

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE
PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE:

**AMENAJAREA ȘI REABILITAREA CLĂDIRII PENTRU
CMAVG- STURIONI CU PARCAREA AFERENTĂ
AFLATĂ LA SEDIUL INSTITUTULUI NAȚIONAL DE
CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
MEDIULUI BUCUREȘTI ȘI DESFIINȚAREA
CONSTRUCȚIILOR C14, C15, C18, C19, C20, C25, C26,
C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35 SI C36**

**(prezenta documentație tratează compartimentul
de incendiu CmAvG-Sturioni, respectiv latura lungă
a Clădirii C2 - Hala III)**

Amplasament: București, sector 6, strada Splaiul Independentei nr. 294, numărul
cadastral 247157

INSTALAȚII ELECTRICE

Beneficiar:	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI
Proiectant:	MD SOLUTIONS HUB S.R.L.
Proiect nr.:	02/2023
Faza:	P.Th.+D.E.

1. Parte scrisă

Memoriu tehnic instalații electrice
Breviar de calcul
Caiet de sarcini instalații electrice
Program privind controlul pe faze determinante
Program privind controlul calității determinante

2. Parte desenată

Indicativ	nume planșă	scara
IE001	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN ILUMINAT	1:100
IE002	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN PRIZE ȘI CURENȚI SLABI	1:100
IE003	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN FORȚĂ	1:100
IE004	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN PRIZA DE PAMANT	1:100
IE005	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN INSTALAȚIE DE PARATRASNET	1:100
IE006	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN INSTALAȚIE DE DETECTARE, SEMNALIZARE ȘI ALARMARE INCENDIU	1:100
IE007	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA BLOC INSTALAȚIE DE DETECTARE, SEMNALIZARE SI ALARMARE INCENDIU	%
IE008	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC GENERAL DE DISTRIBUȚIE - TEG	%
IE009	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE LABORATOARE - TEL	%
IE010	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE LABORATOR NGS – T.L06	%
IE011	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE AMPLIFICARE – T.L08	%
IE012	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARĂ TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE LABORATOR EXTRAȚIE – T.L09	%

Intocmit,

ing. Adrian GAFTON



Verificator atestat MLPAT pentru exigentele le
în baza certificatului nr. 06775 din 2005
Ing. Gheorghe Victor Diaconescu

Referat Nr. 5012507 din 06.03.2025
conform registrului de evidență
Specialitatea: instalații electrice

REFERAT

privind verificarea de calitate la cerințele le (A, B, C, D, E, F și G) a proiectului nr. 02/ 2023

AMENAJAREA ȘI REABILITAREA CLĂDIRII PENTRU CMAVG- STURIONI CU PARCAREA AFERENTĂ AFLATĂ
LA SEDIUL INSTITUTULUI NAȚIONAL DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI
BUCUREȘTI ȘI DESFIINȚAREA CONSTRUCȚIILOR C14, C15, C18, C19, C20, C25, C26, C29, C30, C31, C32,
C33, C34, C35 SI C36 (prezenta documentație tratează compartimentul de incendiu CmAvG-Sturioni, respectiv
latura lungă a Clădirii C2 - Hala III)
Adresa: București, sector 6, strada Splaiul Independenței nr. 294, numărul cadastral 247157

Faza: P.TH.+D.E.

1. Date de identificare:

Proiectant: MD SOLUTIONS HUB S.R.L.

Beneficiar: INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

Lucrarea se verifică, conform Legii 10/1995, privind calitatea în construcții în sensul următoarelor cerințe
esențiale, cu referire la instalațiile electrice:

- | | |
|---|--|
| a) rezistență mecanică și stabilitate; | b) securitate la incendiu; |
| c) igienă, sănătate și mediu; | d) siguranță în exploatare; |
| e) protecție împotriva zgomotului; | f) economie de energie și izolare termică; |
| g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale. | |

2. Caracteristicile principale ale proiectului și ale construcției:

Proiectul tratează: instalații de alimentare, iluminat, prize, forta, instalația de legare la pământ și paratrasnet,
instalații de curenți slabi inclusiv instalația de detectare, semnalizare și alarmare incendiu

3. Documentele care se prezintă la verificare:

Memoriu elaborat de proiectant în care se prezintă soluțiile adoptate pentru respectarea cerinței verificate
Caiet de sarcini
Program control calitate
Program faze determinante
Breviar de calcul

Planșe desenate (conform borderou) în care se prezintă soluția propusă privind instalațiile enumerate mai sus

4. Concluzii și recomandări:

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, semnându-se și stampilându-se conform
îndrumătorului, documentația primită, fără observații

Am primit
Investitor / Proiectant,
(3 exemplare)

Am predat
Verificator tehnic atestat MLPAT
Ing. GHEORGHE VICTOR DIACONESCU



Prezenta legitimație va fi vizată de emitent din 5 în 5 ani și va avea data eliberării

Prelungit valabilitatea până la 30.08.2020	Prelungit valabilitatea până la 30.08.2020	Prelungit valabilitatea până la 30.08.2020
Prelungit valabilitatea până la 30.08.2020	Prelungit valabilitatea până la 30.08.2020	Prelungit valabilitatea până la 30.08.2020

LEGITIMAȚIE
Seria B. Nr. 06775

MINISTERUL TRANSPORTURILOR, CONSTRUCȚIILOR ȘI TURISMULUI

Dezina / Domnul DIACONESCU C. GHEORGHE

Cod numeric personal: 14406184000617

Profesie: INGINER

ATESTAT

Pentru competența: VERIFICATOR DE PROIECT
în domeniile: TRASE

în specialitatea: ÎNGINERIE
(Je)

Secretar, AURELIA SIMION-CIOBAN
Semnătura titularului: V.S.

Comisia de examinare Nr. 14

Privind cerințele esențiale: TRASE
CONFORM LEGII NR. 12/1995

Data eliberării: 30.08.2005
Prezenta legitimație este valabilă însoțită de certificatul de atestare unice-profesională emisă în baza Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările ulterioare.

Seria B Nr. 06775

PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE
PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE:

**AMENAJAREA ȘI REABILITAREA CLĂDIRII PENTRU
CMAVG- STURIONI CU PARCAREA AFERENTĂ
AFLATĂ LA SEDIUL INSTITUTULUI NAȚIONAL DE
CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
MEDIULUI BUCUREȘTI ȘI DESFIINȚAREA
CONSTRUCȚIILOR C14, C15, C18, C19, C20, C25, C26,
C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35 SI C36**

**(prezenta documentație tratează compartimentul
de incendiu CmAvG-Sturioni, respectiv latura lungă
a Clădirii C2 - Hala III)**

Amplasament: București, sector 6, strada Splaiul Independenței nr. 294, numărul
cadastral 247157

MEMORIU TEHNIC

INSTALAȚII ELECTRICE

Beneficiar:	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI
Proiectant:	MD SOLUTIONS HUB S.R.L.
Proiect nr.:	02/2023
Faza:	P.Th+D.E.

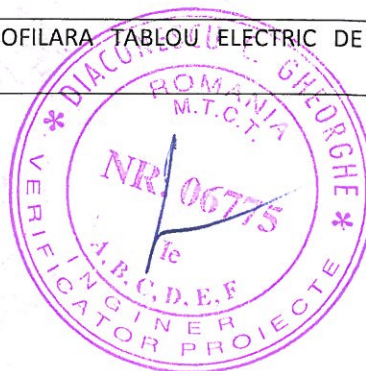
CUPRINS

I. PARȚI SCRISE

1	GENERALITĂȚI	4
1.1	Obiect	4
1.1.1	Baze de proiectare	4
1.1.2	Încadrarea în norme	5
1.1.3	Exigențe de calitate	5
1.2	Situația existentă	5
2	DESCRIEREA LUCRARILOR PROPUSE	6
2.1	Volumul I – Instalații electrice de joasă tensiune și cablare rețea structurată voce-date	6
2.1.1	Alimentarea și distribuția cu energie electrică	6
2.1.2	Instalații electrice de iluminat	7
2.1.3	Instalații electrice de prize	9
2.1.4	Instalații de forță și comandă	10
2.1.5	Instalația de protecție împotriva socurilor datorate tensiunilor accidentale de atingere	11
2.1.6	Instalația de priză de pământ	11
2.1.7	Instalația de protecție împotriva trăsnetului	11
2.1.8	Instalația de comunicații voce-date	12
2.2	Volumul II – Instalații electrice de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu	13
2.2.1	Generalități	13
2.2.2	Sistemul de detectare, semnalizare și alarmare incendiu	13
2.2.3	Consumul energetic	16
2.2.4	Norme și standarde de referință	16
2.2.5	Măsuri privind protecția sănătății și securității în muncă (ssm) și de apărare împotriva incendiilor siguranța în exploatare	17
2.2.6	Instrucțiuni de exploatare și întreținere în timp a echipamentelor	17
2.2.7	Tipul și producătorul echipamentelor sistemului de avertizare incendiu	17
2.2.8	Garanția și service-ul	17
2.2.9	Recepția sistemului	17
3	MĂSURI DE SECURITATEA MUNCII, DE APĂRARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR ȘI PROTECȚIA MEDIULUI	18
3.1	Norme utilizate pentru securitatea și sănătatea în muncă	18
3.2	Măsuri de apărare împotriva incendiilor	18
3.3	Măsuri pentru protecția mediului și apei pentru perioada de exploatare	18
3.4	Protecția așezărilor umane	18
3.5	Protecția calității aerului	18
3.6	Protecția împotriva zgomotelor și vibrațiilor	19
3.7	Măsuri de protecția mediului pe perioada de exploatare	19
3.8	Măsuri pentru gospodărirea deșeurilor	19
3.9	Cerințe de calitate și criterii de performanță	19
3.9.1	Rezistența mecanică și stabilitate	19
3.9.2	Securitate la incendiu	19
3.9.3	Siguranța în exploatare	19
3.9.4	Protecția împotriva zgomotului	20
3.9.5	Igienă, sănătate și mediu	20
3.9.6	Economia de energie și izolare termică	20
3.10	Modul de urmărire a comportării în timp a investiției	20

II. PARȚI DESENAȚE

indicativ	nume planșă	scara	observații
IE001	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN ILUMINAT	1:100	
IE002	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN PRIZE SI CURENȚI SLABI	1:100	
IE003	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN FORȚA	1:100	
IE004	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN PRIZA DE PAMANT	1:100	
IE005	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN INSTALAȚIE DE PARATRASNET	1:100	
IE006	INSTALAȚII ELECTRICE - PLAN INSTALAȚIE DE DETECTARE, SEMNALIZARE ȘI ALARMARE INCENDIU	1:100	
IE007	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA BLOC INSTALAȚIE DE DETECTARE, SEMNALIZARE ȘI ALARMARE INCENDIU	%	
IE008	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC GENERAL DE DISTRIBUȚIE - TEG	%	
IE009	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE LABORATOARE - TEL	%	
IE010	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE LABORATOR NGS – T.L06	%	
IE011	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE AMPLIFICARE – T.L08	%	
IE012	INSTALAȚII ELECTRICE – SCHEMA MONOFILARA TABLOU ELECTRIC DE DISTRIBUȚIE LABORATOR EXTRACȚIE – T.L09	%	



1 GENERALITĂȚI

1.1 OBIECT

Documentația de față, cuprinzând piese scrise și desenate, tratează instalațiile electrice interioare, precum și soluțiile și condițiile tehnice necesare pentru realizarea acestora pentru obiectivul enumerat mai sus.

1.1.1 BAZE DE PROIECTARE

Proiectul s-a realizat pe baza următoarelor documentații:

- ☐ Tema de arhitectură elaborată de proiectantul de specialitate;
- ☐ Teme de specialitate: instalații termice și instalații sanitare;

Proiectul a fost întocmit în conformitate cu prevederile următoarelor prescripții în vigoare (lista de mai jos nu este limitativă):

- **Legea nr. 10/1995** - Privind calitatea în construcții și completările ulterioare;
- **C 56-02** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- **HG. nr. 492/ 2018** pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- **H.G. nr. 273 / 1994** - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- **H.G. nr. 343_18.05.2017** - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații (modifică H.G. nr. 276_1994);
- **HG nr. 622/21 aprilie 2004** modificată și completată cu Hotărârea de Guvern nr. 796/14 iulie 2005 privind stabilirea condițiilor de introducere pe piața a produselor pentru construcții;
- **HG 1146/2006** – Cerințele minime de securitate și sanitate pentru utilizarea în munca de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- **Legea 319/2006** - Norme generale de protecția muncii și metodologii de aplicare a legii;
- **I7-2011** - Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor aferente clădirilor.
- **PE 116/ 94** - Normativ de încercări și măsurări la echipamente și instalații electrice;
- **PE 103/92** - Instrucțiuni pentru dimensionarea și verificarea instalațiilor electromagnetice la solicitări mecanice și termice în condiții de scurtcircuit;
- **PE 120/94** - Instrucțiuni privind compensarea puterii reactive în rețelele electrice, indicativ;
- **P 118 – 1999** - Normativ de siguranța la foc a construcțiilor;
- **P 118/3 -2015 PARTEA A-III-A.** Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor „Instalații de detectare, semnalizare și avertizare”;
- **NTE 006/06/00** - Normativ privind metodologia de calcul al cerințelor de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV;
- **NP 099-04** - Normativ privind proiectarea, executarea, verificarea și exploatarea instalațiilor electrice;
- **NTE 007/08/00** - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelilor de cabluri electrice;
- **NP-061-02** - Normativ pentru proiectarea și executarea SIL artificial din clădiri;
- **IRE-lp-30 – 2004** -Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- **Legea 307/2006** - Privind apărarea împotriva incendiilor;
- **Ordinul MAI nr. 163/28.02.2007** - Normele generale de apărare împotriva incendiilor;
- **I18/1-2002** – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție;
- **SR EN 54** - Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu;
- **SR EN ISO 9001**- Sisteme de managementul calității. Cerințe;
- **SR EN 13201-1:2015** – Iluminat public, partea 1: selectarea claselor de iluminat;
- **SR EN 13201-2:2016** – Iluminat public, partea 2: cerințe de performanță;
- **SR EN 13201-3:2016** – Iluminat public, partea 3: calculul performanțelor;
- **SR EN 60598-1:2015/A1:2018** Corpuri de iluminat – Prescripții generale și încercări;
- **SR EN 62722/2016** – Performanța corpurilor de iluminat;
- **SR EN 12464-2:2014** – Lumină și iluminat – Iluminarea locurilor de munca – Partea 2: Locuri de muncă în aer liber.

Proiectul va fi verificat din punct de vedere al cerințelor de calitate conform Legii 10/1995, specialitatea instalații electrice.

Întrucât prin proiect s-au respectat normele și normativele în vigoare nu sunt necesare derogări sau avize speciale.

1.1.2 ÎNCADRAREA ÎN NORME

La elaborarea prezentului proiect s-au respectat Legea nr. 319/2006 a securității și sănătății în muncă și Ordinul nr. 163/2007 pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor, precum și normativele de proiectare privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor și prevederile STAS-urilor în vigoare.

Destinație clădire: **CLADIRE ADMINISTRATIVA.**

Regim de înălțime CORP A: **Parter**

Categoria de importanță globală a clădirii, conform H.G. 766/1997: „C”

Gradul de rezistență la foc, conform P118-99: **II.**

Clasa de importanță (categoria de importanță specifică), conform P100-1/2013: **III.**

Categoria de risc de incendiu, conform P118-99: **mic.**

În conformitate cu Legea 10/1995, modificată și completată prin Legea 177/2015, se stabilește ca faze determinante a execuției: verificarea rezistenței de dispersie a prizei de pamant a clădirii și probe de funcționare a instalațiilor electrice.

1.1.3 EXIGENȚE DE CALITATE

Proiectul asigură realizarea unor instalații electrice de calitate corespunzătoare, urmărind satisfacerea exigențelor esențiale de calitate (rezistență și stabilitate, siguranța în exploatare, siguranța la foc, sănătatea oamenilor și protecția mediului, economia de energie, protecția împotriva zgomotului), precum și a reglementărilor tehnice în vigoare privind calitatea în construcții în conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995 revizuită.

Aparatul utilizat va fi ales din gama de produse agrementate tehnic în conformitate cu legislația în vigoare privind evaluarea conformității produselor utilizate în construcții.

Orice modificare, asupra soluțiilor și sistemelor proiectate în prezenta documentație (parți scrise și parți desenate), sau pe perioada lucrărilor de execuție de către subcontractorii specializați, va fi făcută numai după informarea proiectantului și obținerea acceptului scris de la acesta pentru modificările solicitate. Cei care solicită pentru indiferent care motiv, modificări ale soluției proiectate în prezenta documentație, vor prezenta spre aprobare calcule și parți desenate justificative pentru a fi verificate de către proiectant.

Prin nerespectarea acestei proceduri, proiectantul nu va putea fi tras la răspundere pentru soluțiile puse în operă (executate de către subcontractorii de instalații) diferit față de prevederile prezentei documentații, sau obligat să accepte însusirea soluțiilor executate de către subcontractorii de instalații. Astfel, aceștia devin singurii răspunzători pentru funcționarea sistemelor în conformitate cu legislația în vigoare, cerințele clientului și ale contractului general.

Normele și legislația Uniunii Europene precum și cele românești în domeniu constituie baza de reglementare a prezentei documentații. În cazul unor situații contradictorii (conflictuale) se vor aplica prevederile cele mai restrictive. Standardele Internaționale, ale Uniunii Europene și standardele românești vor fi utilizate în completarea prevederilor legislative în scopul de a oferi soluții optime tehnico-economice.

1.2 SITUAȚIA EXISTENTĂ

Instalațiile electrice existente nu corespund normelor tehnice în vigoare. Datorită uzurii tehnice și morale a instalației existente este necesară schimbarea instalației electrice, în baza normativului I7-2011 actualizat.

Proiectul va cuprinde următoarele tipuri de instalații electrice:

Volumul I – Instalații electrice de joasă tensiune și cablare rețea structurată voce-date:

- instalații de alimentare și distribuție cu energie electrică;
- instalații electrice interioare de iluminat normal și de siguranță;
- instalații electrice interioare de iluminat exterior;
- instalații electrice de prize;
- instalații electrice de forță aferente utilităților;
- instalații de protecție împotriva socurilor datorate tensiunilor accidentale de atingere;
- instalații de priză de pamant;
- Instalații de protecție împotriva trasnetului;
- Instalație de comunicații voce-date;

Volumul II – Instalații electrice de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu

2.1 VOLUMUL I – INSTALAȚII ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE ȘI CABLARE REȚEA STRUCTURATĂ VOCE-DATE

2.1.1 ALIMENTAREA ȘI DISTRIBUȚIA CU ENERGIE ELECTRICĂ

Racordul electric de alimentare cu energie electrică se va realiza de la sistemul energetic național SEN, prin intermediul distribuitorului de energie electrică local, conform studiului de soluție avizat, prin intermediul blocului de măsură și protecție trifazat (BMPT), amplasat la limita de proprietate. Acesta se va întocmi de către secția de proiectare și consultantă aferentă distribuitorului local sau de către o firmă autorizată de către aceasta și nu face parte din prezenta documentație.

La execuția sapaturilor pentru montarea cablurilor, se va urmări evitarea, respectiv protejarea rețelelor subterane existente întâlnite (cabluri, conducte de gaze, apa, etc.) și se vor respecta distanțele minime față de acestea, conform NTE 07/08/00.

Firida de bransament va fi în exterior, la nivelul terenului, respectând prevederile normativului I7-2011.

Tabloul electric general de joasă tensiune TEG va fi amplasat, într-o încăpere dedicată acestuia, prevăzută cu acces facil din exterior și cu iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului.

Tabloul electric general de joasă tensiune TEG va fi echipat cu lampi de semnalizare a prezentei tensiunii, elemente de măsurare și indicare a tensiunii și curentului (analizor rețea), descărcător de sarcină pentru a elimina supratensiunile tranzitorii sau datorate descărcărilor atmosferice.

Pentru diminuarea riscului de incendiu la punctul de alimentare sau la bransamentul electric se va prevedea un dispozitiv de protecție cu curent diferențial rezidual cu curentul nominal de funcționare mai mic sau cel mult egal cu 300 mA.

Tablourile electrice secundare se vor amplasa în funcție de necesități și vor avea gradul de protecție corespunzător mediului de amplasare și vor fi prevăzute cu descărcător de sarcină pentru a elimina supratensiunile tranzitorii sau datorate descărcărilor atmosferice.

Tablourile electrice de distribuție vor fi realizate pornind de la componente de instalare și racordare standard și vor fi testate în laborator. Concepția sistemului trebuie să fie validată prin încercări conform normei SR EN 61439.1. Constructorul de tablouri va prezenta Buletine de încercări care să ateste această conformitate.

Receptoarele de energie electrică constau din: iluminat artificial normal și de siguranță, prize, instalații de climatizare/ventilare.

Receptorii electrici din instalația electrică a consumatorului nu produc influențe negative perturbatoare asupra instalațiilor furnizorului.

NOTĂ: Selectivitatea protecțiilor trebuie să fie respectată cu strictețe. Pentru a asigura o continuitate în distribuirea energiei electrice, orice defect trebuie să provoace deschiderea doar a disjuncteurului plasat în amonte de acel defect.

Aparatele utilizate pentru protejarea și întreruperea diferitelor circuite trebuie să fie compatibile cu curentul de scurt-circuit posibil în regim de varf.

În procesul de proiectare se va ține cont de respectarea caderilor maxime de tensiune admisibile reglementate în România.

Conform prevederilor cap 5.2.5 din I7-2011, în cazul alimentării consumatorilor electrici dintr-un cofret de bransament de joasă tensiune, valorile căderilor de tensiune în regim normal de funcționare a acestora trebuie să fie de cel mult:

- 3% pentru receptoarele din instalațiile electrice de iluminat;

- 5% pentru restul receptoarelor de putere.

NOTĂ: Golurile pentru trecerea cablurilor de energie electrică, a cablurilor de curenți slabi, inclusiv cablurile instalației de detectare, semnalizare și alarmare incendiu prin planșee, pardoseli sau pereți, vor fi etanșate în vederea evitării propagării flăcărilor, trecerii fumului sau a gazelor. Limita de rezistență la foc a elementelor de etanșare a golurilor trebuie să fie cel puțin egală cu cea a elementului străbătut.

2.1.2 INSTALAȚII ELECTRICE DE ILUMINAT

Instalații de iluminat interior:

Instalația de iluminat va fi realizată cu corpuri de iluminat echipate cu surse de lumină cu LED, cu grad de protecție în funcție de destinația încăperilor și respectându-se nivelul de iluminare impus de către normativele în vigoare (NP061-2002) și cerințele specifice ale beneficiarului.

Corpurile de iluminat vor fi alimentate între faza și neutru. Circuitele de alimentare a corpurilor de iluminat vor fi separate de cele pentru alimentarea prizelor, cu tensiunea de lucru 230V c.a. monofazat și respectiv față de cele de 400 V c.a. Fiecare circuit de iluminat este încărcat astfel încât să însumeze o putere totală de maxim 1,2 kW.

Corpurile de iluminat montate direct pe lemn trebuie să prezinte cel puțin gradul de protecție IP5X executate din materiale cu întârziere la propagarea flăcării (pentru cel puțin 750°C conform SR EN 60695-2-11). Lămpile trebuie să fie protejate împotriva loviturilor la care pot fi supuse, cu dispersoare din materiale plastice rezistente la socuri mecanice (de exemplu policarbonat), cu grătare sau sticlă rezistentă.

Comanda iluminatului pe holuri, în casele de scară și grupuri sanitare se va realiza automat prin intermediul senzorilor de mișcare și prezență, iar pentru restul spațiilor se va realiza manual prin intermediul întrerupătoarelor.

Întrerupătoarele se vor monta pe conductorul de fază și corespund modului de pozare a circuitelor și gradului de protecție cerut de mediul respectiv. Înălțimea de montaj a întrerupătoarelor va fi de 1 m, măsurată, pe verticală, de la nivelul pardoselii finite până în axul aparatului și la cel puțin 15 cm măsurată, pe orizontală, de la tocul ușii până la marginea dozei de aparat, cu excepția celor notate altfel local pe plan.

Pentru circuitele de iluminat sunt prevăzute cabluri de energie, din conductor de cupru (cu întârziere mărită la propagarea flăcării în manunchi).

Secțiunile cablurilor sunt dimensionate corespunzător puterii receptoarelor electrice alimentate, respectându-se prevederile subcap. 5.2.4 și secțiunile minime din anexa 5.32 din I7-2011, sunt protejate împotriva deteriorării mecanice în tuburi de protecție fixate cu sistem de prindere corespunzător.

Distribuția circuitelor de iluminat se va realiza aparent pe paturi de cabluri (separate de cele de curenți slabi sau prevăzute cu perete despărțitor) sau în tuburi de protecție montate la nivelul plafonului sau mascate în pereții de zidărie, respectând distanțele minime față de alte trasee comune altor instalații, conform prevederilor cap. 3.0.3 din I7-2011. De asemenea, distanța între circuitele de iluminat și cele de curenți slabi trebuie să fie de minim 0.15 m (dacă porțiunea de paralelism nu depășește 30 m și nu conține înadiri la conductoarele electrice). Pe traseele orizontale comune, circuitele de iluminat se vor monta deasupra celor de curenți slabi.

Legăturile electrice între conductoarele cablurilor pentru îmbinarea sau derivația acestora se fac numai în doze. Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevilor de protecție, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție. Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct prin conductele de alimentare. Dispozitivele de suspendare ale corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, dibluri etc.) se aleg astfel încât să suporte fără deformare o greutate de 5 ori mai mare decât a corpurilor de iluminat, dar cel puțin 10 kg.

Carcasele metalice ale corpurilor de iluminat montate la exterior sau ale celor montate în locuri cu înălțime liberă mai mică de 2,50 m se vor lega la conductorul de protecție.

În încăperile cu mediu umed periculos vor fi prevăzute corpuri de iluminat și echipamente de acționare etanșe cu grad de protecție sporit de tip IP44, IP54 sau IP65 în funcție de gradul de risc din încăpere.

Circuitele de iluminat vor fi protejate, la plecarea din tabloul electric, la suprasarcină și scurtcircuit cu întrerupătoare automate prevăzute, cu protecție automată la curenți de defect (PACD) de tip diferențial (cu declanșare la un curent de defect de 30 mA), conform schemelor monofilare și specificațiilor de aparat.

Circuitele de iluminat se vor stabili astfel încât lungimile traseelor de cabluri să fie cât mai mici, iar pierderile de tensiune să se încadreze în limitele admise.

Pentru a menține caracteristicile corpurilor de iluminat și nivelurile de iluminat necesare în fiecare tip de încăpere, conform SR EN 12464 se vor lua următoarele măsuri:

- ✓ Curățarea acestora de praf sau de alte particule se poate realiza de orice persoană însărcinată cu curățenia, dar numai în prezența unui electrician autorizat, care să faciliteze accesul în interiorul corpului de iluminat și să deconecteze instalația electrică de la rețeaua electrică.
- ✓ Perioada de timp între două curățări va fi de 6 luni pentru mediu puțin murdar. Dacă nu se realizează curățarea periodică a corpurilor de iluminat, depunerile de praf de pe suprafața acestora sau a surselor de lumină au ca efect reducerea fluxului luminos emis de sursele de lumină, deci scăderea nivelului de iluminare în planul de lucru.

NOTĂ: Modelele pentru toate corpurile de iluminat se vor stabili împreună cu arhitectul și cu acordul beneficiarului și vor avea gradul de protecție minim pentru mediul în care vor fi prevăzute.

Instalații de iluminat de siguranță:

Se prevăd următoarele categorii de iluminat de siguranță:

- a) iluminat de securitate pentru evacuare din clădire;;
- b) iluminat de securitate împotriva panicii;
- c) iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului;
- d) iluminat de siguranță local;

a) iluminat de securitate pentru evacuare din clădire, conform art. 7.23.8. din I7-2011 (modificat prin ORDIN nr. 959/2023), destinat să asigure identificarea și folosirea, în condiții de securitate a căilor de evacuare se va realiza prin intermediul corpurilor de iluminat prevăzute cu baterii locale cu autonomie de minim 3 ore, cu durata de comutare de 5 secunde în cazul lipsei alimentării cu energie electrică de la sursa de baza.

Corpurile de iluminat pentru evacuare vor fi amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat, lângă fiecare ușă de ieșire și în locurile unde este necesar să fie semnalizat un pericol potențial sau amplasamentul unui echipament de siguranță, după cum urmează:

- lângă orice altă schimbare de direcție;
- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență;
- la panourile de semnalizare de securitate;
- în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire;
- lângă fiecare post de prim ajutor;
- lângă fiecare echipament de intervenție împotriva incendiului (stingătoare) și fiecare punct de alarmă;
- de-a lungul căilor de evacuare distanța dintre corpurile de iluminat pentru evacuare trebuie să fie de maximum 15 m.

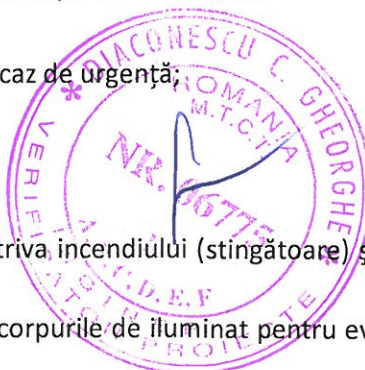
Lângă echipamentele destinate utilizării de către persoane cu dizabilități

"Lângă" este considerat ca fiind sub 2 m măsurată pe orizontală.

Corpurile de iluminat de securitate pentru evacuare vor funcționa în regim permanent aprins.

b) Iluminat de securitate împotriva panicii, conform art. 7.23.10. din I7-2011 (modificat prin ORDIN nr. 959/2023), se va prevedea în încăperile cu suprafața mai mare de 60 m², în încăperile cu mai mult de 100 de persoane de la nivelurile supraterane și în toate încăperile cu mai mult de 50 de persoane de la nivelurile subterane. Iluminatul antipanica se va realiza prin intermediul corpurilor de iluminat prevăzute cu baterie locală cu autonomie de 3 ore, cu durata de comutare de 5 secunde în cazul lipsei alimentării cu energie electrică de la sursa de bază. Acționarea instalațiilor de iluminat de siguranță împotriva panicii se va realiza conform prevederilor normativului I7 și SR1838.

c) iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului conform art. 7.23.7. din I7-2011 (modificat prin ORDIN nr. 959/2023), prevăzut să asigure nivelul de iluminare corespunzător în camerele dotate cu receptoare care trebuie alimentate fără întreruperi, la locurile de muncă legate de necesitatea funcționării acestor receptoare și în zonele cu elemente care, la ieșirea din funcțiune a iluminatului normal, trebuie acționate în vederea scoaterii din funcțiune a unor utilaje și echipamente în scopul protejării utilajelor, persoanelor sau echipamentelor. Iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului se va prevedea în camera dedicată amplasării ECS și în încăperea în care este amplasat tabloul electric general. Iluminatul pentru continuarea lucrului se va realiza prin intermediul corpurilor de iluminat prevăzute cu baterii locale cu autonomie de 3 ore, cu durata de comutare de 5 secunde în cazul lipsei alimentării cu energie electrică de la sursa de bază.



d) iluminatul de siguranță local, conform art. 7.23.9. din I7-2011 (modificat prin ORDIN nr. 959/2023), se va prevedea pentru evidențierea:

- cutiilor posturilor de prim ajutor;
- declanșatoarele manuale de alarmă în caz de incendiu;
- mijloacelor de primă intervenție în caz de incendiu (stingătoare, pături antifoc);
- echipamentului de control și semnalizare, panourilor repetitoare de semnalizare și/sau comandă în caz de incendiu;
- tablourilor electrice generale, tablourilor care alimentează circuitele iluminatului normal și de siguranță.
- Iluminatul local se va realiza prin intermediul corpurilor de iluminat prevăzute cu baterii locale cu autonomie de 3 ore, cu durata de comutare de 5 secunde în cazul lipsei alimentării cu energie electrică de la sursa de bază.
- **NOTĂ:** În funcție de amplasarea finală a echipamentelor de intervenție (cutii de prim ajutor, stingătoare, ustensile de combatere a începuturilor de incendiu, etc.) corpurile de iluminat de siguranță local prevăzute inițial prin proiect se vor reloca sau, după caz, se vor suplimenta astfel încât să se asigure evidențierea acestora.
- Corpurile de iluminat de siguranță trebuie să fie realizate din materiale care corespund reglementărilor specifice din SR EN 60598-22. Corpurile de iluminat pentru evacuarea din clădire și marcarea hidranților interiori trebuie să respecte prevederile SR EN ISO 7010 (proiectare) și SR ISO 3864 (proprietăți fotometrice) în ceea ce privește tipurile de marcaj (sens, schimbări de direcție) stabilite în Directiva Consiliului Europei 92/58 EEC din 24 Iunie 1992 transpusă prin H.G. 971/26 Iulie 2006 precum și SR EN 1838 privind distanțele de identificare, luminanța și iluminarea a panourilor de semnalizare de securitate.

Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranță vor fi de tip autonom echipate kituri de urgență cu baterie locală, realizate din materiale clasa B de reacție la foc, potrivit reglementărilor specifice și se alimentează pe circuite din tablourile de distribuție pentru receptare normale, alimentate de pe circuitele independente sau comune cu corpurile de iluminat pentru iluminatul normal și alimentate cu energie electrică prin cabluri cu întârziere la propagarea flăcării în manunchi conform art. 7.23.12 I7-2011.

Corpurile de iluminat pentru evacuarea din clădire trebuie să respecte recomandările din SR EN 60598-2-22 și tipurile de marcaj (sens, schimbări de direcție) stabilite în Directiva Consiliului Europei 92/58 EEC din 24 Iunie 1992 transpusă prin H.G. 971/26 Iulie 2006, SR ISO 3864-1 (simboluri grafice).

Pentru dozele electrice aferente întrerupătoarelor, comutatoarelor sau dozelor de derivație cu montaj îngropat în pereții de compartimentare, rezistenți la foc, se va asigura etanșietate la foc a dozelor cu materiale care nu vor diminua rezistența la foc a peretelui. De asemenea se va asigura și etanșietatea cablurilor care traversează peretele cu materiale care nu vor diminua rezistența la foc a materialului străbătut, dar nu mai mic de EI30'.

În camerele periculoase, din punct de vedere electric, cu mediu umed (grupuri sanitare, etc.) nu se vor monta aparate de comutare doze de derivație, acestea fiind prevăzute să se monte în exteriorul încăperilor respective. Totodată în încăperile cu mediu umed periculos vor fi prevăzute corpuri de iluminat etanșe cu grad de protecție sporit de tip IP44, IP54 sau IP65 în funcție de gradul de risc din încăperea și de locul de amplasare.

NOTĂ: Nici un echipament de acționare nu trebuie să fie prevăzut la mai puțin de 0,6m față de o sursă de apă.

Se interzice suspendarea corpurilor de iluminat direct prin conductele de alimentare. Dispozitivele de suspendare ale corpurilor de iluminat (cârlige de tavan, dibluri, etc.) se aleg astfel încât să suporte fără deformare o greutate de 5 ori mai mare decât a corpurilor de iluminat, dar cel puțin 10 kg.

Carcasele metalice ale corpurilor de iluminat montate la exterior sau ale celor montate în locuri cu înălțime liberă mai mică de 2,50 m se vor lega la conductorul de protecție.

Execuția instalațiilor electrice de iluminat se va verifica să fie în conformitate cu prevederile din normativul I7-2011 privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.

2.1.3 INSTALAȚII ELECTRICE DE PRIZE

Instalațiile de prize și racorduri se referă la distribuția energiei electrice pentru diferiți consumatori, conform poziționării lor în planșele acestui proiect.

Vor fi prevăzute prize simple, duble sau ansambluri de prize (toate cu contact de neutru), cu o putere instalată de maxim 2 kW pe circuit, în conformitate cu prevederile normativului I7-2011, echipate cu contact de protecție, executate pentru a suporta fără să se deterioreze un curent de minim 16A.

Pozițiile prizelor se vor coordona cu detaliile finale de arhitectură și design interior.

Pentru receptoarele cu puteri peste 2kW se vor prevedea circuite de prize separate.

Pentru toate prizele montate în camp se va prevedea etichetarea acestora cu tensiunea de lucru (230V/400V) și cu denumirea circuitului, respectiv a tabloului electric din care este alimentat priza respectivă, conform schemei monofilare.

Circuitele de prize vor fi separate de cele pentru alimentarea corpurilor de iluminat, cu tensiunea de lucru 230V c.a. monofazat și respectiv față de cele de 400 V c.a. trifazat pentru fisele industriale.

Pentru fiecare post de lucru se vor prevedea 2 prize de forță 16A/230V de culoare alba și 1 priza dublă de voce-date.

Pentru prizele montate în mobilier se vor respecta prevederile art. 7.12 din I7-2011 în ceea ce privește modul de pozare a acestora.

Se vor prevedea prize dedicate echipamentelor pentru curățenie și se vor amplasa pe pereți astfel încât să acopere întreaga suprafață.

Pentru circuitele de prize se vor prevedea cabluri de energie, din conductor de cupru (cu întârziere mărită la propagarea flăcării în manunchi).

Secțiunile cablurilor sunt dimensionate corespunzător puterii receptoarelor electrice alimentate, respectându-se prevederile subcap. 5.2.4 și secțiunile minime din anexa 5.32 din I7-2011, sunt protejate împotriva deteriorării mecanice în tuburi de protecție fixate cu sistem de prindere corespunzător.

Distribuția circuitelor de prize se va realiza aparent pe paturi de cabluri (separate de cele de curenți slabi sau prevăzute cu perete despărțitor) sau în tuburi de protecție montate la nivelul plafonului sau mascate în pereții de zidărie, respectând distanțele minime față de alte trasee comune altor instalații, conform prevederilor cap. 3.0.3 din I7-2011. De asemenea, distanța între circuitele de prize și cele de curenți slabi trebuie să fie de minim 0.15 m (dacă porțiunea de paralelism nu depășește 30 m și nu conține înădări la conductoarele electrice). Pe traseele orizontale comune, circuitele de prize se vor monta deasupra celor de curenți slabi. În anumite zone atât distribuția cât și montarea prizelor se va realiza în igheaburi universale în sistem DLP cu perete despărțitor pentru curenți slabi și capac.

Circuitele de prize vor fi protejate, la plecarea din tabloul electric, la suprasarcină și scurtcircuit cu întrerupătoare automate prevăzute, atunci când este cazul, cu protecție automată la curenți de defect (PACD) de tip diferențial (cu declanșare la un curent de defect de 30 mA), conform schemelor monofilare și specificațiilor de aparat.

Înălțimea de montaj a prizelor va fi, de regulă, de 0,5 m, măsurată de la nivelul pardoselii finite până în axul prizei și, unde este cazul, la o distanță de cel puțin 15 cm de la marginea dozei de aparat față de tocul ușii pe orizontală, cu excepția celor notate altfel local pe plan.

În camerele periculoase, din punct de vedere electric, cu mediu umed (grupuri sanitare, etc.) nu se vor monta doze de derivație, acestea fiind prevăzute să se monte în exteriorul încăperilor respective. Totodată în încăperile cu mediu umed periculos vor fi prevăzute prize etanșe cu grad de protecție sporit de tip IP44, IP55 sau IP65 în funcție de gradul de risc din încăpere.

NOTĂ: Nici o priză nu trebuie să se găsească la mai puțin de 0,60 m față de o sursă de apă.

Amplasarea tuturor echipamentelor din zona Cafenea (S-08) se vor stabili la fața locului, în funcție de mobilare. De asemenea, în funcție de amplasarea echipamentelor, pozițiile prizelor / racordurilor electrice propuse în proiect pentru alimentarea cu energie electrică a acestora, se vor stabili la fața locului.

Execuția instalațiilor electrice de prize se va verifica să fie în conformitate cu prevederile din normativul I7-2011 privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.

2.1.4 INSTALAȚII DE FORȚĂ ȘI COMANDĂ

Instalații electrice de forță și comanda aferente echipamentelor de ventilație/climatizare, de încălzire și sanitare:

Instalațiile electrice de forță constau în alimentarea cu energie electrică a celorlalți consumatori de forță (echipamentele instalațiilor de ventilație/climatizare, de încălzire, echipamentele instalațiilor sanitare, etc.).

Pentru circuitele de forță se vor prevedea cabluri de energie, cu conductor de cupru (cu întârziere mărită la propagarea flăcării în manunchi).

Secțiunile cablurilor sunt dimensionate corespunzător puterii receptoarelor electrice alimentate, respectându-se prevederile subcap. 5.2.4 și secțiunile minime din anexa 5.32 din I7-2011, sunt protejate împotriva deteriorării mecanice în tuburi de protecție fixate cu sistem de prindere corespunzător.

Distribuția circuitelor de forță se va realiza aparent pe paturi de cabluri (separate de cele de curenți slabi sau prevăzute cu perete despărțitor) sau în tuburi de protecție montate la nivelul plafonului sau mascate în pereții de zidărie, respectând distanțele minime față de alte trasee comune altor instalații, conform prevederilor cap. 3.0.3 din I7-2011.

Cablarea aparaturii și accesoriilor se va realiza conform dispozițiilor normelor în vigoare.

Ansamblul aparaturii va fi marcat prin intermediul unor etichete gravate și al unor simboluri autocolante preimprimite. Ansamblul bornelor și cablurilor se va marca cu ajutorul unor etichete ce nu pot fi șterse.

Toate echipamentele de forță sunt achiziționate cu panou propriu de automatizare și control, astfel încât în sarcina proiectantului de instalații electrice este doar alimentarea pe partea de forță a echipamentelor.

2.1.5 INSTALAȚIA DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ȘOCURILOR DATORATE TENSIUNILOR ACCIDENTALE DE ATINGERE

Măsuri împotriva atingerii directe:

Protecția se asigură prin izolări, carcasări, separări, protecție diferențială, conform prevederilor normativului I7/2011.

Toate echipamentele metalice se vor lega la priza de pământ a clădirii.

Măsuri împotriva atingerilor indirecte:

Protecția de baza se asigură prin legarea la conductorul de protecție PE, prin al treilea, respectiv al cincilea conductor din componenta circuitelor de alimentare ale tablourilor sau receptoarelor. Ca măsură suplimentară se prevede protecția diferențială 30 mA pe circuitele de prize din locurile periculoase din punct de vedere electric.

Schema de protecție împotriva electrocutărilor este de tipul TN-S (cu neutrul izolat pe parcursul întregii scheme).

La priza de pământ se vor lega carcasele tuturor receptoarelor de forță, carcasele tablourilor electrice în confecție metalică, confecția metalică a paturilor de cabluri, confecția metalică a echipamentelor, conductele metalice (apa, gaze, etc), inclusiv scările metalice. Se interzice legarea în serie a maselor materialelor și echipamentelor legate la conductoare de protecție într-un circuit de protecție.

Se vor respecta cu strictețe condițiile de recepție și de verificare a instalației de legare la pământ, conform standardelor în vigoare.

Se interzice legarea în serie a maselor materialelor și echipamentelor legate la conductoare de protecție într-un circuit de protecție.

Măsuri de protecție împotriva supratensiunilor din rețea sau de natură atmosferică:

Pentru protecția echipamentelor alimentate electric împotriva supratensiunilor din rețea (de comutație) sau de natură atmosferică, pe intrarea tabloului electric general cât și a tablourilor electrice secundare s-au prevăzut descărcătoare la supratensiune care se vor lega direct la priza de pământ.

2.1.6 INSTALAȚIA DE PRIZĂ DE PAMANT

Se va realiza o priză de pământ artificială pentru obiectiv.

Priza de pământ va fi comună pentru instalația de protecție împotriva trăsnetului cu instalația pentru protecția omului împotriva tensiunilor accidentale de atingere, ca urmare rezistența de dispersie a prizei de pământ nu trebuie să fie cel mult 1 Ω .

Pentru priza de pământ artificială se montează electrozi verticali din țeava OL-Zn cu $D = 2 \frac{1}{2}$ țoli și $L = 3$ m legați între ei cu platbandă OL-Zn 40x4 mm², îngropată în pământ sub cota de îngheț ($h = -0,8$ m). După legarea la priza de pământ, se va proceda la măsurarea rezistenței de dispersie a acesteia. Dacă rezistența de dispersie depășește valoarea prescrisă de 1 Ω , se adaugă electrozi până la atingerea valorii de 1 Ω .

Se vor respecta cu strictețe condițiile de recepție și de verificare a instalației de legare la pământ, conform I7-2011 și standardelor în vigoare.

2.1.7 INSTALAȚIA DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI

Instalația contracarează efectele trăsnetului asupra construcției: incendierea materialelor combustibile, degradarea structurii de rezistență datorită temperaturilor ridicate ce apar ca urmare a scurgerii curentului de descărcare, inducerea în elementele metalice a unor potențiale periculoase. Instalația are de asemenea rolul de a capta și scurge spre pământ sarcinile electrice din atmosferă pe măsura apariției lor, preîntâmpinând apariția trăsnetului.

Se propune dotarea obiectivului cu o instalație de paratrăsnet echipată cu un dispozitiv de amorsare tip PDA montat pe catarg în cel mai înalt punct, cu coborâri la priza de pământ. Varful PDA va depăși cu 2.0 m cel mai înalt punct al clădirii. Dispozitivul PDA obține energia din câmpul electric atmosferic care crește considerabil în timpul furtunilor, prin captatoarele inferioare. Când descărcarea atmosferică este iminentă, apare o creștere bruscă a câmpului electric local care este sesizată de dispozitivul electric de amorsare și primește comanda de a restitui energia stocată sub forma unei ionizări la vârf (precizia remarcabilă de declanșare asigură o funcționare la momentul critic imediat premergător descărcării principale).

Conductoarele de coborâre se vor executa de preferință dintr-o bucată fără îmbinări. În cazul în care nu se poate, numărul îmbinărilor trebuie redus la minimum, iar îmbinările se realizează prin sudare, lipire, șuruburi sau buloane. Conductoarele de coborâre se vor prevedea aparent pe fațadele clădirii către priza de pământ artificială.

După legarea la priza de pământ a instalației electrice, se va proceda la măsurarea rezistenței de dispersie a acestora. Dacă rezistența de dispersie depășește valoarea prescrisă de 1 Ω (Ohm), se adauga electrozi până la atingerea valorii de 1 Ω (Ohm).

NOTĂ: Alegerea finală a tipului dispozitivului de amorsare se va face de către furnizorul echipamentului pe baza calculului de specialitate facute de către acesta.

2.1.8 INSTALAȚIA DE COMUNICAȚII VOCE-DATE

S-a prevăzut un sistem de cablare structurată pentru transmisii voce și date care va asigura o bună administrare a rețelei, o flexibilitate mare în ce privește organizarea, modificarea tipului de echipament de comunicație utilizat (telefon, calculator, imprimantă, etc.), reconfigurarea rețelei fără a fi necesară recablarea.

Este un sistem centralizat de cablare care are la bază topologia fizică de rețea stelară. Fiecare stație de lucru (telefon sau calculator) este conectată individual printr-un cablu la rack, care constituie nodul rețelei.

Distribuția se va realiza cu cabluri S/FTP cât 7 pozate pe paturi de cabluri sau în tuburi de protecție.

Instalația de voce-date este compusă din:

- echipamente active de comunicație (router, media convertor, switch);
- cabluri FTP cât 6;
- patch cord-uri de telefoane cu conectori RJ45;
- panouri de conectare (patch panel-uri);
- dulap de comunicații (rack).

NOTĂ: Toate echipamentele (patch-panel, patch-cord, prize voce-date s.a. precum și cablurile) ce vor fi achiziționate vor avea același producător pentru a evita o eventuală incompatibilitate între acestea.

La instalare, va avea loc o inspecție vizuală a modului în care au fost respectate distanțele minime față de factorii perturbatori, razele minime pentru traiectoriile de cablu realizate precum și corectitudinea modului de conectare în prize.

Se vor realiza măsurători privind:

- lungimea fiecărui segment cablu FTP Cat 6;
- atenuarea pe lungimea de cablu măsurată;
- întârzierile de semnal apărute între emisie și recepție;
- perturbațiile ce pot apărea între cuplurile de perechi atunci când se emite pe o pereche (NEXT);
- pierderile de semnal ce pot să apară ca urmare a fenomenului de reflexie a acestuia;
- impedanța cablului;
- corespondența firelor ce atestă corectitudinea modului de conectare a cablului între patch panel și prizele de conexiuni;

Rezultatele măsurărilor vor face obiectul unui dosar complet cu fise de măsurători și documentație de instalare ce va fi transmis Beneficiarului sub formă digitală. Fișele de măsurători conțin date despre parametrii cablurilor și atestă modul de realizare a cablajului în conformitate cu cerințele Cat 6A.

Echipamentele utilizate sunt ușor de întreținut și reparat. Se respectă unghiul minim de îndoire al cablului, notele recomandate de instalare la conectica și la cabinete, instrucțiunile de legare la pământ.

Testele vor fi făcute individual pentru fiecare link. Testarea se va face conform ISO 11801, utilizând un echipament de testare cu posibilitate de memorare/listare rezultate. Pentru fiecare link se va atașa cărții rețelei foaia de măsurători de lungime și atenuare.

Racordul cu providerul de servicii (internet, telefonie, catv) nu face obiectul acestui proiect.

Instalațiile pentru servicii GSM, 3G, 4G, UMTS, WiFi vor fi proiectate și executate de furnizorii acestor servicii.

2.2 VOLUMUL II – INSTALAȚII ELECTRICE DE DETECTARE, SEMNALIZARE ȘI ALARMARE LA INCENDIU

2.2.1 GENERALITĂȚI

Prezenta documentație are ca obiect stabilirea soluției tehnice și condițiilor de realizare a instalației de detecție, semnalizare și alarmare incendiu pentru obiectivul enunțat mai sus.

Conform prevederilor art. 3.3.1 din P118/3-2015 Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor partea a-III-a - „INSTALAȚII DE DETECTARE, SEMNALIZARE ȘI ALARMARE INCENDIU”, cu completările din ORDINUL nr. 6025/2018, art. 3.3.1, obiectivul va fi prevăzut cu o instalație de detecție, semnalizare și alarmare incendiu (IDSAI).

Se va prevedea un echipament de control și semnalizare incendiu, la parter, în camera ECS cu rolul de detecție, semnalizare și alarmare incendiu pentru toate încăperile obiectivului.

Cerința de securitate la incendiu implică realizarea construcțiilor astfel încât să se asigure:

- protecția și evacuarea utilizatorilor, ținând seama de vârsta și de starea lor fizică;
- limitarea pierderilor de bunuri;
- preîntâmpinarea propagării incendiului;
- protecția pompierilor și a altor forțe care intervin pentru evacuarea și salvarea persoanelor, protejarea bunurilor periclitate, limitarea și stingerea incendiului și înlăturarea unor efecte negative ale acestuia.

Daunele ce ar putea apărea în caz de incendiu sunt de natură umană (afectarea de sănătate sau chiar pierderea de vieți omenești), materiale, intelectuale, de mediu, de imagine dar și alte pagube indirecte.

Sursele potențiale de producere a incendiilor:

- surse de aprindere de natură termică (obiecte incandescente, căldura degajată de aparatele termice, etc.);
- surse de aprindere de natură electrică (arcuri și scântei electrice, scurtcircuit, electricitate statică);
- surse de aprindere naturale (caldură solară, trăsnet);
- surse de autoaprindere (de natură chimică, fizico-chimică și biologică, reacții chimice exoterme);
- surse de aprindere datorate exploziilor și compozițiilor incendiare.

Sistemul propus este de tip adresabil, complet digitalizat și programabil, corespunzând integral standardelor din seria EN54. Sistemul de detecție, semnalizare și alarmare din acest proiect permite localizarea rapidă și precisă a unei situații anormale, afișarea stării elementelor de detecție și transmiterea alarmei.

În concordanță cu arhitectura și designul construcției, s-au definit arii de incendiu. În funcție de destinația spațiilor protejate, se vor instala detectoare de fum, adresabile, cu principii adecvate de detecție a unui început de incendiu. Pe caile de evacuare se vor prevedea butoane declanșatoare manuale de alarmare pentru semnalizarea incendiului, amplasate în așa fel încât să permită o rapidă acționare în caz de sesizare a unui incendiu înainte de a fi detectat de către echipamentele de detecție precum și blocuri de avertizare optice și acustice, pentru avertizarea situațiilor de urgență.

2.2.2 SISTEMUL DE DETECTARE, SEMNALIZARE ȘI ALARMARE INCENDIU

2.2.2.1 Parți componente a sistemului de detecție, semnalizare și alarmare incendiu

Sistemul de detecție, semnalizare și alarmare incendiu va fi compus din mai multe echipamente, de detecție (detectoare optice de fum), echipamente de semnalizare (butoane declanșatoare manuale de alarmare), echipamente de avertizare (blocuri de avertizare optice și acustice de interior și de exterior), totodată acest sistem va integra și alte echipamente cu rol de securitate la incendiu prin intermediul dispozitivelor adresabile de comandă și monitorizare.

Instalația de detecție, semnalizare și alarmare incendiu va fi compusa din urmatoarele:

- Echipamentul de control și semnalizare (ECS) la incendiu este de tip analog, adresabil, dotat cu sistem neîntrerupt de alimentare cu energie electrică, de bază, dinaintea întrerupătorului general de la tabloul electric de joasă tensiune general (TEG), la tensiune de 230V/50Hz și de rezerva de la baterie de acumulatori 24V c.c. (cu control continuu al bateriei), montați în carcasa echipamentului;
- Detectoare optice de fum, adresabile, echipate cu izolator la scurtcircuit, prevăzute în toate încăperile cu risc de incendiu, montate aparent;
- Indicatoare paralele optice cu LED, pentru echipamentele de detecție montate în spațiile ascunse pentru semnalizarea și identificarea optică de stare;

- Butoane declanșatoare manuale de alarmare, de culoare roșie, adresabile și echipate cu izolator la scurtcircuit, cu multiplă acționare, prevăzute cu capac transparent pentru protecție mecanică și reducerea alarmelor false datorate acțiunilor accidentale;

- Dispozitive de alarmă vizuale pentru interior, adresabile, cu flash luminos având semnalul optic ușor recunoscut față de alte semnale optice utilizate în clădire, montat într-un loc vizibil din orice punct al ariei protejate și neobstrucționat;

- Blocuri de alarmare acustice și vizuale pentru interior, adresabile, montate aparent asigurând un nivel de sunet de alarmare care să fie auzit imediat peste oricare zgomot ambiental; nivelul de sunet va fi cu 5 dB peste oricare alt sunet care ar putea să dureze pe o perioadă mai mare de 30 de secunde, dar nu mai mic de 65 dB;

- Blocuri de alarmare acustice și vizuale pentru exterior, convenționale, montate aparent și alimentate din ECS sau din baterii de acumulatori montați în carcasa dispozitivului;

- Module adresabile cu contacte de tip IN/OUT, pentru monitorizare/acționare echipamente auxiliare cu rol de securitate la incendiu;

- Pentru transmiterea alarmei de incendiu la un dispecerat de pompieri se va prevedea un comunicator telefonic în camera amplasării echipamentului de control și semnalizare ECS;

- Sursa de curent continuu, prevăzută cu alimentare cu energie de rezerva prin intermediul unor baterii de acumulatori de 2x12V, montate local lângă sursa de curent într-o carcasă separată, pentru acționarea echipamentelor auxiliare cu rol de securitate la incendiu;

- Cabluri de semnalizare din cupru JE-H (ST) H PH30, pozate cu sistem de prindere și montaj cu certificare SR EN 54;

- Cabluri de acționare din cupru de tip NHXH E30/FE180, cu integritatea funcțiilor electrice pentru 30 minute și cu integritatea izolației pentru 180 minute, pozate cu sistem de prindere și montaj cu certificare SR EN 54.

2.2.2.2 Descrierea sistemului de detectare, semnalizare și alarmare incendiu

Sistemul de detectare, semnalizare și alarmare incendiu va fi conceput pentru a realiza următoarele funcțiuni:

- achiziția și prelucrarea primară a semnalelor primite de la echipamentele de detecție și butoanele declanșatoare manuale de alarmare;
- afișarea stării de alarma, prin intermediul unui display LCD (cristale lichide), pe fiecare adresă (echipament de detecție, butoane declanșatoare manuale de alarmare, blocuri de avertizare optice și acustice), a prezentei alimentării principale sau trecerea pe alimentarea de rezervă și starea de defect a unei adrese la nivelul ECS;
- parametrizarea algoritmilor de detecție de la panoul de comandă;
- autotest continuu pentru detectori sau alte elemente instalate în sistem, autotest al panoului de comandă;
- memorie de evenimente la nivelul ECS-ului sau prin intermediul imprimantei de contorizare evenimente;
- transmiterea alarmei la dispecerat de pompieri prin intermediul unui comunicator telefonic;
- semnalizarea stării de funcționare:
 - starea de veghe, când echipamentul de control și semnalizare este alimentat de o sursă de alimentare electrică și în absența semnalizării oricărei alte stări;
 - starea de dezactivare, când este semnalizată o dezactivare;
 - starea de testare, când este semnalizată o testare a funcționării.
- detectarea incendiilor, pe căile de circulație, în încăperi cu risc de incendiu, cât și mai ales, în spațiile ascunse, încăperile auxiliare, precum și în acele încăperi în care incendiul ar putea evolua nestânjenit, fără a fi observat în timp util;
- anunțarea incendiului la punctul de supraveghere permanentă, automat și/sau prin declanșatoare manuale de alarmare și după caz, la unitatea de pompieri;
- alarmarea operativă a personalului de serviciu, care trebuie să organizeze și să asigure prima intervenție și evacuarea persoanelor din clădire în conformitate cu planurile de evacuare;
- memorie de evenimente (alarme, defecte, lipsă alimentare);
- monitorizare/comandă instalații auxiliare cu rol și fără rol de securitate la incendiu:
 - delestarea sistemului de ventilare-climatizare și întreruperea alimentării cu energie electrică de bază în caz de incendiu confirmat;
 - acționare și monitorizare tablouri electrice;

- monitorizare și acționare pentru deblocarea zonelor cu control acces în caz de incendiu;
- monitorizare stare surse de alimentare;
- comandă sirenă exterioară;
- alte comenzi (automate, manuale) și monitorizări cu rol în protecția la incendiu, conform prevederilor normelor în vigoare.

Alegerea și pozarea circuitele electrice IDSAI se va realiza, conform prevederilor subcap. 5.2 și subcap. 5.3 din P118/3-2015, pentru separarea față de restul circuitelor electrice.

Echipamentul de control și semnalizare ECS

Echipamentul de control și semnalizare incendiu asigură următoarele funcții:

- achiziția și prelucrarea primară a semnalelor primite de la echipamentele de detecție și butoanele declanșatoare manuale de alarmare;
- afișarea stării de alarmă, prin intermediul unui display LCD (cristale lichide), pe fiecare adresă (echipament de detecție, butoane declanșatoare manuale de alarmare, blocuri de avertizare optice și acustice), a prezenței alimentării principale sau trecerea pe alimentarea de rezervă și starea de defect a unei adrese la nivelul ECS sau panoului repetor;
- parametrizarea algoritmilor de detecție de la panoul de comanda;
- autotest continuu pentru detectori sau alte elemente instalate, autotest al panoului de comandă;
- memorie de evenimente la nivelul ECS-ului sau prin intermediul imprimantei de contorizare evenimente;
- transmiterea alarmei la dispecerat de pomperi prin intermediul unui comunicator telefonic;
- semnalizare starea de veghe, când echipamentul de control și semnalizare este alimentat de o sursă de alimentare electrică și în absența semnalizării oricărei alte stări;
- semnalizare starea de dezactivare, când este semnalizată o dezactivare;
- semnalizare starea de testare, când este semnalizată o testare a funcționării.

Alarmarea în cazul detectării unui început de incendiu se face:

- optic și sonor, cu afișarea alarmei la nivelul ECS-ului sau a panoului repetor;
- optic și sonor, la nivelul blocurilor de avertizare de interior;
- optic, la nivelul butoanelor declanșatoare manuale de alarmare și echipamentelor de detecție;
- optic și sonor la nivelul blocurilor de avertizare de exterior.

Cablarea sistemului de detectare, semnalizare și avertizare incendiu

Sistemul de detecție va dispune de cablaje specifice:

- cabluri de alimentare de la rețeaua de distribuție locală de 230V/50Hz, pentru alimentarea de bază a sistemului;
- cablu pentru semnalizarea incendiului JE-H (ST) H PH30, rezistent la foc și nu întreține arderea, având calea de transmisie pozată în sistem buclă pe trasee diferite și fixate cu sistem de prindere care să mențină funcționarea cablului pentru timpul normat de funcționare;
- pentru protecția mecanică cablarea se va poza în tub de protecție, ignifug sau cu sistem de prindere și montaj cu certificare SR EN54.

NOTĂ: Golurile pentru trecerea cablurilor prin planșee, pardoseli sau pereți vor fi etanșate în vederea evitării propagării flăcării, a trecerii fumului sau a gazelor. Limita de rezistență la foc a elementelor de etanșare a golurilor trebuie să fie cel puțin egală cu cea a elementului străbătut.

Execuția sistemului de detectare, semnalizare și avertizare incendiu

Montajul echipamentelor și punerea în funcțiune va fi realizată de către o firmă autorizată, care asigură garanția pentru lucrare și garanția pentru echipamente. Prevederile proiectului nu pot fi modificate.

2.2.2.3 Condiții respectate din normativul P118-3/2015

Echipamentului de control și semnalizare (ECS) va fi amplasat în încăpere proprie, conform art. 3.9.2.1 din P118/3/2015 și art. 6.7.2.2 din SR CEN/TS 54-14:2019. Accesul în cameră ECS-ului va fi unul ușor, fiind recomandat ca echipamentul să fie amplasat la parterul clădirii. Camera nu va fi traversată de conductele instalațiilor utilitare și va fi prevăzută cu iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului, conform I7/2011.

Gradul de acoperire va fi total. Se supraveghează toate spațiile cu excepția celor menționate la punctul 3.3.3 din P118/3-2015.

Zonele de detectare vor fi stabilite conform cap. 3.4. din P118/3-2015 și art. 3.3.13 din ORDINUL nr. 6025/2018, prin care, aria unei zone de detectare trebuie să fie $< 1600 \text{ m}^2$ (< 32 detectoare automate sau < 10 declanșatoare manuale). Toate detectoarele automate și declanșatoare manuale de alarmare vor fi prevăzute cu izolator la scurtcircuit, astfel încât, în caz de defect, să permită comunicația pe o cale din linia de transmisie în bucla.

Zonele de alarmare vor fi stabilite conform cap. 3.5. din P118/3-2015.

Amplasarea detectoarelor se va realiza, conform prevederilor cap. 3.7 din P118/3-2015; montajul detectoarelor nu trebuie să se facă în imediata apropiere a gurilor de admisie/refulare a sistemului de ventilație/climatizare și se va păstra o distanță minimă de 0.5 m față de pereți, inclusiv pentru fasciculul IR se va păstra distanța minimă de 0.5 m față de perete; totodata nu trebuie sa existe alte echipamente și materiale depozitate pe o raza de 0.5 m în lateral și sub detector;

De asemenea, se va supraveghea suplimentar, cu echipamente de detectare, spațiul gol dintre planșeu și tavanul / plafonul fals / suspendat și ghelele de instalații, conform prevederilor art. 3.3.1. alin. (2) din P118/3-2015. Pentru echipamentele de detectare montate în spațiile ascunse se vor prevedea indicatoare optice cu LED.

Butoanele declanșatoare manuale de alarmare vor fi amplasate în locuri vizibile, la ieșiri sau pe căile de acces, în conformitate cu prevederile art. 3.7.13 din P118/3-2015; astfel încât nici o persoană să nu fie nevoită să parcurgă o distanță mai mare de 30 m pentru a ajunge la un declanșator manual de alarmă;

Butoanele declanșatoare manuale de alarmare trebuie montate la o înălțime între 1.2 și 1.5 m deasupra pardoselii finite, dacă producătorul nu impune alte condiții.

Pentru alarmarea în caz de incendiu, la amplasarea dispozitivelor pentru semnalizare optica și acustica se va considera întreaga clădire ca o singură zonă de alarmare, iar nivelul sunetului furnizat este în așa fel încât semnalul de alarmare să fie auzit imediat peste oricare zgomot ambiental. Sunetul alarmei de incendiu are un nivel cu 10 dB deasupra oricarui alt sunet care ar putea să dureze pe o perioadă mai mare de 30 de secunde, dar nu mai mic de 65 dB. Nivelul sunetului nu trebuie să depășească 110 dB la o distanță de 1 m de receptorul de alarmă.

De asemenea, conform art. 3.9.1.7 din ORDINUL nr. 6025/2018, la intrările destinate accesului forțelor de intervenție trebuie amplasat un dispozitiv de alarmare optică.

Echipamentele auxiliare cu rol de securitate la incendiu sunt integrate în sistemul de detectare, semnalizare și avertizare la incendiu prin intermediul unor module de comandă și monitorizare.

Alegerea și pozarea circuitelor electrice IDSAl se va realiza conform prevederilor subcap. 5.2 și subcap. 5.3 din P118/3-2015.

Pentru legături se vor folosi doze rezistente la foc E30 (în situația în care legăturile nu se realizează în cadrul echipamentelor).

Alimentarea cu energie electrică a IDSAl, se va realiza conform cap. 6.8 din SR CEN/TS 54-14:2019, de baza de la sistemul electroenergetic național, conform I7-2011, de rezervă se realizează automat prin baterii de acumulatori (24V c.c.), asigurând autonomia în funcționare a instalației timp de 72 ore în condiții normale (stare de veghe, respectiv stand-by) și minim 30 minute în condiții de alarmă generală de incendiu;

Toate părțile componente ale sistemului tehnic de semnalizare incendii trebuie să aibă agremente tehnice SR EN54.

2.2.3 CONSUMUL ENERGETIC

Calculul consumului de curent se va dimensiona pentru toate echipamentele conectate în sistem.

Calculul consumului energetic al sistemului în stare de alarmă este practic o situație imposibil de îndeplinit, aceasta însemnând de fapt declanșarea alarmei de către toate detectoarele simultan.

Acumulatorii sunt instalați în carcasa centralei antiincendiu sau într-o cutie metalică. Alimentarea primară a sistemului de detecție și semnalizare incendiu se face printr-un circuit separat.

În caz de alarmă, sirenele externe cu stroboscop, au un consum de 2,8 A. Acest consum va fi suportat de acumulatorul propriu de 12V/7Ah, încorporat în carcasa fiecăreia.

NOTĂ: Capacitatea finală a bateriilor de acumulatori se va stabili în funcție de echipamentele achiziționate și de consumul acestor în stare de alarmare și veghe.

2.2.4 NORME ȘI STANDARDE DE REFERINȚĂ

Proiectul a fost întocmit cu respectarea următoarelor acte normative:

- Legea nr. 307/2006 - privind apărarea împotriva incendiilor;
- Legea nr. 10/1995 - privind calitatea în construcții și completările ulterioare;
- Legea nr. 587/2002 - pentru modificarea Legii nr. 10 din 1995;
- Legea nr. 123/2007 - pentru modificarea Legii nr. 10 din 1995;
- Legea nr. 50/1991, Actualizată 2014, privind autorizarea executării lucrărilor de construcții;
- C56-02 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor;
- P 118 -2015 PARTEA A-III-A. Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor „Instalații de detectare, semnalizare /și alarmare”;
- I7-2011 - Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor aferente clădirilor;
- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;

- P 118 – 1999 - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- Norme generale de apărare împotriva incendiilor aprobate prin ORD. MAI Nr.163/2007;
- SR EN54 - Sisteme de detectare și de alarmă la incendiu;
- Fișa tehnică a instalației de semnalizare a incendiilor;
- Instrucțiuni de programare a echipamentelor din componența instalației.

2.2.5 MASURI PRIVIND PROTECȚIA SĂNĂTĂȚII ȘI SECURITĂȚII ÎN MUNCĂ (SSM) ȘI DE APĂRARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE

Pentru protecția împotriva atingerilor directe se prevăd :

- izolarea electrică (conductoare și cabluri izolate);
- carcasarea de protecție (tablouri electrice, surse de alimentare, etc.);
- amplasarea la înalțimi inaccesibile a unor elemente ale instalațiilor.

Pentru protecția contra electrocutării prin atingere indirectă s-au prevăzut:

- legarea la pământ a părților metalice ale instalațiilor care în mod normal nu se afla sub tensiune, dar pot intra accidental sub tensiune periculoasă (tablouri electrice, carcase metalice ale ventilatoarelor, echipamente de climatizare, pompe, etc). Aceste elemente se leagă la priză de pământ, prin intermediul centurii de legare la pământ din clădire, prevăzută special în acest sens;
- legarea la conductorul de protecție, ca mijloc principal de protecție în instalațiile electrice de joasă tensiune legate la pământ. Se utilizează conductorul de protecție din compunerea circuitelor electrice la care se leagă aparatele sistemului de securitate, conform normelor și stasurilor în vigoare.

Din punct de vedere al siguranței în exploatare, s-au respectat prevederile normativului 17/2011 privind:

- alegerea materialelor circuitelor funcție de categoria de pericol de incendiu a procesului tehnologic și categoria de mediu;
- alegerea modului de pozare a circuitelor;
- distanțele de protecție între instalațiile de securitate și alte categorii de instalații electrice.
- se va verifica cap.9. din normativul 17/2011 privind prevederile generale pentru exploatarea instalațiilor electrice;

2.2.6 INSTRUCȚIUNI DE EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE ÎN TIMP A ECHIPAMENTELOR

Se vor respecta prescripțiile capitolului 5.6 din P118-3/2015 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, privind exploatarea și întreținerea în timp a echipamentelor;

Controlul calității lucrărilor de instalații electrice se va efectua conform prevederilor : Legii nr. 10/1995, Normativelor 17/2011, NTE007/2008, P118-3/2015, normativul C 56-02 Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente.

2.2.7 TIPUL ȘI PRODUCATORUL ECHIPAMENTELOR SISTEMULUI DE AVERTIZARE INCENDIU

Echipamentele de detectare, semnalizare precum și avertizare acustice și optice de interior și exterior ale instalației de detecție și semnalizare și avertizare incendiu se găsesc în specificațiile tehnice de aparate.

Toate aparatele corespund normelor românești și europene.

2.2.8 GARANȚIA ȘI SERVICE-UL

În această perioadă se asigură gratuit repararea sau înlocuirea oricărui subansamblu care se defectează ca urmare a unor vicii de fabricație, de instalare sau de proiectare. Garanția nu se aplică în cazul în care defecțiunea provine ca urmare a nerespectării instrucțiunilor de exploatare sau a deteriorării componentelor.

Timpul maxim de intervenție pentru remedierea defecțiunilor este de 12 ore (în zilele lucrătoare) de la sesizarea defecțiunii. Defecțiunile minore vor fi remediate pe loc iar componentele defecte se vor înlocui.

Fiecare intervenție va fi consemnată în "Jurnalul de evenimente" al sistemului.

2.2.9 RECEPȚIA SISTEMULUI

La finalizarea instalării se va face recepția sistemului prin verificarea funcționării tuturor componentelor și afișarea / transmiterea informațiilor corespunzătoare, pe baza unui tabel de probe (verificari), în conformitate cu cerințele Beneficiarului. Probele se vor executa de către personalul Executantului în prezența membrilor comisiei de recepție. Comisia de recepție întocmește un Proces Verbal de recepție și punere în funcțiune.

Serviciile efectuate, care nu corespund – la recepție – cerințelor de calitate, vor fi remediate de executant în termen de 5 zile lucrătoare de la constatare.

Executantul va transmite Beneficiarului documentele care însoțesc produsele:

- certificatele de garanție;
- certificatele de conformitate;
- instrucțiuni de utilizare ale produselor și echipamentelor instalate.

Executantul va instrui personalul care utilizează sistemele. Instruirea se referă la modul de utilizare a sistemelor și va fi consemnata în procesul verbal de recepție. Executantul nu răspunde pentru nefuncționarea sau funcționarea necorespunzătoare a sistemului, dacă aceasta a fost cauzată de nerespectarea de către beneficiar a instrucțiunilor de utilizare a echipamentelor sau de manipularea, modificarea amplasamentului acestora ori efectuarea de reparații de către terți, alții decât reprezentanții autorizați ai Executantului.

3 MASURI DE SECURITATE A MUNCII, DE APARARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

La elaborarea documentației s-a avut în vedere legislația specifică domeniului de activitate referitoare la securitatea și sănătatea în muncă, PSI și protecția mediului înconjurător.

Prevederile legilor și normelor enumerate mai jos sunt obligatorii atât pentru faza de execuție (construcții+montaj) cât și pentru exploatarea și intervențiile ulterioare la toate instalațiile electrice proiectate.

3.1 NORME UTILIZATE PENTRU SECURITATEA ȘI SĂNĂTĂȚII ÎN MUNCĂ

Prezenta documentație a fost întocmită în conformitate cu prevederile Hot. 1091/2006 – Cerințe minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă Anexa1.

Încă din faza de proiectare s-au avut în vedere următoarele reglementări legale în domeniul S.S.M., reglementări ce obligatoriu trebuie respectate atât pe perioada de execuție construcții + montaj, perioada de punere în funcțiune (PIF) cât și pe perioada de exploatare a instalațiilor electrice proiectate.

3.2 MĂSURI DE APĂRARE ÎMPOTRIVA INCENDIILOR

Locurile de muncă sau de depozitare a materialelor vor fi prevăzute cu indicatoare de securitate și mijloace materiale de prevenire și stingere a incendiilor conform PE 009/93 – Norme de prevenire, stingere și dotare împotriva incendiilor.

Se interzice lucrul cu foc deschis în instalațiile electrice.

La elaborarea documentației de proiectare s-au luat măsurile prevăzute de legislația și normativele în vigoare referitoare la prevenirea și stingerea incendiilor.

Aceste măsuri sunt asigurate, în special, prin protecția echipamentelor și instalațiilor proiectate la situații de funcționare anormală și prin respectarea distanțelor minime față de alte obiective aflate în vecinătatea instalațiilor proiectate. În cele de mai jos sunt redată legile și actele normative care reglementează sarcinile și obligațiile pentru prevenirea și stingerea incendiilor. Aceste legi și acte normative sunt obligatorii atât pentru faza de execuție a lucrărilor proiectate cât și pe toată durata de exploatare a acestora, dacă nu intervin modificări sau completări ale acestora:

Dimensionarea cailor de curent, din punct de vedere al curentului de durată, s-a făcut în concordanță cu prevederile normativului I7 și Legea 307– 2006 privind apărarea împotriva incendiilor.

Pozarea cablurilor electrice se va face în concordanță cu prevederile normativului NTE007/2008.

Protecția contra incendiilor se va face în concordanță cu prevederile normativului P118/99.

3.3 MĂSURI PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ȘI APEI PENTRU PERIOADA DE EXPLOATARE

Instalațiile electrice proiectate nu impun luarea de măsuri speciale pentru protecția mediului și a apei deoarece nu se afectează stabilitatea și funcționalitatea apelor de suprafață.

Instalațiile electrice proiectate nu sunt nocive și nu produc poluanți pentru aer, sol, cursuri de apă sau pânze freatice, ecosisteme terestre sau acvatice. De asemenea, nu produc zgomot sau vibrații și nu constituie surse de radiații.

3.4 PROTECȚIA AȘEZĂRILOR UMANE

În timpul execuției lucrărilor, constructorul va rezolva reclamațiile și sesizările apărute din propria vină și datorită nerespectării legislației și a reglementărilor mai sus amintite.

Constructorul va avea în vedere că execuția lucrărilor să nu creeze blocaje ale căilor de acces particulare sau ale căilor rutiere învecinate amplasamentului lucrării.

3.5 PROTECȚIA CALITĂȚII AERULUI

Utilajele și mijloacele de transport folosite la executarea lucrărilor, trebuie să corespundă din punct de vedere, pentru a evita poluarea mediului cu noxe rezultate din combustibil.

3.6 PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTELOR ȘI VIBRAȚIILOR

Mașinile și utilajele de transport folosite la executarea lucrărilor trebuie să corespundă cerințelor tehnice de nivel acustic.

3.7 MĂSURI DE PROTECȚIA MEDIULUI PE PERIOADA DE EXPLOATARE

Nu sunt necesare măsuri de protecția mediului și nici monitorizarea normelor de protecția mediului. Construcțiile și instalațiile proiectate nu produc deșeuri și nu poluează mediul în timpul exploatării.

3.8 MĂSURI PENTRU GOSPODĂRIREA DEȘEURILOR

a) **Gospodărirea substanțelor toxice și periculoase** - Nu este cazul

b) **Gospodărirea deșeurilor.**

Tipurile de deșeuri rezultate din execuția lucrărilor de construcție sunt menționate în tabelul de mai jos: Constructorul asigură:

- Colectarea selectivă a deșeurilor rezultate în urma lucrărilor de construcții;
- Depozitarea temporară corespunzătoare a fiecărui tip de deșeu rezultat (depozitare în recipiente etanș, cutii metalice / PVC, butoaie metalice / PVC, etc);
- Efectuarea transportului deșeurilor în condiții de siguranță la agenții economici specializați în valorificarea deșeurilor sau la depozitul de deșeuri inerte a localității.

Este interzisă arderea / neutralizarea și abandonarea deșeurilor în instalații, respectiv locuri neautorizate acestui scop.

Materialele rezultate în urma executării lucrărilor vor fi predate beneficiarului, în vederea sortării acestora. Transportul și valorificarea/eliminarea eventualelor deșeuri rezultate este în sarcina beneficiarului și se vor efectua conform cerințelor specifice și legale în vigoare.

Dupa terminarea execuției lucrărilor, pe teren nu rămân materiale care să degradeze sau să polueze accidental mediul.

3.9 CERINȚE DE CALITATE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ

Se vor respecta cerințele de calitate și criteriile de performanță pentru lucrări de acest tip stipulate de Legea 10/1995 și STAS 12400/1,2.

3.9.1 REZISTENȚA MECANICĂ ȘI STABILITATE

Această exigență se apreciază prin :

- rezistența mecanică a elementelor instalației electrice la eforturile exercitate în timpul utilizării
- numărul minim de manevre mecanice asupra aparatelor electrice și asupra corpurilor de iluminat care nu produc deteriorări și uzură
- rezistența materialelor, aparatelor și echipamentelor electrice la maxime de utilizare
- adaptarea măsurilor de protecție antiseismică (asigurarea tablourilor electrice împotriva răsturnării, utilizarea tuburilor de protecție flexibile cu rezervă la rosturi
- limitarea transmiterii vibrațiilor produse de utilaje și echipamente electrice susceptibile să intre în rezonanță.

3.9.2 SECURITATE LA INCENDIU

Această exigență se apreciază prin :

- adaptarea instalației electrice la gradul de rezistență la foc a elementelor de construcție
- încadrarea instalației electrice în categoriile privind pericolul de incendiu , respectiv pericolul de explozie
- precizarea nivelului de combustibilitate a componentelor instalației electrice
- precizarea limitei de rezistență la foc a elementelor de construcție străpunse de instalație

Conform normativelor și standardelor în vigoare se evită montarea instalației electrice pe elemente de construcție din materiale combustibile. Dacă acest lucru nu este posibil se iau măsuri de protecție a porțiunii de instalație expusă la pericolul de incendiu (tuburi de protecție metalice, aparate electrice cu grad de protecție IP54, cabluri electrice cu întârziere la propagarea flăcării în mănunchi).

3.9.3 SIGURANȚA ÎN EXPLOATARE

Această exigență se apreciază prin :

- protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere directă sau indirectă
- securitatea instalației electrice la funcționare în regim anormal (protecție la suprasarcină, scurtcircuit, scădere de tensiune)
- limitarea temperaturii exterioare a suprafețelor accesibile ale echipamentelor electrice
- limitarea riscului de rănire prin contact cu părțile în mișcare ale utilajelor și echipamentelor

Protecția utilizatorilor împotriva electrocutărilor accidentale prin atingerea directă ia în considerare: legarea la pământ, legarea la nulul de protecție, tensiunea redusă, separarea de protecție, izolarea suplimentară de protecție.

Ca măsuri suplimentare de protecție se pot adopta următoarele măsuri : izolarea amplasamentului, egalizarea sau dirijarea distribuției potențialelor, protecția prin deconectarea automată la apariția unei tensiuni de atingere periculoasă, protecția prin deconectarea automată la apariția unor curenți de defect periculoși.

3.9.4 PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI

Această exigentă se apreciază prin:

- asigurarea confortului acustic în încăperi dotate cu instalații electrice ce pot emite zgomote pe perioade scurte de timp (la anclanșare , la declanșare)
- nivelul admis pentru zgomotul emis de instalațiile electrice din spațiile tehnice
- constituirea măsurilor de limitare a zgomotului în cazul echipamentelor electromagnetice ce pot produce vibrații și zgomote puternice datorită abaterilor de la tehnologia de execuție.

3.9.5 IGIENĂ, SĂNĂTATE ȘI MEDIU

Această exigentă se apreciază prin:

- evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre
- limitarea producerii de descărcări electrice care favorizează apariția și propagarea incendiului și afectarea sănătății oamenilor sau a mediului.

3.9.6 ECONOMIA DE ENERGIE ȘI IZOLARE TERMICĂ

Această exigentă se apreciază prin:

- asigurarea unor consumuri optime de energie electrică;
- asigurarea unor pierderi minime admise de tensiune;
- încadrarea consumului de energie activă și reactivă în limitele admise;
- adoptarea soluțiilor de execuție care au o valoare minimă a energiei înglobate.

3.10 MODUL DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII ÎN TIMP A INVESTIȚIEI

Conform Legii 10/1995 pentru asigurarea durabilității, a siguranței în exploatare, a funcționalității și a calității investiției, scopul urmăririi comportării în timp a instalațiilor electrice este asigurarea aptitudinii lor pentru exploatarea pe toată durata de serviciu .

Supravegherea curentă a stării tehnice are ca obiect depistarea și semnalizarea în faza incipientă a situațiilor ce periclitizează durabilitatea și siguranța în exploatare, în vederea luării din timp a măsurilor de intervenție necesare. Supravegherea curentă a stării tehnice are caracter permanent.

Beneficiarul sau unitățile de exploatare are următoarele obligații referitor la organizarea supravegherii curente a stării tehnice a instalațiilor electrice din dotare :

- se va verifica integritatea prizei de pamant astfel încât rezistența de dispersie să nu depășească valoarea indicată în proiect, pentru tipul de împământare utilizat conform PE116-94;
- se va verifica cap.9. din normativul I7/2011 privind prevederile generale pentru exploatarea instalațiilor electrice;
- se vor verifica periodic continuitatea legării la pământ a părților metalice ale tablourilor electrice și a celorlalte echipamente care în mod normal de funcționare nu se află sub tensiune, dar care în mod accidental pot avea o schimbare de potențial;
- se vor verifica periodic aparatele electrice din tablourile electrice și se va întocmi anual o situație asupra stării instalațiilor electrice conform Anexei 3 din normativul P130/1998, care va cuprinde și principalele deficiențe constatate;
- se vor efectua la timp lucrările de întreținere și reparații care le revin rezultate din activitatea de urmărire în timp a instalațiilor electrice;
- se va urmări întocmirea și păstrarea Cărții tehnice a construcțiilor și, implicit a instalațiilor electrice;
- se vor verifica instalațiile de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu, conform normativului P118-3/2015.

Intocmit,
ing. Daniel BADICA



PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE
PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE:

**AMENAJAREA ȘI REABILITAREA CLĂDIRII PENTRU
CMAVG- STURIONI CU PARCAREA AFERENTĂ
AFLATĂ LA SEDIUL INSTITUTULUI NAȚIONAL DE
CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
MEDIULUI BUCUREȘTI ȘI DESFIINȚAREA
CONSTRUCȚIILOR C14, C15, C18, C19, C20, C25, C26,
C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35 SI C36**

**(prezenta documentație tratează compartimentul
de incendiu CmAvG-Sturioni, respectiv latura lungă
a Clădirii C2 - Hala III)**

Amplasament: București, sector 6, strada Splaiul Independenței nr. 294, numărul
cadastral 247157

CAIET DE SARCINI

INSTALAȚII ELECTRICE

Beneficiar:	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI
Proiectant:	MD SOLUTIONS HUB S.R.L.
Proiect nr.:	02/2023
Faza:	P.Th.+D.E.

CUPRINS

1.	GENERALITĂȚI	3
1.1.	Cerințe generale	3
1.2.	Standarde și normative	3
1.3.	Coordonarea între specialități	4
1.4.	Depozitarea, protecția și ordinea pe șantier	4
1.5.	Nepotriri	4
1.6.	Operații de întreținere	4
1.7.	Pregătirea personalului beneficiarului	4
1.8.	Informații tehnice	4
1.9.	Verificare și recepție	4
1.10.	Manual de operare și manualul de întreținere	4
2.	MATERIALE ȘI ECHIPAMENTE ELECTRICE	5
2.1.	Protecții pentru circuitele electrice	5
2.1.1.	Tuburi de protecție și accesorii	5
2.1.2.	Jgheaburi pentru cabluri electrice	5
2.2.	Accesorii pentru circuitele electrice	5
2.2.1.	Cerințe generale	5
2.2.2.	Înterupătoare și comutatoarele pentru iluminat	5
2.2.3.	Prize bipolare cu contact de protecție	6
2.2.4.	Prize bipolare etanșe	6
2.2.5.	Doze de tragere	6
2.3.	Corpuri de iluminat și lămpi	6
2.3.1.	Generalități	6
2.3.2.	Corpuri de iluminat pentru interior	6
2.3.3.	Corpuri de iluminat pentru iluminatul de SIGURANȚA	6
2.4.	Sistemul de legare la pământ	7
2.4.1.	Cerințe generale	7
2.5.	Tablouri de joasă tensiune	7
2.6.	Aparate de comutație de joasă tensiune	8
2.6.1.	Înterupătoare în carcase turnate (MCCB)	8
2.6.2.	Înterupătoare miniatură (MCB)	8
2.6.3.	Înterupătoare cu protecție la curent diferențial (RCBO)	9
2.6.4.	Descărcătoare de supratensiune de joasă tensiune	9
2.7.	Cablurile electrice de joasă tensiune	9
2.7.1.	Cerințe generale	9
2.7.2.	Cablurile electrice fără degajări de halogen și rezistente la foc	9
2.7.3.	Cablurile electrice cu izolație din pvc	9
2.7.4.	Cablurile electrice cu izolație pvc și manta pvc	9
2.8.	Calitatea execuției instalațiilor	10
2.8.1.	Instalare cabluri (conductoare) electrice	10
2.8.2.	Instalare cabluri electrice	10
2.8.3.	Instalare circuite electrice aparente	10
2.8.4.	Tuburi pentru circuite electrice îngropate	10
2.8.5.	Instalare jgheaburi pentru cabluri electrice	10
2.8.6.	Instalare circuite electrice, prize și corpuri de iluminat	11
2.8.7.	Instalare tablouri de distribuție	11
2.8.8.	Etichetare	11
2.8.9.	Marcarea cablurilor	12
2.9.	Curenți slabi	12



1. GENERALITĂȚI

Contractantul va furniza materialele cerute, lucrările, sculele, echipamentele, serviciile de administrație, inspecție, încercări și service necesare pentru o instalație completă și funcțională, precum și sisteme și servicii auxiliare în conformitate cu cerințele indicate pe planurile desenate, în listele de cantități și în prezentul Caiet de sarcini.

1.1. CERINȚE GENERALE

Toate materialele și echipamentele trebuie să corespundă cu standardele în vigoare.

1.2. STANDARDE ȘI NORMATIVE

Toate instalațiile, materialele și echipamentele, trebuie să corespundă cerințelor standardelor și normativelor următoare, ca și cu alte documente editate de Autorități, Instituții și Organizații, inclusiv cu referire la prezentul Caiet de sarcini, la Planurile desenate și la Listele de Cantități, fără a limita numai la acestea.

Se vor respecta următoarele normative, standarde sau STAS-uri (lista de mai jos nu este limitativă):

- **Legea nr. 10/1995** privind calitatea în construcții și completările ulterioare;
- **C 56-02** - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și instalații aferente;
- **H.G. 90/2008** Regulament privind racordarea utilizatorilor la rețelele electrice de interes public;
- **HG. nr. 492/ 2018** pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;
- **H.G. nr. 273 / 1994** - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;
- **H.G. nr. 343_18.05.2017** - Regulamentul de recepție a lucrărilor de construcții și instalații (modifică H.G. nr. 276_1994);
- **H.G. 1146/2006** - Cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în munca de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- **Legea 307/2006** privind apararea împotriva incendiilor;
- **Legea 319/2006** - Norme generale de protecția muncii și metodologii de aplicare a legii;
- **I7-2011** - Normativ privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- **I18/1-2002** – Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție;
- **IRE-Ip-30 – 2004** - Îndreptar de proiectare și execuție a instalațiilor de legare la pământ;
- **PE 116/94** - Normativ de încercări și măsurări la echipamente și instalații electrice;
- **P 118 – 1999** - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
- **Ordinul MAI nr. 163/28.02.2007** - Normele generale de aparare împotriva incendiilor;
- **NTE 006/06/00** - Normativ privind metodologia de calcul al cerințelor de scurtcircuit în rețelele electrice cu tensiunea sub 1 kV;
- **NTE 007/08/00** - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- **NP-061-02** - Normativ pentru proiectarea și executarea SIL artificial din clădiri cu completările și modificările, ulterioare;
- **SR EN 60947** (standard pe părți) Aparataj de joasă tensiune;
- **SR EN ISO 9001:2015** - Sisteme de managementul calității. Cerințe;
- **SR EN 1838:2014** - Aplicații ale iluminatului. Iluminatul de siguranță;
- **SR EN 60598** (standard pe parti) – Corpuri de iluminat;
- **SR EN 50085** (standard pe parti) - Sisteme de jgheaburi și de tuburi profilate pentru instalații electrice;
- **SR EN 50110-1:2013** - Exploatarea instalațiilor electrice;
- **SR EN 50086** (standard pe parti) - Sisteme de tuburi de protecție pentru instalații electrice;
- Standarde internaționale (CEI), Europene (EN), Britanice (BS), Germane (DIN, VDE) acceptate în România;

Dacă într-unul din normativele sau standardele de mai sus se dau soluții alternative și în specificația de față nu se identifică opțiunea cerută, atunci se va folosi cel mai durabil material și cele mai severe prescripții pentru testele aplicate, dacă Proiectantul nu a aprobat altceva.

În eventualitatea unor cerințe contradictorii între astfel de standarde și specificația de față, vor avea prioritate termenii specificației. În caz de nepotriviri între cerințele standardelor și legislației străine și cerințele standardelor locale, trebuie urmate cerințelor legislației locale din România.

1.3. COORDONAREA ÎNTRE SPECIALITĂȚI

Contractantul trebuie să obțină ultimele informații tehnice, detalii și planuri privind alte specialități, ca și ultimele planuri de arhitectură și structură și trebuie să coordoneze lucrările sale cu cele din alte specialități, pentru realizarea unei instalații îngrijite și profesionale.

1.4. DEPOZITAREA, PROTECȚIA ȘI ORDINEA PE ȘANTIER

Contractantul va fi pus la curent cu spațiul și posibilitățile de depozitare existente pe șantier. Materialele și lucrările finisate sau nefinisate pe șantier trebuie protejate împotriva loviturilor, a pătrunderii apei din intemperii sau împotriva altor surse de pericol.

Contractantul va ține tot timpul instalațiile sale într-o stare rezonabilă de curățenie și îngrijire și va evacua din șantier pe cheltuiala sa tot surplusul de materiale și lucrări provizorii imediat ce nu mai sunt necesare.

La terminarea lucrărilor Contractantul va îndepărta toate acoperirile provizorii, husele etc, și va curăța și îndepărta petele, defectele, marcajele, etc., pentru pregătirea punerii în funcțiune.

1.5. NEPOTRIVIRI

Ofertantul va comunica Beneficiarului pe durata ofertei orice nepotrivire între Planurile desenate, Liste de cantități sau Caietul de sarcini.

1.6. OPERAȚII DE ÎNTREȚINERE

În perioada în care Contractantul are răspunderea asupra defectelor, acestea trebuie să corecteze și să repare toate defectele sau stricăciunile survenite, conform clauzelor contractantului.

1.7. PREGĂTIREA PERSONALULUI BENEFICIARULUI

Contractul va prevedea pregătirea adecvată a personalului beneficiarului până când acesta se va familiariza pe deplin cu operarea și întreținerea instalațiilor.

Contractantul va pune la dispoziție conținutul de bază al cursului de pregătire și sarcinile cerute, conform cerințelor Proiectantului.

1.8. INFORMAȚII TEHNICE

La cererea Proiectantului, Contractantul va pune la dispoziție informațiile tehnice necesare.

1.9. VERIFICARE ȘI RECEPȚIE

Toate echipamentele electrice trebuie testate. Contractantul va prevedea pe cheltuiala sa toate instrumentele, laboratoarele sau alte facilități cerute pentru astfel de teste. După ce echipamentul electric și cablarea sistemului s-au terminat, Contractantul va prevedea pe cheltuiala sa toate instrumentele, laboratoarele sau alte facilități cerute pentru astfel de teste.

1.10. MANUAL DE OPERARE ȘI MANUALUL DE ÎNTREȚINERE

Înainte de începerea perioadei de întreținere, Contractantul va pune la dispoziția Beneficiarului, Manualul de întreținere și Manualul de operare, ca și Instrucțiunile de folosire în limba română, pentru toate echipamentele, pentru avizare de către Proiectant.

Manualul de operare și Manualul de întreținere vor include, fără a se limita numai la acestea, următoarele:

- a) o descriere scurtă a sistemului;
- b) cataloagele furnizorilor, manualele de instalare, operare și întreținere pentru toate componentele;
- c) instrucțiuni pentru sistemul de operare;
- d) schema recomandată pentru întreținere;
- e) lista cu piesele de schimb și sculele, inclusiv prețurile unitare.

2. MATERIALE ȘI ECHIPAMENTE ELECTRICE

2.1. PROTECȚII PENTRU CIRCUITELE ELECTRICE

2.1.1. TUBURI DE PROTECȚIE ȘI ACCESORII

Tuburile de protecție și fittingurile lor trebuie să fie din material plastic (conform SR EN 61386-22, SR EN 60754-1:2014 și SR EN 60754-2:2014).

Cutiile de tragere (dozele) se vor monta în așa fel încât să se poată interveni ușor în caz de necesitate.

Curbele și coturile vor fi de tip uzinat, fără bavuri, umflături, încrețituri sau crăpături.

Tubulatura din material plastic va fi de grosime uniformă, fără îngroșări, subțieri sau crăpături. Tuburile din material plastic vor fi păstrate uscate și vor fi asigurate împotriva pătrunderii corpurilor străine în interiorul lor.

Tuburile rigide cu diametru până în 25 mm se vor curba cu arcul de încovoiere de secțiune adecvată. Pentru diametre mai mari tuburile se încălzesc mai întâi și se utilizează o coardă de cauciuc introdusă în tub pentru încovoiere. Raza minimă de curbura va fi de 4 diametre.

Tuburile înglobate în beton se montează înainte de închiderea cofrajului, fiind bine fixate. La grosimi mici și mijlocii ale stratului de beton se recomandă montarea în mijlocului stratului de beton.

2.1.2. JGHEABURI PENTRU CABLURI ELECTRICE

Paturi pentru cabluri din tablă perforată

Jgheburile perforate trebuie să fie executate din tablă plină de oțel SR EN 50085-1/2006, SR EN 50085-2-1/2012, SR EN 50085-2-3/2011, SR EN 50085-2-4/2010 sau echivalent și galvanizează la cald după perforare. Jgheburile trebuie să aibă margini întoarse.

Grosimea metalului trebuie să fie de 1 mm pentru lățimi între 150...250 mm.

Jgheburile de tip „mesh” din sârmă de oțel SR EN 10244/1 - 2009, SR EN 10244/2 – 2009 sau echivalent.

Toate curbele, teurile și flansele trebuie să fie din același material cu elementele rectilinii. Curbele și teurile trebuie să aibă o rază interioară minimă de 50 mm și un minimum de 100 mm porțiuni drepte.

Toate jgheburile vor fi fixate de structura construită la intervalele ce nu depășesc recomandările constructorului. Îmbinările nu vor depăși mai mult de 20 mm față de punctul de fixare.

În locurile unde jgheburile traversează tavane, pardoseli și pereți capacul va fi fixat 150 mm pe fiecare parte a tavanelor și pardoselilor și 30 mm pe fiecare parte a peretelui.

Șuruburile și bolturile care fixează capacele pe jgheab sau secțiuni ale jgheabului vor fi astfel aranjate încât să nu apară defecțiuni ale cablului la fixarea capacului sau la instalarea cablurilor în jgheaburi.

Jgheabul nu va fi instalat cu capac pe partea inferioară decât cel specificat în scris de către un inginer. Unde sunt specificate capace pe partea inferioară trebuie utilizate recuperatoare adecvate care să împiedice atârănarea cablurilor atât în timp cât și după instalare.

Tot jgheabul va fi continuu electric prin intermediul unor legături din echipotențializare prevăzute la fiecare legătura cu sistemul.

Numărul de cabluri instalate în jgheab va fi astfel ales încât să permită tragerea ușoară a cablurilor dar sub nici o formă nu va exista un factor de spațiu >40%.

Cablurile de comunicație (voce-date și telefonie) și de putere nu trebuie să se interfereze unele cu altele și de aceea soluția este de a le plasa în același jgheab dar separate printr-un separator metalic longitudinal. Acest separator are aceeași înălțime ca și marginile jgheabului.

2.2. ACCESORII PENTRU CIRCUITELE ELECTRICE

2.2.1. CERINȚE GENERALE

Accesoriile pentru circuite trebuie furnizate de același fabricant, culorile sau designul trebuie să corespundă pentru alimentările în curent alternativ.

Toate accesoriile pentru circuite trebuie să corespundă pentru montaj în doze conform SR CEI 60884-1/2003 și SR EN IEC 61058-1:2018 și trebuie să asigure protecția împotriva contactului direct involuntar cu părțile active periculoase conform SR EN 50274/2003.

2.2.2. ÎNTRERUPĂTOARELE ȘI COMUTATOARELE PENTRU ILUMINAT

Întrerupătoarele și comutatoarele pentru iluminat trebuie să fie cu blansier cu interstițiu mic, cu un pol pe contact, operabile la acționare fizică, după SR EN IEC 61058-1:2018.

Întrerupătoarele și comutatoarele pentru iluminat trebuie să aibă curentul nominal de 10 A.

Întrerupătoarele și comutatoarele pentru iluminat trebuie să fie montate fie îngropat, cu fixare în doze încastrate, fie aparent, respectiv de construcție normală sau etanșă, după cum este specificat pe planuri.

Înterupătoarele și comutatoarele pentru iluminat trebuie să aibă posibilitatea de a fi grupate pe o singură placă.

2.2.3. PRIZE BIPOLARE CU CONTACT DE PROTECȚIE

Prizele standard cu contact de legare la pământ trebuie să aibă curentul nominal pentru tensiunea de 230V, tip universal, cu 3 pini conform SR CEI 60884-1:2003.

Prizele standard trebuie să fie în montaj îngropat pentru fixarea în doze îngropate sau în montaj aparent, respectiv de construcție normală, după cum este specificat pe planuri.

Prizele trebuie să aibă terminale pentru 3 conductoare, fiecare cu secțiunea de 2,5 mm².

Prizele montate pe circuitele de siguranță pentru alimentarea calculatoarelor trebuie să fie de culoare diferită față de celelalte prize montate pe circuitele normale.

Pentru toate prizele se va prevedea etichetarea acestora cu tensiunea de lucru (230/400V) și denumirea circuitului și a tabloului din care este alimentat priza respectivă, conform schemei monofilare.

2.2.4. PRIZE BIPOLARE ETANȘE

Prizele etanșe la apă trebuie să fie în montaj îngropat pentru fixarea în doze îngropate sau în montaj aparent, de construcție etanșă. După cum este specificat pe planuri, având clapeta și garnitura de cauciuc.

Prizele etanșe trebuie să aibă grad de protecție de minim IP44, conform SR EN 60529/1995 sau BS 5490.

Pentru toate prizele se va prevedea etichetarea acestora cu tensiunea de lucru (230/400V) și denumirea circuitului și a tabloului din care este alimentată priza respectivă, conform schemei monofilare.

2.2.5. DOZE DE TRAGERE

Dozele de tragere trebuie instalate în punctele necesare, fie că sunt arătate pe planuri sau nu, pentru a preveni deteriorarea izolației sau alte stricăciuni care pot apărea prin rezistența la tragere sau nu, pentru a preveni periclitarea izolației sau alte stricăciuni care pot apărea prin rezistența la tragere sau din alte rațiuni legate de instalare incorectă. Toate dozele de tragere trebuie să fie din oțel galvanizat de cel puțin 2 mm grosime. Dacă dozele sunt folosite împreună cu tuburi aparente, trebuie folosite capace plane prinse cu șuruburi cu cap inecat.

Acolo unde este indicat, trebuie folosite doze de tragere cu bariere. Aceste doze, trebuie să aibă un singur capac, iar barierele trebuie să fie de același calibru cu doza.

Fiecare circuit în doză va fi marcat cu o etichetă care să arate tabloul de plecare. Dozele aparente nu trebuie permise în zone ocupate sau folosite în mod regulat de salariați sau vizitatori.

2.3. CORPURI DE ILUMINAT ȘI LĂMPI

2.3.1. GENERALITĂȚI

Contractantul trebuie să furnizeze (după caz) și să instaleze toate corpurile de iluminat și lămpile arătate pe planuri. Corpurile de iluminat trebuie cablate până la un conector, cu conductoare omologate pentru corpuri de iluminat, pentru conexiuni corespunzătoare. Contractantul trebuie să se asigure că toate corpurile de iluminat sunt compatibile cu sistemul de suspendare adoptat.

Tipul corpurilor de iluminat cunoscute compatibile cu sistemul de suspendare adoptat. Tipul corpurilor de iluminat și felul de montaj să fie conform planurilor și conform SR HD 60364-5-559:2013. Contractantul trebuie să pună la dispoziție datele fotometrice, numele furnizorului, codul de catalog și tipul lămpilor, împreună cu planurile de execuție, pentru aprobare înainte de a se da comanda la Fabricant.

2.3.2. CORPURI DE ILUMINAT PENTRU INTERIOR

Corpurile de iluminat pentru interior sunt cu sursă LED.

În interiorul corpurilor de iluminat trebuie să fie folosite conductoare rezistente la 70°C sau cabluri manșonate cu materiale rezistente la temperatură.

Corpuri de iluminat cu carcase metalice trebuie să fie legate la pământ.

2.3.3. CORPURI DE ILUMINAT PENTRU ILUMINATUL DE SIGURANȚĂ

Corpurile de iluminat pentru iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului, pentru evacuare și pentru marcarea hidranților trebuie să fie de tip luminobloc trebuie să fie realizat și omologat conform SR EN 60598-2-22:2015 și trebuie să aibă următoarele caracteristici:

- Protecție la intemperii și lovituri, având gradul de protecție de minim IP42;
- Carcasă, reflector și difuzor din material plastic fixat cu șuruburi captive sau clișee;
- Lampă LED de 3-5W (2 buc.), cu 250 lm;

- Montajul electronic care asigură atât încărcarea acumulatorilor (12 ore) în prezență de tensiunii de rețea cât și alimentarea de la acumulatori în cazul absenței tensiunii de rețea;
- Comutația automată de la rețea pe baterie în cazul dispariției tensiunii rețelei și revenire pe rețea după revenirea tensiunii pe rețea;
- Semnalizarea funcționării prin LED;
- Folie adezivă pentru inscripționarea difuzorului, cu grafică în funcție de rolul fiecărei lămpi, culoare albă pe fond verde;
- Livrare cu dibluri pentru montajul pe perete;
- Presetupe pentru intrare cablu electric așezat încât să nu conducă în interior apa sau umezeala.

2.4. SISTEMUL DE LEGARE LA PĂMÂNT

2.4.1. CERINȚE GENERALE

Sistemul de priză de pământ și toate conductoarele de protecție trebuie să fie corespunzător alese și instalate pentru siguranța și funcționarea corespunzătoare a echipamentelor asociate instalațiilor și cuprinde centura de legare la pământ din interior și priza de pământ de la exterior.

Toate părțile conductoare expuse sau părțile metalice asociate instalației electrice, dar care nu fac parte circuitelor active, trebuie conectate la centura de legare la pământ din încăperea respectivă și prin aceasta la priza de pământ, cu ajutorul conductoarelor de protecție.

La centura de legare la pământ trebuie conectate, cu ajutorul conductoarelor de echipotențializare conform I7, următoarele:

- conductele principale de apă (dacă sunt metalice);
- conductele principale de gaz sau combustibil lichid;
- alte conducte pentru servicii;
- coloanele de încălzire centrală și aer condiționat;
- părțile metalice expuse ale structurii construcției, ramele metalice pentru pereții cortină și de finisaj exterior, ramele metalice ale ușilor.

Pentru sistemele de voce-date se va realiza o conexiune separată la priza de pământ astfel încât fiecare RACK să fie legat la o împământare distinctă de împământarea electrică.

Conductorul principal al centurii de legare la pământ trebuie conectat prin piese de separație la priza de pământ exterioară.

Dispozitivele de protecție la curent de defect RCBO trebuie să lucreze conform I7-2011.

Conductoarele principale de legătură pentru echipotențializare trebuie să aibă secțiunea de cel puțin $\frac{1}{2}$ secțiunea conductorului principal de legare la pământ și trebuie să fie de cel puțin 10 mm² cupru. Conductorul suplimentar de echipotențializare trebuie să fie din cupru izolat, min. 10 mm² conform I7-2011.

Cu excepția tuburilor metalice pentru circuite și a armăturii cablurilor subterane, trebuie prevăzute conductoare de protecție separate din cupru cu secțiunea de cel puțin 2,5 mm² pentru circuite de iluminat, prize și motoare, conform I7-2011.

2.5. TABLOURI DE JOASĂ TENSIUNE

Tabloul electric de distribuție de joasă tensiune va include un întrerupător sau separator principal, întreruptoare MCCB în carcase turnate, întreruptoare miniatură MCB sau siguranțe fuzibile pentru fiecare circuit și trebuie asamblate în fabrică, conform stas tablouri. Gradul de protecție va fi IP5x.

Tablourile de distribuție trebuie echipate cu separatoare de putere pe circuitele de intrare și cu întrerupătoare automate cu protecție selectivă sau cu siguranțe automate pentru alimentarea fiecărui consumator. Circuitele de prize din cadrul zonelor periculoase TN-S (PE) trebuie să fie protejate în tablouri prin dispozitive de protecție diferențiale cu sensibilitate de 30 mA.

Tablourile care intra în dotarea anumitor echipamente trebuie să corespundă cerințelor din Specificațiile (fișele) tehnice ale acestora.

Carcasele trebuie să fie de tablă de oțel galvanizat de 1.7 mm grosime pentru înălțimea până la 2 m sau 2 mm grosime peste 2 m.

Carcasa metalică trebuie să fie de mărimea adecvată ca să permită circulația liberă a aerului. Ușile se vor deschide la 180°, cu garnituri contra vibrațiilor și trebuie prevăzute cu mâner tip bilă. Pentru tablourile din zonele accesibile publicului se vor prevedea lacăte cu 3 chei.

Trebuie prevăzute deschideri potrivite pentru conectarea tuburilor sau jgheaburilor de protecție a cablurilor, iar cablurile trebuie protejate adecvat prin presetupe la intrarea în tablouri.

Barele conductoare de curent trebuie să fie din cupru de înaltă conductivitate. Barele principale de curent nu vor avea amperaj inferior separatorului sau întrerupătorului principal și fixate pe izolatori de porțelan sau alt material nehiroscopic omologat și distanțate corespunzător. Conectorul neutru va fi din cupru cu terminale cu șuruburi, egale ca număr și de același calibru ca circuitele de ieșire individuale.

Bara de legare la pământ PE sau PEN în funcție de schema tabloului trebuie dimensionată folosind mijloacele omologate.

Trebuie prevăzute bariere mobile de izolare a fazelor și apărători de protecție la barele neizolante și cleme, din plăci groase de 2,5 mm. Pentru deservire, trebuie prevăzute mânere la extragere a aparatoarelor izolante.

Întrerupătoarele automate și siguranțele automate trebuie să aibă capacitatea de rupere superioară valorii curentului de scurtcircuit pe barele din care se alimentează, la tensiunea nominală.

Trebuie să existe posibilitatea de înlocuire a siguranțelor automate, a întrerupătoarelor MCB, MCCB și a barelor prin partea din față.

Diferitele carcase de aparate, separatoare și întrerupătoare în aer (ACB) trebuie aranjate încât să prezinte o configurație multietajată și vor include camere de cablare cu dimensiuni așa încât să poată fi instalate clemele terminale și pregarniturile.

În cablajul secundar nu trebuie admise joncțiuni cositorite de conectori, care trebuie, pe cât posibil, grupați și matisați împreună într-o manieră ordonată.

Cu excepția bornelor terminale primare fără sudură ale întrerupătoarelor MCB sau ale siguranțelor automate, toate terminalele trebuie să aibă papuci presați sau papuci cositoriți corespunzător. Trebuie afișată schema circuitelor electrice pentru identificarea circuitelor individuale.

Întrerupătoarele MCB și siguranțele automate trebuie așezate în șiruri orizontale. Pentru bornele aparatelor MCB trebuie folosite derivații de conductoare pentru ieșirea din bare.

Fiecare tablou electric de distribuție trebuie să aibă un întrerupător sau separator principal, conform proiectului.

Tablourile de distribuție trebuie prevăzute cu 25% spațiu de rezervă.

2.6. APARATE DE COMUTAȚIE DE JOASĂ TENSIUNE

2.6.1. ÎNTRERUPĂTOARE ÎN CARCASE TURNATE (MCCB)

Întrerupătoarele MCCB (Molder Case Circuit-Breaker) trebuie să corespundă SR EN 60947-2:2018 sau echivalent.

Toate părțile mecanice și electrice sub tensiune, cu excepția terminalelor trebuie montate în casete electrolitic argint/tungsten fără sudare.

Întrerupătoarele MCCB trebuie să fie cu declansare liberă ("trip free"). Mecanismul de declansare va fi cu declansare termică pentru suprasarcină 100%.

Întrerupătoarele MCCB trebuie echipate cu dispozitive de protecție la suprasarcină și scurtcircuit reglabile (adjustabile) care să asigure selectivitatea protecției, trebuie să aibă o caracteristică curent/timp temporizată invers proporțională cu curentul. Acolo unde este specificat, se va prevedea declansator suplimentar de deschidere la un semnal de comandă.

2.6.2. ÎNTRERUPĂTOARE MINIATURĂ (MCB)

Întrerupătoarele MCB (Mini Circuit-Breaker) trebuie să corespundă SR EN 60947-2:2018, IEC898, EN60898 sau echivalent.

Părțile mecanice și părțile electrice sub tensiune, cu excepția terminalelor trebuie montate în casete turnate de înaltă rezistență mecanică.

Contactele de sarcină trebuie să fie pe suporturi de cupru de înaltă conductivitate acoperite electrolitic cu argint/tungsten, fără sudare. Declanșatorul trebuie să aibă indicate clar pozițiile ON-OFF.

Întrerupătoarele MCB trebuie să fie cu declanșare liberă ("trip free"). Mecanismul de declanșare trebuie să fie electromagnetic sau termomagnetic, scurtcircuit și compensat la variațiile de temperatură pentru a putea lucra corect la temperaturi ambientale între -5°C...+40°C și calibrate la +40°C pentru sarcină 100%.

Întrerupătoarele MCB bipolare sau tripolare trebuie să fie interblocate intern încât defectul pe o fază să declanșeze toți polii simultan.

Întrerupătoarele MCB pentru circuitele de iluminat și prize trebuie să aibă caracteristica de declanșare pe curba B, iar pentru circuitele de forță care alimentează motoare caracteristica de declansare pe curba C.

Curentul de scurt circuit al întrerupătorului MCB trebuie ales mai mare decât curentul maxim anticipat în punctul din instalație, dar nu va fi în nici un caz sub 4,5 kA.

2.6.3. ÎNTRERUPTOARE CU PROTECȚIE LA CURENT DIFERENTIAL (RCBO)

Întreruptoarele RCBO (Residual Circuit-Breaker) trebuie să aibă caracteristica de declanșare la supracurent și protecție la curent diferențial conform I7-2011, BS 4293:83, IEC1008, EN61008.

Toate părțile mecanice și electrice sub tensiune, cu excepția terminalelor trebuie montate în casete turnate de înaltă rezistență mecanică. Întreruptoarele RCBO trebuie să aibă un mecanism basculant de deschidere rapidă cu declanșare liberă ("trip free").

Întreruptoarele RCBO trebuie să fie tetrapolare pentru consumatorii trifazici și bipolare pentru cei monofazici. Întreruptorul va fi interblocați intern astfel încât o scurgere de curent la pământ pe oricare fază să declanșeze simultan toate fazele.

Detectarea curentului de atingere trebuie să utilizeze un transformator diferențial de curent pentru activarea bobinei de declanșare, iar timpul total de operare trebuie să nu fie mai mare de 0,1s în orice situație.

Declanșatorul trebuie să aibă poziții distincte pentru OPEN, CLOSED și TRIPPED. Pozițiile OPEN și CLOSED trebuie etichetate în mod clar.

Întreruptoarele RCBO trebuie etichetate cu contacte durabile de argint/tungsten și contactate auxiliare de semnalizare.

Întreruptoarele trebuie prevăzute cu buton de testare pentru a simula punerea la pământ, pentru a activa testarea mecanismului de declanșare. Trebuie prevăzut de asemenea un indicator cu buton de resetare manuală pentru indicarea vizuală a declanșării datorate unei scurgeri de curent la pământ.

Întreruptoarele folosite pentru circuitele de iluminat trebuie să aibă caracteristica de declanșare pe curba B și respectiv curba C pentru prize.

Curentul de scurtcircuit trebuie să fie de minim 4.5kA la tensiunea nominală. Sensibilitatea la curent defect trebuie să fie de minim 4.5kA la tensiunea nominală. Sensibilitatea la curentul de defect trebuie să fie de 30mA pentru aparatul care deservește un circuit final de protecție.

2.6.4. DESCĂRCĂTOARE DE SUPRATENSIUNE DE JOASĂ TENSIUNE

În tabloul general de joasă tensiune trebuie montate descărcătoare de supratensiune (surge protection) de clasa "B" pe barele principale prin intermediu, după cum este arătat în scheme.

2.7. CABLURILE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

2.7.1. CERINȚE GENERALE

Toate cablurile electrice de joasă tensiune trebuie să fie folosite în aplicații corespunzătoare, definite în I7-2011 și NTE 007-2008.

Cablurile electrice trebuie să aibă capete terminale în forme aprobate, cum ar fi papuci presăți, piese din cupru cositorit, presetupe etc.

Cablurile electrice trebuie izolate și înfășurate pe tamburi astfel încât să fie protejate împotriva loviturilor în timpul transportului. Tamburii de cablu electric trebuie prevăzuți cu etichete care să conțină caracteristicile cablului, precum tensiunea, lungimea, secțiunea conductoarelor, numărul de fire, greutatea.

Toate cablurile, accesoriile și materialele trebuie supuse și vor răspunde satisfactor la verificări constructive, încercarea continuității, testul cu tensiunea marită, verificarea rezistenței de izolație, conform standardelor.

2.7.2. CABLURILE ELECTRICE FĂRĂ DEGAJĂRI DE HALOGEN ȘI REZISTENȚE LA FOC

Cablurile electrice trebuie să fie cu conductoare pline sau din fire răsucite din cupru călit, rezistente la foc, cu funcționalitate în flacăra și fără degajare de halogen. Cablurile electrice trebuie să fie cu conductoare corespunzătoare modului de pozare în tuburi sau plinte. Secțiunea minimă pentru cabluri este 1,5 mm² cupru.

Rezistența minimă de funcționare la foc a cablului electric, precum și a sistemului de prindere și fixare sau al patului de cabluri, se va stabili în funcție de timpul minim de funcționare care trebuie asigurat pentru fiecare receptor electric alimentat din tabloul electric

2.7.3. CABLURILE ELECTRICE CU IZOLAȚIE DIN PVC

Cablurile electrice trebuie să fie cu conductoare pline sau din fire răsucite din cupru călit, izolate cu PVC. Cablurile electrice trebuie să fie cu conductoare corespunzătoare modului de pozare în tuburi sau plinte. Secțiunea minimă pentru cabluri este 1,5 mm² cupru.

2.7.4. CABLURILE ELECTRICE CU IZOLAȚIE PVC ȘI MANTA PVC

Cablurile electrice trebuie să fie cu conductoare pline sau din fire răsucite din cupru călit cu izolație PVC și manta PVC.

Cablurile electrice trebuie să fie cu unul sau mai multe conductoare și trebuie să corespundă modului de pozare în tuburi de protecție, liber pe jgheaburi sau poduri de cabluri.

2.8. CALITATEA EXECUȚIEI INSTALAȚIILOR

2.8.1. INSTALARE CABLURI (CONDUCTOARE) ELECTRICE

Toate cablurile (conductoarele) electrice trebuie pozate în tuburi îngropate, aparente, sau în plinte metalice. Factorul de spațiu în plinte nu va depăși 40%.

Cablurile electrice pozate în plinte trebuie legate în mănunchiuri și prinse cu scoabe cu cordoane sau benzi din plastic.

În cablu instalării verticale, trebuie prevăzute suficiente suporturi în plinte, pentru a preveni întinderea cablurilor electrice datorită greutății.

Conductoarele neutre ale circuitelor de iluminat trebuie trase pe tuburi direct către lămpi fără să treacă prin dozele cu întrerupătoare.

2.8.2. INSTALARE CABLURI ELECTRICE

Toate cablurile electrice trebuie instalate vertical sau orizontal. Numai cablurile electrice care trebuie să alimenteze un punct de pe tavan pot fi montate pe tavan.

Cablurile electrice nu trebuie îngropate direct în tencuiala, beton, etc.

Nu este permisă instalarea cablurilor în coarda între 2 grinzi, ferme etc, fără suporturi rigide pe lungimea lor.

Cablurile electrice care trec prin plăci pe pardoseală, trebuie protejate pe o distanță de cel puțin 20 cm de la pardoseala cu manșoane din țeava de oțel fixate cu brățări.

Trecerile cablurilor electrice prin capacele de metal ale Tablourile electrice, ale cablurilor de iluminat sau alte elemente de metal trebuie protejate cu garnituri de cauciuc, manșoane izolante (tile) sau presetupe.

Cablurile electrice trebuie fixate pe pereți și tavane cu scoabe îndoite sau brățări.

2.8.3. INSTALARE CIRCUITE ELECTRICE APARENTE

Se fixează tuburile de protecție pe pereți cu brățări galvanizate. Se folosesc șuruburi de alamă sau necorodabile. Brățările se fixează pe pereți sau planșee cu dibluri, distanțate la cel mult 1,2 m.

Circuitele electrice se dispun orizontal sau vertical, evitând traseele oblice.

Tuburile de protecție se așează ordonat, chiar și deasupra tavanelor false.

Coturile se vor susține cu cel puțin 2 brățări montate cât mai aproape de cot.

Tuburile de protecție se vor instala pe cât posibil în linie dreaptă. Trebuie evitate curbările și sifoanele care pot acumula apă. Se prevăd firele de tragere în tuburi.

2.8.4. TUBURI PENTRU CIRCUITE ELECTRICE ÎNGROPATE

Se fixează tuburile și accesoriile pe poziție înainte de tencuirea pereților.

Se păstrează minim 15 mm între marginea tubului și suprafața finisată.

Se acoperă toate capetele tuburilor și dozelor cu dopuri sau opritoare adecvate pentru prevenirea pericolului obturării la aplicarea tencuiei.

Se vor evita șanturile în pereții de cărămidă.

Traseele se fixează pe cât posibil în linie dreaptă. Se vor evita îndoiturile și cutele unde se poate acumula apa.

Se curăță tuburile de murdărie, umezeală și bavuri înainte de tragerea conductoarelor.

La instalare se introduce sârmă de tragere prin tuburi.

Se prevăd ieșirile potrivite și dozele de tragere pentru a corespunde grosimii tencuiei. Se folosesc adâncimi de doze după necesități.

2.8.5. INSTALARE JGHEABURI PENTRU CABLURI ELECTRICE

Cuplarea dintre jgheab și aparenta trebuie să fie realizată cu:

- cu șurub și piuliță, sau
- cu o flansă de cuplare, sau
- cu un gât de adaptare, fabricant sau turnat, sau
- marginea capacului jgheabului este lăsată intactă.

Fiecare tronson de jgheab trebuie să fie echipat cu eclise de cuplare și câte o piesa de legare la pământ pe ambele părți.

La conexiunea dintre un jgheab și un tablou electric trebuie ca secțiunea jgheabului să poată accepta toate cablurile, inclusiv rezervele.

Jgheburile se vor tăia pe porțiunea de metal plin și nu prin perforații, după care toate marginile tăiate:

a) se vor netezi pentru a împiedica zgârierea suprafețelor cablurilor.

b) se vor topi cu vopsea îmbogățită cu zinc.

Tronsoanele individuale de jgheab trebuie să fie susținute individual la intervale de 1,8 m.

Șuruburile de fixare trebuie să fie din oțel pentru interior și din oțel galvanizat pentru exterior.

Tronsoanele orizontale trebuie să fie susținute astfel încât:

a) să nu prezinte încovoieri sub greutatea cablurilor electrice;

b) în punctele de susținere jgheburile trebuie întărite cu plăci de 3 mm grosime și cu secțiunea minimă egală cu jumătatea secțiunii materialului jgheabului ;

c) La intervale de maxim 1,8 m.

Cablurile pozate prin jgheaburi trebuie să fie cu izolație și manta din polimer reticular fără degajări de halogen.

Cablurile trebuie să fie pozate prin jgheaburi în mănunchi și trebuie să poarte etichete de identificare.

Pe tronsoanele verticale cablurile fixate cu pene sau legate prin mansonane, etc.

Pe tronsoanele orizontale cablurile nu trebuie susținute.

2.8.6. INSTALARE CIRCUITE ELECTRICE, PRIZE ȘI CORPURI DE ILUMINAT

Lucrările tuturor specialităților implicate, trebuie astfel coordonate încât să se poată face amplasarea exactă pentru prize, aparate, echipamente și circuite.

Amplasarea prizelor și corpurilor de iluminat arătată pe planuri trebuie considerată doar orientativă. Înaintea instalării dozelor pentru prize, trebuie studiate toate planurile și trebuie obținute informații precise din schemele și planurile de arhitectură la scară. Dacă amplasarea prizelor va fi diferită de cea de pe planuri, trebuie cerut avizul Proiectantului.

Corpurile de iluminat amplasate în încăperile cu tavan fals trebuie să fie de tip îngropat, iar cele amplasate în încăperi fără tavan fals trebuie să fie aparente.

Corpurile de iluminat de siguranță trebuie să fie corespunzătoare și trebuie montate deasupra ieșirilor pe căile de evacuare din clădire sau deasupra hidranților, având inscripționată indicația corespunzătoare, după caz. Aceste corpuri de iluminat în mod normal trebuie să fie stinse și să fie pregătite să intre în funcțiune numai la dispariția tensiunii de alimentare. În regimul de așteptare, L.E.D.-ul care indică starea de încărcat a bateriei trebuie să lumineze.

Contractantul trebuie să facă toate corecțiile necesare de realizare a condițiilor corespunzătoare pentru montarea corpurilor de iluminat și a prizelor în dozele legale prin tuburi îngropate, pe tavane sau alte materiale de finisaj, cu scopul ca toate dozele să fie centrate și aliniate corect la perete. Prizele amplasate incorect trebuie reasezate pe cheltuiala Contractantului.

2.8.7. INSTALARE TABLOURI DE DISTRIBUȚIE

Tablourile de distribuție din clădiri trebuie montate prin fixare pe perete cu cel puțin 4 bolturi cu piulițe.

Tablourile de distribuție trebuie să permită accesul circuitelor electrice prin perete, în cazul celor pozate îngropat protejate în tuburi de protecție, respectiv accesul prin presetupe pentru circuitele pozate aparent protejate în jgheaburi sau tuburi sau pentru cele pozate direct pe perete.

Tablourile de distribuție de tip îngropat trebuie montate așa încât suprafața acestora să fie la nivelul suprafeței peretelui pe care se montează.

În fiecare tablou trebuie rezerve. Numărul acestora trebuie să fie de cel puțin 20% din numărul total al circuitelor din tabloul respectiv, dacă pe planuri nu este altfel menționat.

Fiecare tablou electric trebuie să aibă un întrerupător general care să fie de tip întrerupător sau separator de sarcină, după cum este indicat pe planuri.

Barele principale ale tablourilor trebuie să fie cositorite.

Înainte de punerea sub tensiune, fiecare aparat trebuie minuțios curățat. Orice piesă detașată sau material de ambalare ori alte corpuri straine îndepărtate.

Carcasele metalice și alte părți metalice din afara căilor de curent ale tabloului electric trebuie să fie legate la pământ.

Tablourile de distribuție trebuie executate și ansamblate în fabrică și trebuie testate de un laborator atestat.

2.8.8. ETICHETARE

În general etichetele trebuie făcute din plăci laminate și gravate cu negru pe alb cu textul în limba română. Etichetele trebuie fixate cu șuruburi sau prin lipire.

Fiecare aparat, compartimente de bare, tablou de distribuție trebuie etichetat, indicând circuitul deservit de unitatea respectivă. Aparatele care se montează pe panoul frontal al tablourilor electrice trebuie să poarte etichetele indicate pe planuri.

Placa frontală a prizelor de conectare, întrerupătoare de comandă care alimentează circuitele principale și toate aparatele, de exemplu prizele pentru calculatoare, pentru ventiloconvectoare, prizele de forță, ventilatoarele de evacuare, ventilatoarele de fereastră, etc, trebuie gravat în acord cu aparatul ce va fi comandat (alimentat).

Fiecare tablou de distribuție trebuie etichetat cu indicarea echipamentului alimentat în teren. Detaliile de inscripționare trebuie aprobat de Proiectant. Cablurile și magistrale trebuie etichetate în locuri potrivite pentru o ușoară identificare. Jgheburile (trunking) trebuie să fie de asemenea marcate cu vopsea pe montajii verticali la fiecare nivel.

2.8.9. MARCAREA CABLURILOR

Cablurile de energie electrică pozate în pământ se vor marca pe traseu din zece în zece metri. Marcarea se va face cu inele din material plastic, protejate cu bandă termocontractabilă din PVC tip J1. Toate manșoanele de legătură sau de derivație, precum și terminalele trebuie să fie prevăzute, de asemenea, cu etichete de identificare.

Traseele subterane de cabluri vor fi marcate prin borne de marcat la suprafață sau prin plăci de marcat pe clădiri. Distanța dintre bornele de marcat și traseele rectilinii din afara zonelor locuite va fi de 100 m.

Se vor marca prin borne schimbările de direcție, traversările. Bornele vor fi fixate lateral de cablu, la 0,8 m de axul lui, îngropate la nivelul pavajului (asfaltului) din trotuar cu placa de inscripție orientată spre cablu.

Marcarea și repararea rețelelor de cabluri în localități se face în conformitate cu prevederile STAS 9570/1.

2.9. CURENȚI SLABI

Realizarea lucrărilor de instalații curenți slabi se va face conform prevederilor Normativelor I18/2001, P118-3/2015 și NTE007/2008.

Alegerea materialelor se va face conform I18/2001 și P118-3/2015, calitatea lor urmând a fi probată în baza certificatelor emise de furnizori.

Soluția propusă pentru instalația voce-date are la bază conceptele actuale de cablare structurată, cu conexiuni individuale pentru fiecare post de lucru.

Succesiunea operațiilor de execuție a instalației de semnalizare incendiu este următoarea:

- pregătirea traseului instalației, începe prin însemnarea încăperilor, a locului unde urmează să se monteze circuitele și echipamentele, conform planurilor desenate;
- montarea cablurilor;
- montarea și instalarea echipamentelor și aparatajului;
- verificarea și punerea în funcțiune.

Distribuția circuitelor se va realiza în tuburi de protecție halogen free, la nivelul plafonului, respectând distanțele minime față de alte trasee comune altor instalații, conform prevederilor cap. 3.0.3 din I7-2011. De asemenea, distanța între circuitele de iluminat, prize sau forță și cele de curenți slabi trebuie să fie de minim 0.25 m, atât în montaj îngropat cât și în montaj aparent (0.15 m dacă porțiunea de paralelism nu depășește 30 m și nu conține înădări la conductoarele electrice). Pe traseele orizontale comune, circuitele de curenți slabi se vor monta sub cele de iluminat, prize sau forță.

De asemenea se vor evita trasee expuse la umezeală.

Tronsoanele de cablu vor avea o lungime corespunzătoare, interzicându-se utilizarea unor resturi de cabluri care implică înădarea repetată a acestora. Razele de curbă minime admise la pozarea tuburilor și cablurilor sunt cele menționate de producător. Toate cablurile folosite vor fi protejate în tuburi de protecție halogen free.

Livrare, depozitare, manipulare

- Se va asigura protecția tubulaturii în timpul manipulării și a depozitării pentru a preveni deformarea sau spargerea acestora.
- Cablurile se vor transporta pe tamburi speciali, prin aceasta evitându-se degradarea. Manșoanele, conectorii și regletele vor fi depozitate și manipulate astfel încât să nu se deterioreze ambalajul
- Până la demararea lucrărilor, beneficiarul va asigura depozitarea echipamentelor în încăperi cu temperatura între $-30^{\circ}\div 60^{\circ}\text{C}$ și umiditate între $10\div 95\%$, fără condens
- Pentru funcționarea echipamentelor, beneficiarul va asigura o încăpere cu temperatura cuprinsă între $0\div 50^{\circ}\text{C}$ și umiditate între $10\div 95\%$, fără condens.

Abateri admise

Abaterile față de indicațiile din planurile de execuție se vor admite numai cu menționarea pe plan de către proiectant

La cabluri se vor efectua următoarele măsurători:

- proba de scurtcircuit între conductoare;
- proba de continuitate;
- rezistența de izolație;
- proba de desperechere.

2.10. PUNERE ÎN FUNCȚIUNE ȘI PROBE

2.10.1. GENERALITĂȚI

Punerea în funcțiune a echipamentului trebuie făcută de Contractant în prezența delegatului și/sau Furnizorului de echipament inclus în contract, a Beneficiarului și a Proiectantului care coordonează punerea în funcțiune.

Personalul pentru punerea în funcțiune al Contractantului trebuie să aibă experiența și instruire de specialitate.

Testarea întregii instalații trebuie făcută pe părți pentru a demonstra că lucrările sunt în concordanță cu cerințele din prezentul Caiet de sarcini.

Toate aparatele, utilajele, execuția și supervizarea, cerute de echipamente și punerea în funcțiune a sistemului trebuie prevăzute de Contractant. Aparatele trebuie calibrate corect conform cerințelor Proiectantului înainte de punerea în funcțiune.

Contractantul trebuie să înregistreze toate rezultatele punerii în funcțiune și trebuie să supună spre aprobarea Proiectantului procedurile și înregistrările încercărilor. La încheierea punerii în funcțiune, dar înainte de recepția finală, Contractantul trebuie să predea rezultatele punerii în funcțiune într-un volum legat către Proiectant, care are dreptul să verifice aceste operații și proceduri după caz.

Toate probele trebuie asistate de Proiectant, iar în cazul testelor practice (de rutină) sau de tip, de lucrători ai Fabricantului. În acest scop, Contractantul trebuie să înștiințeze Proiectantului cu 28 de zile înainte.

Contractantul va include în bugetul propriu toate costurile legate de punerea în funcțiune și procedurile de încercare inclusiv costurile de remediere aparute la testare și retastare după caz. Prețul va include de asemenea prevederea tuturor aparatelor de verificare a punctelor de încercare, alimentarea cu energie electrică și cu apă.

2.11. ÎNCERCĂRI ȘI PROBE

Metodele de efectuare a probelor trebuie să fie în concordanță cu C56/2002.

2.12. ÎNCERCĂRILE LA RECEPȚIE

1. Se lasă întregul sistem electric în condiții corecte de lucru.

2. După terminarea instalațiilor, încercările de recepție trebuie făcute în prezența Proiectantului și a Beneficiarului, pentru a determina dacă echipamentul electric lucrează corect după cerințe, pentru toate condițiile de operare.



Întocmit,
Ing. Daniel BADICA

**PROGRAM PRIVIND CONTROLUL PE FAZE DETERMINANTE
INSTALAȚII ELECTRICE**

În conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, a Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții (HG. Nr. 766/1998) și Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinate pentru rezistența și stabilitatea construcțiilor, se stabilește prezentul program de control pe faze determinate la lucrarea:

" AMENAJAREA ȘI REABILITAREA CLĂDIRII PENTRU CMAVG- STURIONI CU PARCAREA AFERENTĂ AFLATĂ LA SEDIUL INSTITUTULUI NAȚIONAL DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI BUCUREȘTI ȘI DESFIINȚAREA CONȘTRUCȚIILOR C14, C15, C18, C19, C20, C25, C26, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35 SI C36 (PREZENTA DOCUMENTAȚIE TRATEAZĂ COMPARTIMENTUL DE INCENDIU CMAVG-STURIONI, RESPECTIV LATURA LUNGĂ A CLĂDIRII C2 - HALA III)", amplasat la adresa: București, sector 6, strada Splaiul Independenței nr. 294, numărul cadastral 247157.

Nr. crt.	Faza de lucrare supusă controlului	Cine întocmeste și semnează	Nr. și data actului încheiat	Documentul de atestare a controlului
1	Priza de împământare: - verificarea materialelor de execuție priza de împământare; - verificarea rezistenței de dispersie.	B+E+P		P.V.L.A.
2	Recepție finală	B+E+P		P.V.P.I.F.

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 3 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinată sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Notății:

P	–	proiectant
B	–	beneficiar
E	–	executant
P.V.L.A.	–	proces verbal de lucrări ascunse
P.V.P.I.F.	–	proces verbal punere în funcțiune

Beneficiar,



Executant,

PROGRAM PRIVIND CONTROLUL CALITĂȚII

În conformitate cu Legea 10/95, H.G. 492/2018, C56/2002 și Normativul I7/2011, cu standardele specifice în vigoare, se stabilește următorul program pentru controlul calității la lucrarea:

" AMENAJAREA ȘI REABILITAREA CLĂDIRII PENTRU CMAVG- STURIONI CU PARCAREA AFERENTĂ AFLATĂ LA SEDIUL INSTITUTULUI NAȚIONAL DE CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI BUCUREȘTI ȘI DESFIINȚAREA CONSTRUCȚIILOR C14, C15, C18, C19, C20, C25, C26, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35 ȘI C36

(PREZENTA DOCUMENTAȚIE TRATEAZĂ COMPARTIMENTUL DE INCENDIU CMAVG-STURIONI, RESPECTIV LATURA LUNGĂ A CLĂDIRII C2 - HALA III)", amplasat la adresa: București, sector 6, strada Splaiul Independenței nr. 294, numărul cadastral 247157.

Nr. crt.	Faza de lucrare supusă controlului	Cine întocmeste și semnează	Nr. și data actului încheiat	Documentul de atestare a controlului
1	Predare – primirea frontului de lucru	B+E		P.V.
2	Trasarea lucrărilor	B+E		P.V.
3	Verificarea certificatelor de calitate pentru elementele de instalații și construcții livrate	B+E		P.V.
4	Verificarea echipamentelor electrice de joasă tensiune și a cablurilor (continuitate, rezistență de izolație)	B+E		P.V.
5	Verificare echipamente și materiale electrice joasă tensiune: - verificare caracteristici tehnice și calitate materiale, aparate, tablouri; - verificare loc și poziție montaj; - verificarea reglajului aparatelor de protecție și comandă; - verificare racorduri de echipotentialitate	B+E		P.V.
6	Verificarea traseelor și pozițiilor pentru tuburi, doze, goluri	B+E		P.V.
7	Testarea circuitelor – instalații curenți tari și curenți slabi	B+E		P.V.
8	Controale curenți în execuție	B+E+P		D.S.
1	Predare – primirea frontului de lucru	B+E		P.V.

Participanții la recepția lucrărilor vor fi anunțați cu 3 zile înainte de ajungerea în faza de execuție determinată sau care se recepționează, prin grija antreprenorului.

Notatii:

P	–	proiectant
B	–	beneficiar
E	–	executant
P.V.	–	proces verbal
D.S.	–	dispoziție de șantier

Beneficiar,

Proiectant,

Executant,



PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE
PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚIE:

**AMENAJAREA ȘI REABILITAREA CLĂDIRII PENTRU
CMAVG- STURIONI CU PARCAREA AFERENTĂ
AFLATĂ LA SEDIUL INSTITUTULUI NAȚIONAL DE
CERCETARE ȘI DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA
MEDIULUI BUCUREȘTI ȘI DESFIINȚAREA
CONSTRUCȚIILOR C14, C15, C18, C19, C20, C25, C26,
C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35 SI C36**

**(prezenta documentație tratează compartimentul
de incendiu CmAvG-Sturioni, respectiv latura lungă
a Clădirii C2 - Hala III)**

Amplasament: București, sector 6, strada Splaiul Independentei nr. 294, numărul
cadastral 247157

BREVIAR DE CALCUL

INSTALAȚII ELECTRICE

Beneficiar:	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI
Proiectant:	MD SOLUTIONS HUB S.R.L.
Proiect nr.:	02/2023
Faza:	P.Th.+D.E.

Cuprins

1. Dimensionarea sistemului de iluminat interior:.....	3
2. Dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice	4



În cadrul prezentului breviar de calcul se prezintă:

1. Dimensionarea sistemului de iluminat interior;
2. Dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice;

1. Dimensionarea sistemului de iluminat interior:

Pentru dimensionarea sistemului de iluminat interior se vor urma următoarele etape:

1.1. Se alege nivelul mediu de iluminare $E_{\text{mediu}} [lx]$ în funcție de destinația fiecărei încăperi, dar se ține cont și de dimensiunile încăperii.

1.2. Se alege factorul de depreciere în funcție de claritatea și puritatea atmosferei din încăpere;

1.3. Se alege tipul corpurilor de iluminat cu fluxul luminos dat într-un catalog de specialitate;

1.4. Se calculează numărul de corpuri de iluminat necesare.

În continuare se enumeră și se detaliază toți factorii de care s-a ținut cont în realizarea proiectului, precum și elementele calculate în determinarea fluxului necesar pentru a asigura iluminatul:

- $E_{\text{mediu}} [lx]$ – nivelul mediu de iluminare s-a ales în funcție de destinația fiecărei încăperi;
- $S_u [m^2]$ – suprafața utilă a camerei și se calculează cu relația:
$$S_u = L \cdot l$$
- $L [m]$ – reprezintă lungimea încăperii;
- $l [m]$ – reprezintă lățimea încăperii;
- $h_t [m]$ – înălțimea totală a încăperii;
- $h_u [m]$ – înălțimea utilă este în funcție de specificul și destinația fiecărei încăperi;
- $h_a [m]$ – înălțimea de atârănare a corpului de iluminat și este în funcție de tipul corpului ales;
- $h [m]$ – înălțimea de iluminare care se calculează cu relația:

$$h = h_t - h_a - h_u$$

i – indicele local care se calculează cu următoarea formulă:

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

- Δ - factorul de menținere (gradul de curățenie din încăpere);
- tipul lămpilor folosite: lămpi fluorescente, lămpi cu incandescență, lămpi cu descărcări, leduri;
- tipul corpurilor folosite;
- ρ_t - factorul de reflexie al tavanului se alege în funcție de culoarea tavanului;
- ρ_p - factorul de reflexie al pereților se alege în funcție de tipul pereților;
- u – factorul de utilizare. Valorile sale sunt în funcție de factorii de reflexie ai tavanului și ai peretelui, de indicele local precum și de tipul corpurilor de iluminat;

- φ_{nec} - fluxul necesar calculat cu următoarea relație:

$$\Phi_{nec} = \frac{E_{med} \cdot Su}{u \cdot \Delta} \text{ [lm]}$$

- φ_{ins} - fluxul instalat este egal cu produsul dintre numărul de corpuri din acea cameră și fluxul unui corp. Fluxul instalat trebuie să fie mai mare decât fluxul necesar calculat;
- φ_l - fluxul unei lămpi, iar valorile acestui flux depind de tipul și puterea respectivei lămpi;
- φ_{corp} - fluxul unui corp este dat de produsul dintre numărul de lămpi al respectivului corp și fluxul unei lămpi;

$$\varphi_{corp} = nc \cdot \varphi_l$$

- nc - numărul de corpuri într-o încăpăre se obține cu următoarea formulă:

$$nc = \frac{\varphi_{nec}}{\varphi_{corp}}$$

- P_{inst} - puterea instalată reprezintă puterea maximă instalată într-o încăpăre și este egală cu suma puterilor tuturor lămpilor din acea încăpăre.

2. Dimensionarea circuitelor și coloanelor electrice

Determinarea curentului de calcul I_c pentru un circuit monofazat se realizează cu formula:

$$I_c = \frac{P_n}{U_f \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \text{ [A]}$$

Determinarea curentului de calcul I_c pentru un circuit trifazat se realizează cu formula:

$$I_c = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi \cdot \eta} \text{ [A]}$$

unde s-au făcut următoarele notații:

- P_n reprezintă puterea nominală a circuitului [W];
- U_f reprezintă tensiunea de fază =230 [V];
- U_l reprezintă tensiunea de linie =400 [V];
- $\cos \varphi$ reprezintă factorul de putere;
- η reprezintă randamentul.

Alegerea secțiunii conductorului/cablului pentru circuit se face din anexa 8 -I7/2011 respectiv NTE 007/2008.

Alegerea diametrului tubului de protecție se face din anexa 12.2.-I7/2011.

Condiția de verificare a secțiunii la condiția de stabilitate termică la încălzire în regim permanent este:

$$I_c < I_{adm}$$



unde:

- I_c reprezintă curentul de calcul [A];
- I_{adm} reprezintă curentul maxim admisibil pentru care temperatura materialului conductor nu depășește valorile admise ale izolației [A].

Verificarea căderii de tensiune pe circuit se face pentru cel mai îndepărtat loc de lampă și separat pentru cel mai îndepărtat loc de priză prin însumarea căderilor de tensiune aferente coloanelor și circuitelor care alimentează aparatul respectiv.

Valorile admise ale pierderilor de tensiune între originea instalației (cofret sau post de transformare) și cel mai îndepărtat receptor, față de tensiunea nominală, nu trebuie să depășească limitele reglementate care sunt prezentate în tabelul următor:

Tipul alimentării	$\Delta U\%$	
	Iluminat	Alte utilizări
A. Instalații electrice alimentate direct, printr-un bransament de joasă tensiune, din rețeaua publică	3	5
B. Instalații electrice alimentate dintr-un post de transformare	6	8

Pe tronsonul pe care nu este îndeplinită condiția privind căderea de tensiune admisă, secțiunile trebuie mărite până când se obține respectarea condiției, conform tabelului.

Pierderile de tensiune pe circuite și coloane de iluminat și de prize se pot calcula cu următoarele relații:

- circuite monofazate:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- circuite trifazate echilibrate:

$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_L^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- coloane monofazate:

$$\Delta U\% = \frac{2 \cdot 100 \cdot C_C}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_F^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

- coloane trifazate în regim normal de funcționare:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot C_C}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_L^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot l_k}{S_{Fk}}$$

unde:

- P_{ik} reprezintă puterea instalată pentru un tronson oarecare k [W];
- l_k reprezintă lungimea unui tronson oarecare k [m];
- S_{Fk} reprezintă secțiunea conductorului de fază pentru tronsonul k [mm²];
- U_f reprezintă tensiunea de fază [V];
- U_l reprezintă tensiunea de linie [V];
- γ reprezintă conductivitatea materialului conductorului, 57 [m/Wmm²] pentru Cu și 34 [m/Wmm²] pentru Al;
- C_C reprezintă coeficientul de cerere.

Verificarea secțiunii minime admise pentru conductoare se face din anexa 6 - I7/2011.

Alegerea întrerupătorului automat diferențial pentru protecție la suprasarcină și scurtcircuit a circuitului se face:

a) verificând secțiunea circuitului la condiția de protecție la suprasarcină:

$$I_C < I_N < I_{adm}$$

unde:

- I_C reprezintă curentul de calcul [A];
- I_N reprezintă curentul nominal al aparatului [A];
- I_{adm} reprezintă curentul maxim admisibil pentru care temperatura materialului conductor nu depășește valorile admise ale izolației [A].

b) verificând secțiunea circuitului la condiția de stabilitate termică în regim de scurtcircuit:

$$I_{rREM} = 5 \cdot I_N$$

$$I_{adm} \geq \frac{I_{rREM}}{4,5}$$

Prezenul breviar de calcul a fost realizat utilizând softul Microsoft Office Excell.

Întocmit,

ing. Daniel BADICA

