ale cablurilor electrice și cu fibre optice supuse la foc. Partea 3-24: Încercare de rezistență la propagarea verticală a flăcării pe conductoare sau cabluri în mănunchi în poziție verticală. Categoria C;
18. SR EN IEC 60445:2021- Principii fundamentale și de securitate pentru interfața om-mașină, marcare și identificare. Identificarea bornelor echipamentelor, a extremităților conductoarelor și a conductoarelor;
19. P100-1/2013 “COD DE PROIECTARE SEISMICA. PARTEA I. PREVEDERI DE PROIECTARE PENTRU CLADIRI”;
20. PE 116 - NORMATIV DE INCERCARI SI MASURATORI LA ECHIPAMENTE SI INSTALATII ELECTRICE;
21. Legea 10/1995 Legea privind calitatea in constructii, cu modificarile si completarile ulterioare;
22. Legea 90/1996 Republicata 2001 privind protectia muncii;
23. Legea 481/2004 privind protectia civila;
24. Legea nr. 121/1996 Legea privind organizarea si functionarea Corpului Pompierilor Militari;
25. Ordonanta nr. 20/2010 privind stabilirea unor masuri pentru aplicarea unitara a legislatiei Uniunii Europene care armonizeaza conditiile de comercializare a produselor;



26. Legea nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale, republicata 2009;
27. Legea nr. 186/2006 Legea privind aprobarea Ordonantei de urgenta a Guvernului nr.171/2005 pentru modificarea si competarea Legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale;
28. Legea nr.307/2006 Legea privind apararea impotriva incendiilor;
29. Legea nr. 319/2006 Legea securitatii si sanatatii in munca;
30. H.G. nr. 127/1994 Stabilirea si sanctionarea unor contraventii la normele pentru protectia mediului inconjurator;
31. H.G. nr. 51/1996 privind aprobarea Regulamentului de receptie a lucrărilor de montaj utilaje, echipamente, instalații tehnologice și a punerii în funcțiune a capacităților de producție;
32. H.G. nr. 352/2017 pentru abrogarea Hotărârii Guvernului nr. 1.022/2002 privind regimul produselor și serviciilor care pot pune în pericol viața, sănătatea, securitatea muncii și protecția mediului;
33. H.G. nr. 94/2014 privind organizarea, funcționarea și componența Comitetului național pentru situații speciale de urgență;
34. H.G. nr. 971/2006 privind cerintele minime pentru semnalizarea de securitate si/sau de sanatate la locul de munca;
35. H.G. nr. 461/2006 pentru modificarea si completarea H.G. 1048/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a echipamentelor individuale de protectie la locul de munca;
36. H.G. nr. 1051/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru manipularea manuala a maselor care prezinta riscuri pentru lucratori, in special de afectiuni dorso-lombare;
37. H.G. nr. 1091/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru locul de munca;
38. H.G. nr. 520/2016 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri electromagnetice;
39. HG nr. 1146/2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate pentru utilizarea in munca de catre lucratori a echipamentelor de munca;
40. HG nr. 1218/2006 privind stabilirea cerintelor minime de securitate si sanatate in munca pentru asigurarea protectiei lucratorilor impotriva riscurilor legate de prezenta agentilor chimici;
41. HG nr.1425/2006 actualizata pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor legii securitatii si sanatatii in munca;
42. HG nr. 1876/2005 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de vibratii;
43. Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;
44. Ordinul nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor;
45. Ordinul nr. 129/2016 pentru aprobarea Normelor metodologice privind avizarea și autorizarea de securitate la incendiu și protecție civilă;
46. Ordinul nr. 210/2007 pentru aprobarea Metodologiei privind identificarea, evaluarea și controlul riscurilor de incendiu, modificat si completat cu Ordinul ministrului internelor si reformei administrative nr.663 din 27 noiembrie 2008;
47. Ordinul nr. 108/2001 pentru aprobarea "Dispozitiilor generale privind reducerea riscurilor la incendiu generate de incarcari electrostatice" - D.G.P.S.I. - 004;



48. Ordinul nr. 450/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a Legii nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de munca si boli profesionale, cu modificarile si completarile ulterioare;
49. Ordinul M.M.F.P.S. nr.450/2010 pentru constituirea comisiilor de abilitarea serviciilor externe de prevenire si protectie si de avizare a documentatiilor cu caracter tehnic de informare si instruire in domeniul securitatii si sanatatii in munca;
50. M.M.F.P.S. Regulamentul cadru din 14.10.2010;
51. C300-1994 Normativ de prevenire si stingere a incendiilor pe durata executarii lucrarilor de constructii si a instalatiilor aferente acestora;
52. NP 068-02 Normativ privind proiectarea cladirilor civile din punct de vedere al cerintei de siguranta in exploatare;
53. Ordinul nr. 903/2003 pentru aprobarea reglementării tehnice Ghid privind criteriile de performanță ale cerințelor de calitate conform Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, pentru instalațiile electrice din clădiri, indicativ GT-059-03;
54. P118-99 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
55. NORMATIV privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații detectare, semnalizare și avertizare, indicativ P118/3 - 2015;
56. Ordinul nr. 6025 din 25 octombrie 2018, pentru modificarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare", indicativ P 118/3-2015, aprobată prin Ordinul M. D. R. A. P. nr. 364/2015.
57. NDR-02 CNCAN „Norme privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate”.

**Lista de prescriptii tehnice mentionate nu este limitativa, executatul avand obligatia sa cunoasca si sa respecte toate prevederile actelor normative in vigoare.**

### **3. MATERIALE SI PRODUSE**

- Cabluri tip N2XH, FTP, CyABY, fibra oprica, tuburi protectoare de cablu tip IPEY, copex PVC ignifugat sau copex metalic fara emisii de halogeni;
- Tablouri electrice, intreruptoare automate, disjunctoare cu protectie la curent diferential rezidual si impotriva arcului electric, intreruptoare simple sau duble, prize simple sau duble cu contact de protectie;
- Echipamente specifice retelelor de date: routere, switch-uri, patch panel-uri, UPS-uri, rack-uri, prize rack, server, acces point-uri, sisteme desktop, sisteme si monitoare NUC, tablete, imprimanta A3, imprimanta A4 multifunctionala, etc.;
- Echipamente medicale: aparat de radiologie fixa, echipament robotizat pentru recuperarea mersului, sistem de reabilitare maini, sistem de amprentare plantara, bicicleta medicala cu suport lombar, aparat multifunctional, sistem de analiza posturala, aparat de recuperare, aparat de unde scurte cu 2 canale, banda de alergare.
- Platbanda OLZn 25 x 4, 40 x 4 si 40 x 6 mm<sup>2</sup>;
- Electrozi OLZn 2 ½', L = 3 m;
- Corpuri de iluminat.

Materialele si echipamentele utilizate vor corespunde dimensionarilor din proiect. Se vor lua masuri pentru pastrarea aspectului exterior, a integritatii si functionalitatii materialelor si echipamentelor electrice pe timpul transportului si a depozitarii pentru a nu se deteriora de la factori climatici "umezeala, apa, radiatie UV" sau mecanici "loviri, etc".

**Corpurile de iluminat** ce urmeaza sa fie folosite in cadrul proiectului respecta urmatoarele cerinte:

- corespund dimensional;
- corespund cotelor de legatura;
- corespund din punct de vedere al tensiunii nominale care va fi de 230V;
- corespund din punct de vedere al factorului de putere care va fi cel putin 0.92;
- corespund din punct de vedere al puterii active;
- corespund din punct de vedere al gradului de protectie;
- corespund din punct de vedere al duratei de viata;
- corespund din punct de vedere al indicelui de redare al culorii;
- corespund din punct de vedere al puterii active;
- corespund din punct de vedere al fluxului luminos;
- corespund din punct de vedere al eficacitatii luminoase;
- produsele nu emit radiatii UV;
- nu contin substante care polueaza mediul;
- nu prezinta efect stroboscopic;
- nu genereaza costuri de mentenanta;
- au pornire instantanee si emisie de caldura redusa.

#### **4. CONTROLUL MATERIALELOR SI RECEPTIA ACESTORA**

Aprobarea de instalare se va obtine de la Beneficiar prin intermediul Inginerului desemnat.

Toate materialele și echipamentele vor fi admise pentru instalare pe baza certificatului de calitate emis de producător. Acesta trebuie să conțină rezultatele testărilor efectuate pe lotul respectiv și garanțiile acordate de producător. Testările și rezultatele acestora trebuie să corespundă cerințelor cuprinse în standardele românești / europene de fabricație ale materialelor și/sau aparatelor respective.

Verificarea materialelor si echipamentelor se face scriptic, vizual si prin masuratori de sondaj cu ocazia preluarii din magazie sau depozit.

Incarcarile si verificarile facute inainte de trimiterea materialelor si echipamentelor la locul de montaj trebuie sa se faca similar cu conditiile de functionare.

Materialele si echipamentele ce nu corespund probelor si verificarilor vor fi respinse.

La aducerea materialelor pe șantier, acestea vor fi supuse unui nou control vizual atent, pentru a depista eventuale deteriorări apărute în timpul transportului.

De asemenea, se verifică corespondența cu proiectul și/sau prospectele sau fișele tehnice, în mod special din punct de vedere al respectării caracteristicilor tehnice ale materialelor și echipamentelor.

Produsele care nu indeplinesc toate prevederile actelor normative si legilor in vigoare, precum si cerintele proiectului sunt considerate neconforme.

In cazul in care produsele oferite de constructor difera ca denumire sau codificare fata de cele prevazute in proiect, constructorul va prezenta tabele de echivalenta sau alte materiale din care sa reiasa echivalenta, semnate si cu asumarea raspunderii.

Produsele vor fi certificate CE si marcate corespunzator.



## **5. CONTROLUL SI RECEPTIA ECHIPAMENTELOR MEDICALE**

Controlul si receptia echipamentelor, inclusiv a celor medicale, se va face de catre personal specializat in acest domeniu.

Toate echipamentele furnizate vor satisface urmatoarele criterii:

- a) au fost înregistrate ca dispozitive medicale pentru utilizare clinică în România (acolo unde este cazul);
- b) au marcajul CE și certificatul EC, emis de către un organism notificat, conform reglementărilor UE;
- c) îndeplinesc condițiile impuse de legislatia in vigoare;
- d) sunt achiziționate de la furnizori autorizați;
- e) sunt însoțite de documentația tehnică în limba română;
- f) sunt instalate/montate și testate de întreprinderi autorizate pentru manipularea tipului respectiv de dispozitiv;
- g) sunt testate periodic, conform cerințelor producătorului.

---

## **6. LIVRAREA, DEPOZITARE SI MANIPULARE**

Executantul va manipula, depozita si proteja materialele si echipamentele in concordanta cu recomandarile producatorului si cu cerintele NEMA 70B, Anexa I, intitulata "Intretinere si Depozitarea Echipamentelor in timpul Constructiei" si cu respectarea stricta a conditiilor specifice de manipulare a fiecarui echipament medical in parte.

Materialele si lucrarile finisate sau nefinisate pe santier trebuie protejate impotriva loviturilor, a patrunderii apei din intemperii sau impotriva altor surse daunatoare.

Elementele deteriorate sau defecte se vor inlocui cu elemente noi de catre executant pe cheltuiala lui.

Cablurile se vor proteja impotriva socurilor mecanice.

Cablurile se vor transporta cu tamburul pentru a evita deformarea si formarii buclei, vor avea eticheta care sa contina minim caracteristicile cablului, precum: tensiunea, lungimea, sectiunea conductoarelor, numarul de fire, greutatea, numar lot, an fabricatie.

Accesoriiile de asamblare se vor fi livra in ambalaje corespunzatoare pentru a fi protejate impotriva deformatiilor sau socurilor mecanice.

Materialele si echipamentele se vor depozita in locuri uscate si bine ventilate. Executantul va tine tot timpul instalatiile sale intr-o stare rezonabila de curatenie si ingrijire si va evacua din santier pe cheltuiala sa tot surplusul de materiale si lucrari provizorii imediat ce nu mai sunt necesare.

La terminarea lucrarilor Executantul va indeparta toate acoperirile provizorii, husele etc., si va curata si indeparta petele, defectele, marcajele, etc., pentru pregatirea punerii in functiune.

## **7. CONDITII DE EXECUTARE A LUCRARILOR**

Obiectivul va fi dotat cu echipamente moderne, cu randamente energetice si performante specifice standardelor europene actuale.

Pe partea electrica Investitia consta in realizarea unor instalatii complet noi. Elaborarea solutiilor a avut la baza cerintele programului de finantare, legislatia in vigoare si destinatia finala a investitiei.

Instalațiile electrice ce se vor executa sunt următoarele:

- 1) tablouri electrice pentru distribuția energiei electrice de joasa tensiune;
  - 2) cabluri de energie de 0,4 kV pentru alimentarea echipamentelor și instalațiilor;  
cabluri de comanda si internet;
  - 3) traseu de cablu pozat subteran;
  - 4) instalații de iluminat interior; instalații de prize;
  - 5) instalații de legare la pământ și legături de echipotențializare;
- Se interzic interventiile asupra instalatiei electrice pusa sub tensiune.

Este strict interzis a se executa de catre instalatori strapungeri sau goluri prin spargerea sau taierea elementelor care fac parte din structura de rezistenta a constructiei.

In cazul in care din diferite motive este necesar ca instalatorul sa execute totusi astfel de lucrari (deoarece golurile prevazute in proiect nu au fost lasate sau au fost amplasate necorespunzator), se admite efectuarea lor numai pe baza unui aviz scris de la proiectantul structurii de rezistenta, insotit dupa caz de documentatie de executie.

Executarea lucrarilor va fi supravegheata direct de conducatorul tehnic al lucrarilor de constructii sau de instalatii.

Lucrarile vor respecta prescriptiile proiectului tehnic, caietul de sarcini, breviarul de calcul, programele de controlul calitatii lucrarilor si fazelor determinante.

#### **Conditii de montare tablouri electrice**

Tablourile electrice tip sunt considerate ca ansambluri prefabricate de aparataj de joasa tensiune: aparate de comutatie, echipamente de comanda, masura, protectie si reglare. Acestea vor respecta conditiile de serviciu, prescriptiile constructive, caracteristicile tehnice si incercarile pentru aparataj de joasa tensiune prevazute in SR EN 60439-1/2010.

Tablourile se vor livra complet echipate si calibrate sau se vor executa la fata locului, fiind sub responsabilitatea constructorului; realizarea legaturilor electrice si mecanice interioare si elementele lor constructive se vor face conform cap. 2.4 din SR EN 60439-1/10.

Tablourile electrice trebuie montate perfect vertical si fixate bine, pentru a nu fi supuse vibratiilor sau deplasarilor ce pot surveni in caz de scurtcircuitare pe bare sau cutremur.

Coridorul de acces din fața tabloului se prevede cu o lățime de cel puțin 0,8 m măsurată între punctele cele mai proeminente ale tabloului și elementele neelectrice de pe traseul coridorului.

Coridorul de acces dintre tablou și părți metalice proeminente care nu sunt sub tensiune ale unui alt echipament sau receptor electric, trebuie să aibă o lățime de cel puțin 1 m.

Carcasele metalice ale tablourilor electrice vor fi legate la priza de pamant prin platbande OLZn 40 x 4 mm<sup>2</sup> si piese de separatie, ca protectie suplimentara.

#### **Conditii de pozare a cablurilor**

Cablurile vor fi fixate pe paturile de cabluri cu bride/cleme de fixare rezistente la coroziune, cu grijă, astfel încât să nu fie distrusă izolatia cablului.

Cablurile pozate aparent se protejeaza in tuburi tip IPEY sau Copex PVC ignifugat fara emisii de halogeni si cu rezistenta la propagarea focului.



Cablurile paralele vor fi așezate în rânduri ordonate, fixate de pereți sau de tavane.

Din motive de ventilare se vor respecta distanțele minime între cabluri impuse de normativele în vigoare.

Trecerile cablurilor ce străbat fundațiile de beton și/sau pereți se vor etansa prin folosirea sistemelor etanse omologate pe baza de silicon sau spuma poliuretanică.

La trecerea prin elemente metalice (capacele metalice ale tablourilor de distribuție, ale aparatelor de iluminat etc) și din PVC (doze) vor fi utilizate elemente de protecție și/sau presetupe funcție de gradul de protecție necesar.

Îmbinarea cablurilor nu este permisă în nici un punct al instalației, conexiunile între cabluri și conductoarele din tuburile de protecție se va face numai cu dispozitive special concepute pentru acest scop în doze de legătură corespunzătoare și mansoane.

Conductoarele de pe circuite diferite care pleacă din cutii locale sau cutii de jonctiune vor fi protejate cu tuburi de protecție flexibile.

La intrarea în tablourile electrice, va fi lăsată o rezervă de cel mult  $0,5 \div 1$  m pentru a permite aranjarea și conectarea corectă în cadrul tabloului electric.

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

Cablurile vor fi pozate cu o rază de curbura egală cu de minimum 12 ori diametrul cablului, dacă producatorul cablului nu precizează altă valoare în fișa tehnică.

Pentru legăturile de echipotențializare se va utiliza conductor de Cu flexibil, culoarea izolației verde - galben și secțiunea de minim  $16 \text{ mm}^2$ .

Pozarea cablului electric presupune:

- procurare cablu;
- transportul până la locul de montare;
- trasarea instalației;
- montarea diblurilor/consolelor, pentru susținerea patului de cabluri sau executia canalizatiei subterane, după caz;
- executarea golurilor pentru trecerea cablurilor;
- montarea cablului;
- identificarea fazelor la ambele capete;
- pregătirea fiecărui capăt de conductor pentru executarea legăturilor și formarea de capete terminale și presarea papucilor / conectarea în clema cu surub;
- verificarea continuității conductoarelor, a rezistenței de izolație între conductoare și în raport cu mantaua;
- executarea conexiunilor.

Pozarea cablurilor și execuția legăturilor se va face la temperatura mediului ambiant prescrisă de producător. Dacă aceste prescripții nu există, se va lua în calcul intervalul  $0 \div 35$  °C.

Mansoanele de innadire trebuie sa asigure continuitatea perfecta a conductoarelor si continuitatea electrica a benzilor metalice/ecranelor.

Conexiunile in tablourile electrice se vor executa numai dupa ce s-a intrerupt tensiunea, s-au montat paravane si s-a delimitat cu placute avertizoare locul de munca, folosindu-se mijloacele individuale de protectie din dotare.

Orice interventie asupra instalatiei electrice indiferent de natura circuitului (forta, comanda, comunicatie) se va face doar de personal calificat.

Legaturile electrice ale conductoarelor, intre ele sau la aparate, se executa prin metode si mijloace care sa asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistenta de trecere minima, sigure in timp si usor de verificat, prin presare cu scule speciale si accesorii corespunzatoare (papuci, pini, tile, etichete, etc).

La pozarea acestora se vor respecta si prevederile Normativului I18-1/2001.

Intre cablurile cu comportari diferite la propagarea focului se va respecta la montaj o distanta de minim 15 cm.

Distanta intre instalatiile de curenti slabi si cele electrice, atat ingropat cat si in montaj aparent, trebuie sa fie de minim 25 cm, cu conditia ca izolatia sa fie corespunzatoare si sa nu existe innadiri la conductoarele electrice pe portiunea de paralelism.

Pe trasee comune, circuitele pentru instalatiile de curenti slabi se vor monta sub cele ale instalatiilor electrice.

Legaturile conductoarelor de protectie se executa prin suruburi si saibe stelate alamite si bine curatate.

Conexiunile intre conductoarele platbanda, in cazul legarii la pamant, se executa cu minim doua suruburi M8 sau M10, iar suprafata de contact va fi de cel putin 10 cm<sup>2</sup>; suprafata unde nu mai este strat protector de oxid de zinc dupa prelucrarile mecanice se va reface folosindu-se spray cu oxid de zinc.

### **Trasee cabluri**

Traseele de cabluri au fost alese astfel incat sa se realizeze legaturile cele mai scurte, in concordanta cu organizarea intregii gospodarii de cabluri si sa se evite pe cat posibil zonele in care integritatea cablurilor este periclitata prin deteriorari mecanice, prin agenti corozivi, vibratii, supraincalzire sau prin arcuri electrice provocate de alte cabluri.

Toate partile metalice care in mod normal nu sunt sub tensiune, dar care pot sa ajunga in mod accidental sub tensiune, se vor racorda la instalatia de legare la pamant.

### **Executie instalatii iluminat si prize**

Executantul va furniza și instala toate aparatele de iluminat complet echipate, inclusiv sursele indicate în proiect. Alegerea aparatelor de iluminat se va face respectandu-se caracteristicile tehnice indicate in proiectul de specialitate (puterea maxima a sursei, optica, grad de protectie IP si clasa de protectie).



Aparatele de iluminat prevăzute se racordează numai între fază și nulul de lucru, iar la borna PE (dacă există) a aparatului de iluminat va fi conectat conductorul de protecție (PE).

În aparatele de iluminat, legatura electrică la dulie (unde este cazul) se face astfel încât conductorul neutru al circuitului să fie legat la contactul exterior (partea filetată) a duliei, iar conductorul de fază trecut prin întreruptor se leagă la borna de interior din fundul duliei.

Elementele pentru fixarea aparatelor de iluminat (dibluri, lanțuri, tije de suspendare, etc.) se vor alege astfel încât să suporte fără a suferi deformări o greutate egală cu de cinci ori greutatea aparatului de iluminat dar nu mai puțin de 10 kg.

Circuitele pentru alimentarea iluminatului vor fi realizate cu conductori/cabluri conform schemei monofilare și vor fi prevăzute cu protecții magnetotermice. Aparatele prevăzute pentru protecția circuitelor trebuie să întrerupă simultan conductorii de fază și neutru ai circuitului.

Nu se vor lega împreună conductorul neutru (N) cu conductorul de protecție (PE).

Se interzice suspendarea aparatului de iluminat direct prin conductorii de alimentare.

Dozele de aparat vor fi dimensionate după numărul aparatelor care trebuie montate în ele. Poziția aparatelor și dozelor din proiect se considera aproximativă, executantul urmând a face corelarea cu situația reală de pe teren.

Tuburile și accesoriile utilizate în instalațiile electrice se vor verifica înainte de montaj pentru a nu avea defecte. Montarea tuburilor se va face astfel încât pătrunderea sau colectarea apei de condensare în interiorul lor, să nu fie posibilă. Tuburile se vor monta pe trasee orizontale sau verticale.

Se interzice prevederea de sanțuri sau goluri în stâlpi sau grinzi de beton armat și în general în elementele de rezistență ale construcției, în scopul montării tuburilor. Îmbinarea, curbarea și racordarea tuburilor la doze, aparate, echipamente se va face numai cu accesorii corespunzătoare tubului respectiv astfel încât să prezinte garanție de rezistență mecanică, izolație electrică, etanșeitate, rezistență la coroziune și temperatură, la fel ca și tuburile.

Condițiile de utilizare și montare a accesoriilor (doze, mufe, curbe) sunt aceleași ca și pentru tuburile pentru care sunt omologate. Se interzice îmbinarea tuburilor la traversarea lor prin pereți. Curbele vor avea raza interioară la montajul aparent de minimum 5 - 6 ori diametrul exterior al tubului.

Legăturile sau derivațiile la circuite montate în tuburi se vor face numai în doze sau cutii de derivație. Se recomandă ca dozele și cutiile de derivație să fie montate pe suprafețele verticale ale elementelor de construcție (pereți, părți laterale grinzi). Se vor utiliza ca doze de derivație, părțile fixe ale aparatelor de iluminat.

### **Executie instalatie de legare la pamant**

La executarea prizei de pamant trebuie sa se respecte urmatoarele:

- priza de pamant sa aiba o legatura electrica cu solul cat mai buna; electrozii nu trebuie sa fie acoperiti cu vopsea sau impuritati;
- electrozii orizontali se vor ingropa la o adancime de minim 0,8 m;

- electrozii se dispun astfel ca influenta lor reciproca sa fie cat mai mica; distanta dintre electrozii orizontali, montati in paralel, trebuie sa fie mai mare decat lungimea lor (de regula electrozii verticali se monteaza la o distanta de doua ori lungimea lor).

Legaturile dintre elementele componente ale instalatiei de legare la pamant se executa de preferinta prin sudare. Executarea de legaturi se poate efectua si prin insurubari asigurate impotriva desurubarii cu contrapiulite.

Conductoarele principale vor trece prin toate incaperile cu echipament de protejat, pe cat posibil in circuit inchis si se vor lega la priza de pamant prin cel putin doua legaturi distincte. Conductoarele de ramificatie vor lega fiecare echipament in parte la conductorul principal.

La realizarea prizei de pamant se parcurg urmatoarele etape:

- se traseaza conturul pe care se va realiza priza de pamant;
- se sapa santul in care se va plasa priza de pamant; din motive de inghet acesta va trebui sa aiba o adancime de minim 0,8 m, iar pentru usurinta montajului latimea se recomanda sa fie de 0,5 m;
- se bat electrozii, operatie ce se poate face atat manual cat si mecanic;
- se conecteaza electrozii cu platbanda, prin sudura exotermica; pentru usurinta sudurii banda lata din otel se aseaza in pozitie verticala; sudurile se protejeaza prin acoperire cu vopsea pe baza de bitum in doua straturi sau prin acoperire cu banda anticoroziune cu aplicare la rece pe baza de petrolatum;
- se astupa santul cu pamant acordandu-se atentie tasarii pamantului; aceasta operatie este importanta atat pentru rezistivitatea solului cat si pentru evitarea aerarii solului;
- se masoara priza de pamant cu aparatul pentru masurarea prizei de pamant.

Daca valoarea este mai mare decat valoarea normata, priza se va completa cu electrozi pana la obtinerea valorii normate sau se va proceda la tratarea solului unde aceasta este amplasata cu bentonita.

Dupa terminarea operatiunilor de conectare dintre conductoarele de legatura si electrozi sau intre conductoare si echipamentele care se leaga la pamant, se intocmeste procesul-verbal de lucrari ascunse.

### **Conditii de montare echipamente medicale**

Montarea echipamentelor medicale presupune respectarea unor conditii tehnice, electrice, sanitare si de siguranta foarte stricte, reglementate prin norme romanești și europene: I7/2011, SR EN 60601-1, SR HD 60364-7-710, P118/3-2015 și cerințelor CNCAN / MS, toate cu modificarile si completarile ulterioare.

### **Condiții generale tehnice**

- Se vor respecta intocmai toate instructiunilor producătorului pentru fiecare echipament in parte.
- Montajul se face numai conform manualelor tehnice și fișelor de instalare.
- Este interzisă modificarea cablurilor, mufelor sau structurii interne a acestora.



### **Accesibilitate și ergonomie**

Echipamentele trebuie amplasate astfel încât operatorul să aibă acces facil la comenzi, alimentare și porturi de service.

Distanță minimă între echipamente și pereți:  $\geq 0,8$  m pentru mentenanță și ventilație.

### **Fixare mecanică sigură**

- Suporturi, console sau pedestale dimensionate pentru greutatea fiecărui echipament.

Pentru echipamentele de precizie condițiile de montaj vor asigura sisteme de fixare astfel încât nivelul de vibrații să se situeze sub valoarea maximă de 0,5 mm/s RMS (pentru echipamente de precizie).

Pentru aparatul de imagistică Rx se va asigura un sistem de montaj antivibrațional.

### **Ventilație și temperatură**

Respectarea intervalului de lucru:  $+18 \div +24$  °C, UR  $\leq 60$  %, fără condens.

Ventilație forțată sau climatizare dacă echipamentul degajă căldură (Rx, autoclave, UPS medicale).

**Condiții electrice** conform I7/2011 și SR HD 60364-7-710, cu modificările și completările ulterioare

- Acolo unde furnizorul sau legislația impune acest lucru, alimentarea echipamentelor va fi separată și protejată, fiind prevăzute circuite dedicate pentru fiecare echipament principal;

- Linie din tabloul medical local (TSM/TRx);
- Protecție: MCB curba C/D + RCD tip A sau S, conform SR EN 60601-1 actualizat;
- Împământare și echipotențializare medicală (BPEM) - unde este necesar;
- Conectare obligatorie la bara locală BPEM - unde este necesar;
- Rezistență totală legătură  $< 0,2 \Omega$  - unde este necesar;
- Rezistența prizei de pământ  $< 1 \Omega$  pentru echipamente electromedicale - unde este necesar;
- Protecție la supratensiuni;
- SPD tip 2 la tabloul principal și SPD tip 3 la tabloul local - obligatorii pentru aparate Rx, ecografe, monitoare vitale, servere PACS;
- Transformator medical / UPS - unde este cazul.
- În încăperile medicale de grup 2 (ex. săli de operație, Rx), alimentarea se face prin transformator de separare medical 230/230 V - unde este cazul.

### **Condiții de instalare funcțională**

- Compatibilitate electromagnetică (EMC);
- Distanță minimă între cablurile de putere și cele de date:  $\geq 30$  cm; traversare la 90°;
- Cabluri de semnal ecranate, conectate la BPEM doar într-un capăt;
- Protecție la foc cu respectarea P118/3-2015, modificat și completat Ordinul nr. 6025/2018;
- Cabluri ignifuge tip LSZH (minim Eca, preferabil Cca-s1,d1,a1);
- Tablouri electrice IP42  $\div$  IP54, în funcție de mediul de montaj, carcase metalice, etichetate clar, cu prezentarea schemei monofilare la interior;

### **Protecție mecanică și igienică**

- Carcase IP  $\geq$  X4 în zone umede și IP  $\geq$  X5 în zonele de sterilizare și laboratoare;

- Suprafața de montaj lavabilă, neporoasă (pereți din HPL, faianță sau inox);

### **Marcaj și identificare**

- Fiecare echipament va avea plăcuță de identificare proprie care va conține cel puțin următoarele date de baza: tip, tensiune, putere, serie, CE, și data instalării;
- Etichetă pe circuitele de alimentare: „Linie echipament medical - alimentare separată”.

### **Condiții speciale pe tip de echipament**

- Tip echipament/Cerințe suplimentare  
Radiologie: ecranare radiologică (plumb), împământare separată, ventilație, conform CNCAN NDR-02;
- Echipamente IT medicale (PACS, HIS) UPS + protecție SPD, rețea Cat6A, temperatură controlată.

---

### **Normative aplicabile**

- I7/2011 „Normativ pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor” modificat si completat de ord. 959 din 18 mai 2023;
- Colectia de standarde românesti armonizate cu standarde europene/internaționale (HD), indicând că standardul românesc a adoptat un standard specific european sau internațional SR HD 60364-7-710 - Instalații electrice pentru amplasamente în locuri medicale;
- SR EN 60601-1 care cuprinde cerinte de siguranta pentru echipamente electromedicale;
- SR EN 60601-1-2:2016 „Aparate electromedicale. Partea 1-2: Cerințe generale de securitate de bază și performanțe esențiale - Standard colateral: Perturbații electromagnetice - Cerințe și încercări”;
- SR EN 60601-1-2:2016/A1:2021 „Aparate electromedicale. Partea 1-2: Cerințe generale de securitate de bază și performanțe esențiale. Standard colateral: Perturbații electromagnetice. Cerințe și încercări”;
- P118/3-2015 "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare”, modificat si completat de Ordinul nr. 6025/2018;
- HG 355/2007 / MS privind supravegherea sanatatii lucratorilor;
- NDR-02 CNCAN „Norme privind eliberarea de sub regimul de autorizare a materialelor rezultate din practici autorizate”.

## **8. VERIFICARI SI PROBE**

Verificările de calitate sunt efectuate de responsabilul tehnic cu execuția, din partea executantului și de dirigintele de șantier, ca reprezentant al beneficiarului.

Se verifică respectarea proiectului de execuție, caietului de sarcini, normelor republicane de protecția muncii și condițiilor de prevenire și stingere a incendiilor.

Se verifică respectarea momentului montării elementelor de instalații în concordanță cu executarea lucrărilor de construcții.

Verificările de calitate se efectuează în ordinea stabilită de programul de control al calitatii lucrarilor, intocmit de proiectant si vizat de ISC, intocmindu-se documentele solicitate in acesta, cu anexele respective.



Calitatea lucrărilor de instalații se verifică pentru:

- lucrări aparente;
- lucrări care devin ascunse;
- lucrări în faze determinante.

Înainte de începerea lucrărilor de montaj tablouri/cutii locale și pozare cabluri electrice sau a unor părți din acestea, executantul trebuie să verifice dacă fundațiile, structurile metalice etc. prevăzute precum și golurile necesare au fost executate în bune condiții din punct de vedere al pozițiilor, dimensiunilor și calității.

Verificarile de calitate pe parcursul execuției se efectuează de către conducătorul tehnic al lucrării.

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

În timpul execuției executantul va efectua verificări parțiale și probe pentru a se asigura de desfășurarea normală a lucrărilor și realizarea instalațiilor electrice în concordanță cu proiectul și normele în vigoare.

Toate cablurile, jgheburile metalice și accesoriile lor vor fi verificate vizual la locul de montare, după transport.

Pe traseele alese pentru execuție se verifică dacă:

- lungimea traseului este cea mai scurtă posibil;
- au fost respectate distanțele minime admise față de conductele altor instalații (atunci când nu au putut fi evitate traseele comune) precum și până la elementele de construcție;
- au fost evitate locurile în care integritatea instalației ar putea fi periclitată în timpul exploatării datorită loviturilor mecanice, umezelii, temperaturilor ridicate, agenților corozivi, etc.;
- au fost respectate condițiile în care se execută traseele pe materiale combustibile.

La locurile trasate pentru elemente de susținere a instalației electrice (bratari, console, coliere, stelaje, etc.) se va verifica prin măsuratori dacă au fost respectate prevederile cu privire la distanțe, dimensiuni, execuție, etc. din proiect și din prescripțiile tehnice.

Înainte de recepția lucrărilor executantul trebuie să realizeze următoarele probe și verificări:

- examinarea vizuală a instalațiilor pentru a se verifica conformitatea cu proiectul, cu cerințele din normele în vigoare și din prezentul caiet de sarcini;
- materialele ce urmează a fi utilizate vor fi verificate scriptic, vizual și după caz prin măsuratori de sondaj;
- verificarea respectării prevederilor cu privire la sistemul de marcare a cablurilor în vederea unei identificări ușoare;

- verificarea continuitatii cablurilor;
- verificarea nivelului de izolatie intre faze si intre faze si nul;
- verificarea lungimii cablurilor.

Verificarea scriptica va consta din confruntarea datelor si caracteristicilor de calitate, de tip, dimensionale, electrice, etc., mentionate in certificatele de calitate, buletinele de omologare, buletinele de proba, etichetele si placutele insotitoare cu datele similare prevazute in proiect.

Se mentioneaza ca executantul nu este indreptatit sa faca inlocuiri fara avizul scris al proiectantului.

Verificarea vizuala se face examinand materialele si aparatele pentru a constata starea acestora.

Verificarea prin masuratori de sondaj se face la minim 1% din tipodimensiunile de materiale si consta in masurarea dimensiunilor (sectiune, diametre, lungimi). Daca la verificarea prin masuratori de sondaj se constata neconcordanțe între datele inscrise in actele ce insotesc materialul si cele constatate pe teren vor fi efectuate verificari pe un numar mai mare de tipodimensiuni.

La conductorii cu izolatie si la cabluri se va verifica continuitatea electrica pe fiecare colac sau tambur inainte de montare (pozare).

Verificarea va fi facuta cu inductorul (ohmmetrul) legindu-se cele doua borne ale acestuia la capetele colacului de conductor, respectiv doua cate doua capetele conductoarelor din fiecare cablu.

Daca acul indicator al aparatului indica rezistenta nula conductorul prezinta continuitate electrica (nu este intrerupt).

Toate conductoarele sau cablurile care prezinta rezistenta infinita (deci sunt intrerupte) vor fi respinse.

Inainte de a se incepe montarea elementelor de instalatii electrice se verifica vizual si eventual cu instrumente de masura adecvate (metru, ruleta, etc.) daca elementele de constructie pe care se monteaza instalatia corespund prevederilor din proiect si cerintelor din prescriptiile tehnice.

La instalarea tablourilor electrice se vor controla vizual si prin masuratori, urmatoarele:

- modul si calitatea fixarii lor pe suport;
- inaltimile de montaj admise si distantele pana la elementele constructiei conform prescriptiilor tehnice in vigoare;
- modul si calitatea executiei legaturilor electrice;
- existenta etichetelor si a inscriptiilor de identificare si marcare prevazute in proiect.

Rezultatele tuturor probelor si verificarilor vor fi consemnate in rapoarte pentru ca acestea sa fie verificabile la finalul lucrarii sau in timpul garantiei, inainte de receptia finala.



Executantul va preda beneficiarului toate actele de atestare si verificare a calitatii lucrarilor de montaj (procesele verbale, certificate de calitate, buletine de incercari, etc.).

Aceste acte vor fi incluse in Cartea Tehnica a Constructiei.

Toate materialele vor fi verificate scriptic, vizual si dupa caz prin masuratori de sondaj cu ocazia preluarii din magazie sau depozit si vor fi controlate separat pentru a corespunde caracteristicilor prevazute in proiect si calitatii functionale garantate de fabrica furnizoare.

Materialele ale caror caracteristici nu corespund cu cele din proiect sau care prezinta defecte de calitate (izolatii rupte, carcare indoite sau carapate, stratul de zinc afectat) vor fi respinse si nu se vor introduce in lucrarile respective.

## 9. GARANTIE

Ofertantul va garanta calitatea produselor, obligandu-se sa asigure, pe cheltuiala sa, inlocuirea celor aflate in garantie care s-au dovenit a fi defecte, cat si suportarea eventualelor daune.

Ofertantul va garanta produsele si in cazul unor defecte ascunse, asigurand componentele necesare inlocuirii.

Intocmit,

Ing. Bobeica Adrian



VIZAT

INSPECTORATUL DE STAT IN CONSTRUCTII

## PROGRAM DE CONTROL SI STABILIRE FAZE DETERMINANTE ELABORAT IN COLABORARE CU BENEFICIARUL SI CONSTRUCTORUL

## INSTALATII ELECTRICE INTERIOARE

Nr. crt.		Faza din lucrare supusa obligatoriu controlului	Metoda de control	Participa la control				Delegat de specialitate ISC	Documente ce urmeaza sa stea la baza atestarii calitatii
				Investitor	Proiectant	Responsabil tehnic de lucrare			
0		1	2	3	4	5	6	7	
1		Verificare aparate, echipamente si materiale electrice, privind certificat de calitate, de garantie, integritatea si respectarea dimensiunilor, conform proiect	vizual	da	da	da		Proces verbal de receptie	
2		Control executare lucrari de montaj conform proiect: corpuri iluminat, aparataj, tablouri electrice, pozarea circuite electrice	vizual	da	da	da		Proces verbal	
3		La montarea aparatajului electric	vizual	da	da	da		Proces verbal	
4		<b>Faza determinanta</b> La inceperea probelor sub tensiune si verificarea functionarii aparatajului si a corpurilor de iluminat	vizual	da	da	da	da	Proces verbal	
5		Ori de cate ori executantul sau investitorul considera ca este necesara prezenta proiectantului		da	da	da		Proces verbal	

Proiectant

Ing. Bobeica Adrian

Investitor

Responsabil tehnic cu executia

Delegat ISC



BOMACA PROIECT S.R.L.



PROGRAM DE URMARIRE A COMPORTARII ÎN TIMP

INSTALATII ELECTRICE INTERIOARE

Nr. ctr.	Denumirea constructiilor	Periodicitatea		Felul controlului	
		vizual	special	vizual	special
0	1	2	3	4	5
1.	Verificarea integritatii aparaturii electrice, tablouri de distributie (firide - generala si de distributie) si starea tehnica a dozelor de derivatie, verificarea functionarii protectiei diferentiale a disjunctoarelor	permanent	---	da	---
2.	Verificarea componentelor corpurilor de iluminat pentru o functionare sigura	permanent	---	da	---
3.	Urmarirea integritatii conductorului de legare la priza de pamant (elementele vizibile) si masurarea rezistentei de dispersie a prizei de pamant	anual	---	---	---

Nota: Echipamentele medicale se vor intretine conform specificatiilor furnizorului!

Proiectant,  
Ing. Bobeica Adrian



VIZAT  
INSPECTORATUL DE STAT IN CONSTRUCTII

PROGRAM DE CONTROL SI STABILIRE FAZE DETERMINANTE  
ELABORAT IN COLABORARE CU BENEFICIARUL SI CONSTRUCTORUL

RETELE ELECTRICE - 0,4 kV

Nr. crt.	Faza din lucrare supusa obligatoriu controlului	Metoda de control	Participa la control				Delegat de specialitate ISC	Documente ce urmeaza sa stea la baza atestarii calitatii
			Investitor	Proiectant	Responsabil tehnic de lucrare			
0	1	2	3	4	5	6	7	
1	La trasarea canalizatiei de pozare a cablurilor si fixarea punctelor de racord (firide de bransament, tablouri electrice)	vizual	da	da	da		Fisa de calitate a materialelor Proces verbal	
2	Inainte de astuparea santurilor in care se pozeaza cablurile electrice (se vor prezenta buletine de incercare a cablurilor)	vizual	da	da	da		Proces verbal	
3	Inainte de astuparea santurilor in care s-a pozat platbanda prizei de pamant	vizual	da	da	da		Proces verbal	
4	Faza determinanta La probele cu energie pe cabluri si masurarea rezistentei de dispersie a prizei de pamant. Se emite un buletin de incercare.	vizual	da	da	da	da	Proces verbal	

Proiectant  
Ing. Bobeica Adrian

Investitor

Responsabil tehnic cu executia

Delegat ISC



PROGAM DE URMARIRE A COMPORTARII ÎN TIMP

RETELE ELECTRICE - 0,4 kV

Nr. ctr.	Denumirea constructiilor	Periodicitatea		Felul controlului	
		vizual	special	vizual	special
0	1	2	3	4	5
1	Verificarea integritatii traseelor de cabluri si priza de pamant	permanent	---	da	---
2.	Verificarea starii fizice a fidei de bransament (tablouri exterioare) si a protectiei accesului cablurilor in firda	permanent	---	da	---
3.	Verificarea starii tehnice a prizei de pamant (piese de separatie, protectie mecanica) si masurarea rezistentei de dispersie a acesteia	anual	---	---	---

Proiectant,  
Ing. Bobeica Adrian

