

S.C. Instal Studio S.R.L., Cluj-Napoca, str. Anton Pann, nr. 28-30, sp.3
ing. Stanciu Cornel, verificator le, nivel I, atestat MDLPA nr. 10931
contact@verificariproiecteinstalatii.ro, tel. 0741651524

REFERAT

nr. IE198/30.06.2025

privind verificarea de calitate la **cerintele**,

- A – Rezistenta si stabilitate
- B – Siguranta in exploatare
- C – Siguranta la foc
- D – Igiena, sanatatea oamenilor, refacerea si protectia mediului
- E – Izolatie termica, higrofuga si economia de energie
- F – Protectie impotriva zgomotului
- G – Utilizarea sustenabila a resurselor naturale

a proiectului de: **INSTALATII ELECTRICE**

Faza : **PTh**

Nr. proiect : **12/2025**

1. Date de identificare

Beneficiar:	PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TIMISOARA
Investitie:	AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT - MULTIPLEXITY, FAZA II - C3-C5
Amplasament:	Bd. Take Ionescu nr. 56-58, mun. Timișoara, jud. Timiș
Clasificare:	Categoria de importanță a construcției este „C” (normală) conf. HG 766/1997 Clasa de importanță a construcției este „III” conf. P100-1/2013 Gradul de rezistență la foc este „II” conf. P118/1999 Risc de incendiu „mic” conf. P118/1999
Proiectant :	QMECK WORKS S.R.L. (ATESTAT ANRE NR. 17103, Aut. MAI/IGSU/CNSIPC seria A nr.7445/2017), Cluj-Napoca, str. Vasile Alecsandri nr.1 ing. Liviu PETREUȘ (Adeverinta ANRE nr. 201913031/ 06.05.2019)

2. Caracteristicile principale ale proiectului:

Alimentare cu energie electrica:

- Post trafo existent (PT) si tablou electric general (TEG);
- Tablouri electrice de distributie.

Schema de distributie energie electrica: TN-S;

Instalațiile electrice pentru iluminat normal:

- aparate de iluminat cu led montate suspendat si aparent pe tavan;
- grad de protectie IP54 exterior si spatii tehnice;
- Comanda cu intreruptoare, comutatoare, butoane, senzori.

Instalațiile electrice pentru iluminatul de siguranță:

- Iluminatul de securitate pentru evacuare, 3h;
- Iluminatul de securitate de interventie,3h;
- Iluminatul de securitate pentru continuarea lucrului 3h;
- Iluminatul de securitate circulatie, 1h;
- Iluminatul de securitate impotriva panicii, 1h;
- Iluminatul de securitate local, 3h;

Cablurile utilizate:

- Alimentare tablou general tip CYAbY-F;
- iluminat si prize tip CYY-F (N2XH pentru sălile cu aglomerări de persoane);
- echipamentelor cu rol de siguranță la foc NHH E90/FE180.

Distributie:

- trasee montate aparent/ingropat;
- cabluri montate in tuburi HFT;

Instalatii de protectie:

- dispozitiv de protecție la supratensiuni de Tip 1 in tabloul general si Tip 2 in tablouri secundare;
- protectii diferentiale 30mA;
- legaturi de echipontetializare la BEP;
- intreruptoare automate tip C;
- priza de pamant artificiala rezistenta sub 1 Ohm;

Instalatia de paratrasnet: Intarit I, tip PDA.

Se prevede o IDSAI pentru clădirea C4, sistem autonom.

Sunt prevazute rack-uri amplasate în centrele de greutate ale rețelei. Cablarea între rack-uri se va realiza cu cabluri de fibră optică. Nivelul fizic este format din cabluri FTP CAT6 pentru cablarea rețelei între switch-uri și prizele de date.

Se va prevedea în fiecare corp de clădire instalație de detectare și avertizare la efracție cu detectoare de mișcare de tip PIR+MW, contacte magnetice, tastaturi de comandă și programare, panou pentru afișarea alarmelor pe timp de zi, unități de armare și dezarmare în funcție de spațiul protejat și de posibilitatea pătrunderii prin efracție în spațiul protejat. Instalația de control acces este gestionată de centrala de efracție și control acces.

Instalația de monitorizare video are rolul de supraveghere a clădirilor în interior și exterior, a căilor de acces în clădire, precum și a coridoarelor de circulație.

Instalația va fi compusă din camere video IP, cu rezoluție minimă 800x600 pixeli, rezoluție maximă 2048x1536 pixeli, antivandal, dotate cu funcția Pan/Tilt/Zoom (PTZ), kit de exterior inclus fără consum suplimentar de energie, alimentare prin UPS. Supravegherea clădirii pe exterior se realizează prin camere echipate cu lentile cu iluminator IR pentru supravegherea pe timp de noapte. Ele vor supraveghea intrările principale în clădire. Pe coridoarele de circulație, scări, holuri și căile de acces în clădire s-au prevazut camere fixe cu funcția PTZ.

Conform Normativului NP 051-2012, art. V.6.6. toaletele publice pentru persoanele cu dizabilități vor fi dotate cu instalație de alarmare monitorizare locală și centrală.

3. Documente prezentate la verificare

PIESE SCRISE

12\PT\IE\W\001a Fișa proiectului

12\PT\IE\W\002a Borderou

12\PT\IE\W\003a Lista de semnături

12\PT\IE\W\004a Descrierea generală a lucrărilor

12\PT\IE\W\005a

5.1. Breviar de calcul

5.2. Cerințe fundamentale și criterii de performanță

5.3. Caiet de sarcini

5.4. Program de control al calității lucrărilor

5.5. Norme și reglementări

5.6. Specificații tehnice ale echipamentelor și materialelor

12\PT\IE\W\006a Program de control în faze determinante și în faze de execuție pentru

- rezistența și stabilitatea instalațiilor electrice
12\PT\IE\W\007a Liste cu cantitățile de lucrări
7.1. Lista de cantități
7.2. Fișe tehnice ale utilajelor și echipamentelor
7.3. Lista cu cantitățile de utilaje și echipamente

PIESE DESENATE

- 12\PT\IE\D\001a Instalații electrice. Schema de alimentare ---
12\PT\IE\D\002a Instalații electrice. Plan alimentare tablouri electrice 1: 250
12\PT\IE\D\003.1a Instalații electrice. Plan subsol distribuție jgheaburi 1: 100
12\PT\IE\D\003.2a Instalații electrice. Plan parter distribuție jgheaburi 1: 100
12\PT\IE\D\004.1a Instalații electrice. Corp C3 Plan parter instalație de iluminat 1: 100
12\PT\IE\D\004.2a Instalații electrice. Corp C3 Plan supantă instalație de iluminat 1: 100
12\PT\IE\D\004.3a Instalații electrice. Corp C4 Plan subsol instalație de iluminat 1: 100
12\PT\IE\D\004.4a Instalații electrice. Corp C4 Plan parter instalație de iluminat 1: 100
12\PT\IE\D\00459a Instalații electrice. Corp C4 Plan etaj instalație de iluminat 1: 100
12\PT\IE\D\004.6a Instalații electrice. Corp C5 Plan parter instalație de iluminat 1: 100
12\PT\IE\D\004.7a Instalații electrice. Plan cameră pompe incendiu instalație de iluminat 1: 100
12\PT\IE\D\005.1a Instalații electrice. Corp C3 Plan parter instalație de putere 1: 100
12\PT\IE\D\005.2a Instalații electrice. Corp C3 Plan supantă instalație de putere 1: 100
12\PT\IE\D\005.3a Instalații electrice. Corp C4 Plan subsol instalație de putere 1: 100
12\PT\IE\D\005.4a Instalații electrice. Corp C4 Plan parter instalație de putere 1: 100
12\PT\IE\D\005.5a Instalații electrice. Corp C4 Plan etaj instalație de putere 1: 100
12\PT\IE\D\005.6a Instalații electrice. Corp C5 Plan parter instalație de putere 1: 100
12\PT\IE\D\005.7a Instalații electrice. Plan cameră pompe incendiu instalație de putere 1: 100
12\PT\IE\D\006a Instalații electrice. Plan priză de pământ 1: 200
12\PT\IE\D\007a Instalații electrice. Plan instalație paratrăsnet 1: 400
12\PT\IE\D\008a Instalații electrice. Schemă tablou TE-RV ---
12\PT\IE\D\009a Instalații electrice. Schemă tablou TE-C3 ---
12\PT\IE\D\0120a Instalații electrice. Schemă tablou TE-C4 ---
12\PT\IE\D\011a Instalații electrice. Schemă tablou TE-C5 ---
12\PT\IE\D\012a Instalații electrice. Schemă tablou TE-Ap... ---
12\PT\IE\D\013a Instalații electrice. Schemă tablou TE-Desf ---
12\PT\IE\D\014a Instalații electrice. Schemă tablou TE-CPO ---
12\PT\IE\D\101a Instalații electrice. Corp C4 Plan subsol instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu 1: 150
12\PT\IE\D\102a Instalații electrice. Corp C4 Plan parter instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu 1: 150
12\PT\IE\D\103a Instalații electrice. Corp C4 Plan etaj instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu 1: 150
12\PT\IE\D\104a Instalații electrice. Schemă instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu ---
12\PT\IE\D\201a Instalații electrice. Corp C4 Plan și schemă instalație de trape fum 1: 250
12\PT\IE\D\401a Instalații electrice. Corp C3 Plan instalație de efracție 1: 150
12\PT\IE\D\402a Instalații electrice. Corp C4 Plan instalație de efracție 1: 150
12\PT\IE\D\403a Instalații electrice. Corp C5 Plan instalație de efracție 1: 150
12\PT\IE\D\404a Instalații electrice. Schemă instalație de semnalizare efracție ---
12\PT\IE\D\501a Instalații electrice. Corp C3 Plan instalație de control acces 1: 150
12\PT\IE\D\502a Instalații electrice. Corp C4 Plan instalație de control acces 1: 150
12\PT\IE\D\503a Instalații electrice. Corp C5 Plan instalație de control acces 1: 150
12\PT\IE\D\504a Instalații electrice. Schemă instalație de control acces ---
12\PT\IE\D\601a Instalații electrice. Corp C3 Plan instalație de supraveghere video 1: 150
12\PT\IE\D\602a Instalații electrice. Corp C4 Plan instalație de supraveghere video 1: 150

12\PT\h\E\D\603a Instalații electrice. Corp C5 Plan instalație de supraveghere video 1: 150

12\PT\h\E\D\604a Instalații electrice. Schemă instalație de supraveghere video ---

12\PT\h\E\D\701a Instalații electrice. Schemă instalație de voce-date-imagine ---

12\PT\h\E\D\801a Instalații electrice. Plan instalație de alarmare panică medicală ---

4. Concluzii asupra verificării cu condiții pentru faza următoare:

În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată, semnându-se și stampilându-se. Orice modificare adusă documentației și nesupusă verificării, determină încetarea responsabilității verficatorului.

Am primit 1 exemplar (format digital),
Beneficiar/Proiectant

Am predat 1 exemplar (format digital),
Verficator tehnic atestat:
ing. Stanciu Cornel

Cornel
Stanciu

Cornel Stanciu
2025.07.01
16:47:58
+03'00'



QMECK WORKS

t: +40 744 546202
m: +40 745 964044
e: office@qmeck.ro

Adresa:
Str. Vasile Alecsandri nr.1
400030, Cluj-Napoca, RO



www.qmeck.ro

PROIECT TEHNIC

INSTALAȚII ELECTRICE

QMECK WORKS SRL

400030, Cluj-Napoca, str. Vasile Alecsandri nr.1

ing. Petreuş Liviu
office@qmeck.ro

QMECK WORKS

t: +40 744 546202
m: +40 745 964044
e: office@qmeck.ro

Adresa:
Str. Vasile Alecsandri nr.1
400030, Cluj-Napoca, RO



www.qmeck.ro

FIȘA PROIECTULUI

M 0745964044

E office@qmeck.ro

A Cluj-Napoca, 400030
str. Vasile Alecsandri, nr.1

V www.qmeck.ro

OBIECTIV:

**AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE
ȘI EXPERIMENT - MULTIPLEXITY, FAZA II – C3-C5**

Bd. Take Ionescu nr. 56-58, mun. Timișoara, jud. Timiș

INVESTITOR:

PRIMĂRIA MUNICIPIULUI TIMIȘOARA

Bd. C. D. Loga nr. 1, mun. Timișoara, jud. Timiș

Tel.: 0256 408 300; e-mail: primariatm@primariatm.ro

PROIECT NR: 12/2025

FAZA:

PROIECT TEHNIC

INSTALAȚII ELECTRICE

PROIECTANT GENERAL:

B.I.A. ȘERBAN I. DANIEL LUCIAN

Bd. 21 Decembrie 1989, nr. 102, mun. Cluj-Napoca, jud. Cluj

Tel.: 0264 724 086; e-mail: dnlserban@yahoo.com

Arh. Daniel Șerban

PROIECTANT DE SPECIALITATE:

QMECK WORKS S.R.L.

400030, Cluj-Napoca, str. Vasile Alecsandri nr.1

ing. Kiss Kristian; tel.: 0745 964 044; email: kiss.kristian@qmeck.ro

DATA:

14 mai 2025



Cornel Stanciu
2025.07.01
16:47:48
+03'00'

INSTALAȚII ELECTRICE

PETREUȘ GAVRIL LIVIU P.F.A.

Atestat ANRE nr. 12380/2017-tip Bp

*Autorizație MAI/IGSU/CNSIPC seria A
nr. 5182/2015*

*Licență de funcționare MAI/IGPR/DOP nr.
6132/T/2021*

Email: liviu.petreus@gmail.com

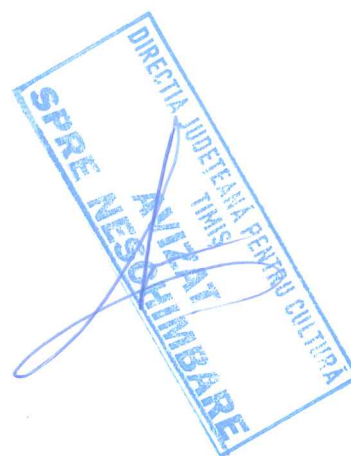
002. BORDEROU

PIESE SCRISE

Doc. nr.

Denumire document

12\PT\h\IE\W\001a	Fișa proiectului
12\PT\h\IE\W\002a	Borderou
12\PT\h\IE\W\003a	Lista de semnături
12\PT\h\IE\W\004a	Descrierea generală a lucrărilor
12\PT\h\IE\W\005a	5.1. Breviar de calcul <i>ANEXA 1 - Balanța de puteri</i> <i>ANEXA 2 – Calcul instalație de protecție împotriva descărcărilor atmosferice</i> <i>ANEXA 3 – Calcul distanță de separare</i> <i>ANEXA 4 – Calcul priză de pământ</i> <i>ANEXA 5 - Calcule luminotehnice</i> <i>ANEXA 6 – Calcul baterie condensatoare</i> <i>ANEXA 7 – Calcul dimensionare capacitate generator</i> <i>ANEXA 8 – Calcul curenți de scurtcircuit</i> <i>ANEXA 9 – Calcul baterie ECS</i> <i>ANEXA 10 - Calcul putere acustică pentru dispozitivele de semnalizare sonoră IDSAI</i> <i>ANEXA 11.1 – Matrice incendiu</i> <i>ANEXA 11.2 - Diagrama de bază pentru secvențierea acționărilor în cazul declanșării unui incendiu</i> <i>ANEXA 12 – Calcul baterie centrală semnalizare efracție</i> <i>ANEXA 13 – Calcul baterie unitate de control acces</i> <i>ANEXA 14 – Calcul capacitate stocare NVR</i>
12\PT\h\IE\W\006a	5.2. Cerințe fundamentale și criterii de performanță
	5.3. Caiet de sarcini
	5.4. Program de control al calității lucrărilor
	5.5. Norme și reglementări
	5.6. Specificații tehnice ale echipamentelor și materialelor
12\PT\h\IE\W\007a	Program de control în faze determinante și în faze de execuție pentru rezistența și stabilitatea instalațiilor electrice
	Liste cu cantitățile de lucrări
	7.1. Lista de cantități
	7.2. Fișe tehnice ale utilajelor și echipamentelor
	7.3. Lista cu cantitățile de utilaje și echipamente



PIESE DESENATE

Plansa nr.

Denumire planșă

Scara

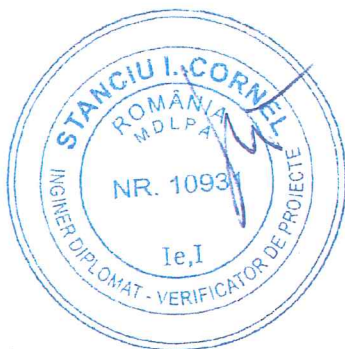
12\PT\IE\ID\001a	Instalații electrice. Schema de alimentare	---
12\PT\IE\ID\002a	Instalații electrice. Plan alimentare tablouri electrice	1: 250
12\PT\IE\ID\003.1a	Instalații electrice. Plan subsol distribuție jgheaburi	1: 100
12\PT\IE\ID\003.2a	Instalații electrice. Plan parter distribuție jgheaburi	1: 100
12\PT\IE\ID\004.1a	Instalații electrice. Corp C3 Plan parter instalație de iluminat	1: 100
12\PT\IE\ID\004.2a	Instalații electrice. Corp C3 Plan supantă instalație de iluminat	1: 100
12\PT\IE\ID\004.3a	Instalații electrice. Corp C4 Plan subsol instalație de iluminat	1: 100
12\PT\IE\ID\004.4a	Instalații electrice. Corp C4 Plan parter instalație de iluminat	1: 100
12\PT\IE\ID\004.5a	Instalații electrice. Corp C4 Plan etaj instalație de iluminat	1: 100
12\PT\IE\ID\004.6a	Instalații electrice. Corp C5 Plan parter instalație de iluminat	1: 100
12\PT\IE\ID\005.1a	Instalații electrice. Corp C3 Plan parter instalație de putere	1: 100
12\PT\IE\ID\005.2a	Instalații electrice. Corp C3 Plan supantă instalație de putere	1: 100
12\PT\IE\ID\005.3a	Instalații electrice. Corp C4 Plan subsol instalație de putere	1: 100
12\PT\IE\ID\005.4a	Instalații electrice. Corp C4 Plan parter instalație de putere	1: 100
12\PT\IE\ID\005.5a	Instalații electrice. Corp C4 Plan etaj instalație de putere	1: 100
12\PT\IE\ID\005.6a	Instalații electrice. Corp C5 Plan parter instalație de putere	1: 100
12\PT\IE\ID\006a	Instalații electrice. Plan priză de pământ	1: 200
12\PT\IE\ID\007a	Instalații electrice. Plan instalație paratrăsnet	1: 400
12\PT\IE\ID\008a	Instalații electrice. Schemă tablou TE-RV	---
12\PT\IE\ID\009a	Instalații electrice. Schemă tablou TE-C3	---
12\PT\IE\ID\012a	Instalații electrice. Schemă tablou TE-C4	---
12\PT\IE\ID\011a	Instalații electrice. Schemă tablou TE-C5	---
12\PT\IE\ID\012a	Instalații electrice. Schemă tablou TE-Ap...	---
12\PT\IE\ID\013a	Instalații electrice. Schemă tablou TE-Desf	---
12\PT\IE\ID\014a	Instalații electrice. Schemă tablou TE-CPO	---
12\PT\IE\ID\101a	Instalații electrice. Corp C4 Plan subsol instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu	1: 150
12\PT\IE\ID\102a	Instalații electrice. Corp C4 Plan parter instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu	1: 150
12\PT\IE\ID\103a	Instalații electrice. Corp C4 Plan etaj instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu	1: 150
12\PT\IE\ID\104a	Instalații electrice. Schemă instalație de detectare, semnalizare și alarmare incendiu	---
12\PT\IE\ID\201a	Instalații electrice. Corp C4 Plan și schemă instalație de trape fum	1: 250
12\PT\IE\ID\401a	Instalații electrice. Corp C3 Plan instalație de efracție	1: 150
12\PT\IE\ID\402a	Instalații electrice. Corp C4 Plan instalație de efracție	1: 150
12\PT\IE\ID\403a	Instalații electrice. Corp C5 Plan instalație de efracție	1: 150
12\PT\IE\ID\404a	Instalații electrice. Schemă instalație de semnalizare efracție	---

12\PT\IE\IW\002a

12\PT\IE\ID\501a	Instalații electrice. Corp C3 Plan instalație de control acces	1: 150
12\PT\IE\ID\502a	Instalații electrice. Corp C4 Plan instalație de control acces	1: 150
12\PT\IE\ID\503a	Instalații electrice. Corp C5 Plan instalație de control acces	1: 150
12\PT\IE\ID\504a	Instalații electrice. Schemă instalație de control acces	---
12\PT\IE\ID\601a	Instalații electrice. Corp C3 Plan instalație de supraveghere video	1: 150
12\PT\IE\ID\602a	Instalații electrice. Corp C4 Plan instalație de supraveghere video	1: 150
12\PT\IE\ID\603a	Instalații electrice. Corp C5 Plan instalație de supraveghere video	1: 150
12\PT\IE\ID\604a	Instalații electrice. Schemă instalație de supraveghere video	---
12\PT\IE\ID\701a	Instalații electrice. Schemă instalație de voce-date-imagine	---
12\PT\IE\ID\801a	Instalații electrice. Plan instalație de alarmare panică medicală	---

Cluj Napoca
14 mai 2025

Întocmit,
ing. Liviu PETREUȘ




003. LISTA DE SEMNĂTURI

Şef proiect: arh. Daniel ŞERBAN

Proiectant instalații electrice: ing. Liviu PETREUŞ

Electrician autorizat,
Adeverință ANRE: 201913031/ 06.05.2019 ing. Liviu PETREUŞ

Colaborator electrician autorizat,
Adeverință ANRE: 20201284/ 22.10.2020 ing. Bogdan Nicolae MONDOC

Proiectant sisteme de securitate,
Certificat MMFPS/MEdCTS: Seria G, Nr. 00428377/ 2012 ing. Liviu PETREUŞ

Cornel Stanciu
2025.07.01
16:47:24
+03'00'



Cluj Napoca
14 mai 2025

Întocmit,
ing. Liviu PETREUŞ



12/PTh/IE/W/003a

004.DESCRIEREA GENERALĂ A LUCRĂRILOR

4.1. DATE GENERALE

4.1.1. Amplasamentul obiectivului

Prezenta documentație stabilește soluțiile tehnice și condițiile de realizare a instalațiilor electrice aferente investiției "AMENAJARE CENTRU PENTRU ARTA, TEHNOLOGIE SI EXPERIMENT - MULTIPLEXITY, FAZA II – C3-C5" situată pe bd. Take Ionescu nr. 56-58, mun. Timișoara, jud. Timiș, a cărei Investitor este Primăria Municipiului Timișoara.

4.1.2. Clasificarea clădirilor

Corp C3, C4, C5

Categoria de importanță a construcției este „C” (normală) conf. HG 766/1997

Clasa de importanță a construcției este „III” conf. P100-1/2013

Gradul de rezistență la foc este „II” conf. P118/1999

Risc de incendiu „mic” conf. P118/1999

4.1.3. Situația propusă

Corp C3 - Construcția are regim de înălțime P + Supantă.

Funcțiunea clădirii: clădire pentru comerț.

Corp C4 - Construcția are regim de înălțime S + P + Etaj.

Funcțiunea clădirii: clădire pentru turism și cazare.

Corp C5 - Construcția are regim de înălțime P + Etaj tehnic.

Funcțiunea clădirii: clădire administrativă.

4.1.4. Topografia zonei

Se va consulta Memoriu de arhitectură.

4.1.5. Clima și fenomenele naturale specifice

Se va consulta Memoriu de arhitectură.

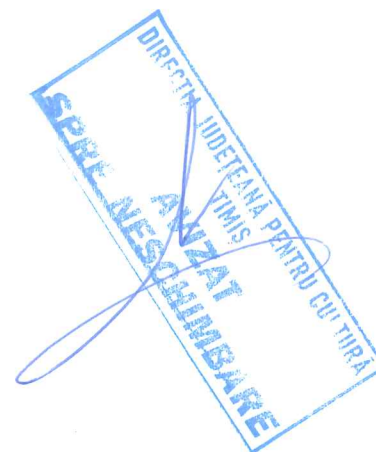
4.1.6. Geologia, seismicitatea

Se va consulta Memoriu de arhitectură.

4.1.7. Norme și reglementări

La elaborarea documentației s-au respectat următoarele normative, prescripții, standarde, instrucțiuni și decrete, care se vor respecta și la execuție:

- I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor, modificat și completat conform ord. M.D.L.P.A. nr. 959/2023
- I18/1-2001 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție
- P118/3-2015 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare, avertizare.
- Ordinul nr. 6025/2018 pentru modificarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare", indicativ P 118/3-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/2015
- Ordinul 166/2010 al MAI pentru aprobarea Dispozițiilor generale privind apărarea împotriva incendiilor la construcții și instalațiile aferente
- C56-2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- NP 061-2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri, modificat și completat conform ord. M.D.L.P.A. 205/2023



- NP 062-2002 - Normativ pentru proiectarea sistemelor de iluminat rutier și pietonal, modificat și completat conform ord. M.D.L.P.A. 2837/2022
- NP 065-02 – Normativ privind proiectarea sălilor de sport (unitate funcțională de bază) din punct de vedere al cerințelor Legii 10/1995
- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- SR EN 61140:2002 - Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
- OUG 195/2005 și Legea 265/2006 privind protecția mediului
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată în 2016
- Legea 426/2002 pentru aprobarea OUG 78/2000 privind regimul deșeurilor
- Legea 431/2003 privind aprobarea OUG pentru modificarea alin.(2) al art.7 din OUG 16/2001
- HGR 448/2005 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice
- HGR 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje
- HGR 349/2005 privind depozitarea deșeurilor

Execuția, punerea în funcțiune, darea în exploatare, întreținerea, repararea instalațiilor electrice, efectuarea tuturor probelor, încercărilor și măsurătorilor, instruirea personalului de exploatare și întreținere privind securitatea și sănătatea în muncă și măsurile de prevenire și stingere a incendiilor tratate prin prezenta documentație trebuie să se facă obligatoriu, în conformitate cu actele normative mai sus menționate.

Execuția și întreținerea instalațiilor electrice se va face numai de personal autorizat de către A.N.R.E. pentru instalațiile electrice și I.G.S.U. pentru I.D.S.A.I.

4.1.8. Obiectul documentației

Prezenta documentație de instalații electrice cuprinde următoarele:

Instalații electrice

- date tehnice
- alimentarea cu energie electrică
- soluția de contorizare
- tablouri electrice
- protecția la supratensiune
- protecția împotriva șocurilor electrice
- instalația de compensare a puterii reactive
- sistemul de distribuție
- instalația de iluminat normal
- instalația de iluminat de siguranță (de continuarea lucrului și de securitate)
- instalația de putere și prize
- priza de pământ
- instalația de paratrăsnet
- rapoarte de măsurare

Instalații curenți slabi

- instalația de voce-date – VD
- instalația de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu – IDSAI
- instalația de detectare și semnalizare efracție – EF
- instalația de control-acces - CA
- instalația de supraveghere video - TVCI
- instalația de alarmare pentru toaletele persoanelor cu dizabilități – APM

- instalația de automatizare a clădirii – BMS

Racordul electric, racordurile pentru curenți slabi și rețelele exterioare nu fac obiectul prezentului proiect. De asemenea instalațiile de proiecție și sonorizare din spațiul imersiv al Corpului C2 nu fac obiectul prezentului proiect.

La elaborarea documentației s-a avut în vedere îndeplinirea următoarelor cerințe fundamentale de calitate, conform Legii 10/95, republicate în 2016:

- A - Rezistență mecanică și stabilitate
- B - Securitate la incendiu
- C - Igienă, sănătate și mediu înconjurător
- D - Siguranță și accesibilitate în exploatare
- E - Protecție împotriva zgomotului
- F - Economie de energie și izolare termică
- G - Utilizare sustenabilă a resurselor naturale

4.2. MEMORIU TEHNIC

4.2.1. Date tehnice

Datele de consum electroenergetice sunt următoarele:

Corp C3

- putere instalată: $P_i = 186,7 \text{ kW}$
- putere absorbită: $P_a = 149,4 \text{ kW}$
- puterea aparentă: $S = 186,7 \text{ kVA}$
- factor de putere: $\cos\varphi = 0,80$
- tensiune: $3 \times 230 \text{ V} / 400 \text{ V}$

Corp C4

- putere instalată: $P_i = 86,9 \text{ kW}$
- putere absorbită: $P_a = 52,2 \text{ kW}$
- puterea aparentă: $S = 65,2 \text{ kVA}$
- factor de putere: $\cos\varphi = 0,80$
- tensiune: $3 \times 230 \text{ V} / 400 \text{ V}$

Corp C5

- putere instalată: $P_i = 101,7 \text{ kW}$
- putere absorbită: $P_a = 61,1 \text{ kW}$
- puterea aparentă: $S = 76,3 \text{ kVA}$
- factor de putere: $\cos\varphi = 0,80$
- tensiune: $3 \times 230 \text{ V} / 400 \text{ V}$

4.2.2. Alimentarea cu energie electrică

Alimentarea cu energie electrică a clădirilor se va realiza din Post de Transformare existent, alimentat din rețeaua de medie tensiune a Operatorului de Distribuție la 20 kV. Postul de Transformare este amplasat într-o clădire distinctă la limita de proprietate.

Alimentarea tablourilor electrice cu joasă tensiune se realizează din tabloul general TEG situat în apropierea Postului de Transformare existent, și se face radial cu cabluri din cupru.

Lucrările aferente asigurării alimentării cu energie electrică a tablourilor secundare din TEG cad în sarcina Investitorului.

Rețeaua de distribuție interioară se realizează după schema de tip TN-S, în care conductorul de protecție distribuit este utilizat pentru întreaga instalație, de la tabloul electric general TEG până la ultimul punct de consum.

Coloanele de alimentare ale tablourilor electrice secundare se vor realiza prin cabluri CYAbY-F, respectiv CYY-F, cu întârziere mărită la propagarea focului, fac excepție cablurile de alimentare ale tablourile și echipamentelor cu rol de siguranță la foc care vor fi NHXH E90/FE180.

Cablurile se vor monta în tuburi de protecție pozate îngropat sau aparent pe pereți și tavane, sau în jgheaburi metalice.

Dimensiunile conductoarelor, cablurilor de energie, tuburilor de protecție și caracteristicile echipamentelor de protecție se vor alege conform prescripțiilor tehnice.

Pentru spațiile concesionate sunt prevăzute coloanele de alimentare ale tablourilor electrice și instalațiile ce țin de siguranța utilizatorilor (iluminat de siguranți și instalație de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu).

Instalații electrice pentru alimentarea receptoarelor cu rol de siguranță la foc

În conformitate cu prevederile Normativul I7-2011, art. 7.5.1, alimentarea cu energie electrică a tablourilor de distribuție al pompelor de incendiu cât și a tabloului pentru desfumare și exhaustarea gazelor fierbinți se va asigura pe două căi de alimentare, astfel:

- sursa de alimentare de bază racordată din posturile de transformare ale Operatorului de distribuție electrică
- sursa de rezervă: grup electrogen de intervenție cu intrare automată în funcțiune. Comutarea de pe o sursa de alimentare pe alta se va realiza prin intermediul unui AAR

Alimentarea echipamentului de control și semnalizare a incendiilor ECS se va asigura pe două căi de alimentare, astfel:

- sursa de alimentare de bază racordată din postul de transformare
- sursa de rezervă va fi din bateriile de acumuloare proprii ale ECS-ului.

Aparatele folosite pentru iluminatul de siguranță vor fi echipate cu drivere electronice care vor fi alimentate din sursa principală de alimentare a iluminatului normal (rețeaua Operatorului de Distribuție) dar și din sursa secundară (bateria de acumuloare locală).

Se va prevedea comandă automată pentru pornirea pompelor de incendiu pentru hidranții interiori și exteriori.

Schema de comandă a pompelor de incendiu se stabilește astfel încât să se poată alterna situația de pompă în funcțiune cu cea de rezervă pentru a se putea controla permanent starea instalațiilor.

Alimentarea cu energie electrică a ventilatoarelor de desfumare trebuie făcută astfel încât orice incident electric să nu le afecteze funcționarea în caz de incendiu. Din acest motiv alimentarea cu energie electrică să se facă cu conductoare sau cabluri rezistente la foc 90 min (NHXH E90) în zonele unde aceste cabluri prezintă expunere la incendiu.

Punerea în funcțiune a ventilatoarelor de desfumare și de presurizare se face atât manual, de la butoane de pornire dispuse la intrarea în spațiile pe care le deservesc, cât și automat de la ECS.

Ascensorul folosit pentru evacuarea persoanelor cu dizabilități se va alimenta din tabloul aferent corpului de clădire C2, și anume TE-C21.

4.2.4. Soluția de contorizare

Contorizarea tuturor consumurilor este realizată la nivelul postului de transformare PT unde este montată celula de medie tensiune pentru contorizare.

Suplimentar se vor monta multimetre digitale cu interfață de comunicare ModBus în tablourile electrice de distribuție pentru a se putea monitoriza consumurile de energie electrică.

4.2.5. Tablouri electrice

Tablourile de distribuție vor fi realizate pornind de la componente de instalare și racordare standard și vor fi testate în laborator. Constructorul de tablouri va prezenta Buletine de încercări care să ateste această conformitate.

Fiecare tablou va avea schema monofilară pe ușa acestuia, în interior.

Tablourile generale de distribuție vor fi de tipul TTA (Type Tested Assembly) în conformitate cu normativele EN 61439-1 și EN 61439-2.

Tablourile electrice se comandă pentru execuție la Furnizori specializați și autorizați în execuția acestora. Comanda pentru tablouri va fi însoțită de desene cu scheme electrice monofilare și specificații de aparataj.

Tablourile electrice în ansamblul lor și elementele componente trebuie să corespundă condițiilor normale de funcționare la scurtcircuit.

4.2.6. Protecția la supratensiune

Se vor prevedea dispozitive de protecție la supratensiuni de Tip 1/SPD1 ($I_n = 25/75 \text{ kA}/1,5 \text{ kV}$) în tabloul TE-RV și Tip 2/SPD2 ($I_n = 15 \text{ kA}/1,25 \text{ kV}$) în tablourile secundare.

4.2.7. Protecția împotriva șocurilor electrice

Schema de protecție împotriva șocurilor electrice este de tipul TN-S (cu neutrul izolat pe parcursul întregii scheme, între TEG, tablourile electrice secundare și receptoare). Se va urmări ca N și PE să nu fie în contact pe toată distribuția electrică.

Măsuri împotriva atingerilor directe

Protecția se asigură prin izolări, carcasări, separări și protecție diferențială pe circuitele de iluminat și priză. Toate echipamentele cu carcasă metalică se vor lega la priza de pământ a clădirii.

Măsuri împotriva atingerilor indirecte

Protecția de bază se asigură prin legarea la conductorul de protecție PE, prin al treilea/ al cincilea conductor din componența coloanelor și circuitelor de alimentare ale tablourilor sau receptoarelor. Ca măsură suplimentară se prevede protecția diferențială 30 mA pe grupurile de circuite, de iluminat și prize.

Conform Normativului I7-2011 art. 4.2.2.8. la clădirile cu săli aglomerate, pentru diminuarea riscului la incendiu, întreruptoarele generale al tablourilor vor fi echipate cu dispozitive de protecție cu curent diferențial rezidual DDR de 300 mA.

Toate echipamentele și elementele metalice din instalația electrică se vor lega la priza de pământ (prin barele de egalizare potențiale) fie prin platbandă $Ol-Zn 25(40) \times 4 \text{ mm}$, fie prin conductor din cupru flexibil tip LiFY, pozate aparent pe elementele de construcție. Se vor lega la pământ: jgheburile metalice pentru cablurile electrice, țevile metalice, tablourile electrice, carcusele metalice ale echipamentelor.

4.2.8. Instalația de compensare a puterii reactive

Compensarea puterii reactive se va realiza la nivelul tabloului TEG. Bateria de condensatoare nu face obiectul prezentului proiect.

4.2.9. Sistemul de distribuție

În tavanele false, dacă sunt mai mult de patru cabluri ce urmăresc același traseu, tuburile de protecție aferente acestor circuite vor fi înlocuite cu jgheaburi metalice. Jgheaburile cu înălțimea de 60 mm vor avea grosimea tablei de minim 0,75 mm și cele cu înălțimea de 110 mm vor avea grosimea tablei de minim 1,0 mm. Aceste jgheaburi vor fi dotate cu separatoare pentru delimitările dintre cablurile circuitelor de curenți slabi față de cei de siguranță sau instalațiile electrice.

Toate jgheaburile metalice se vor lega la conductorul de protecție PE.

Toate golurile traversărilor jgheaburilor metalice dintr-un compartiment de incendiu în altul sau prin pereți și planșee se vor închide cu spume antifoc de aceeași rezistență la foc ca și peretele respectiv planșeul pe care îl traversează.

Golurile create la trecerea jgheburilor, cablurilor și a conductoarelor electrice prin pereți și planșee se vor închide cu materiale C0(CA1), asigurându-se rezistența la foc egală cu cea a peretelui.

Ghenele verticale se vor separa de restul construcției prin pereți C0(CA1) cu rezistența la foc minim 30 min EI 30, iar trapele (ușile) de vizitare vor fi realizate din materiale C0 (CA1) sau C1(CA2a), cu rezistența la foc minim 30 min EI 30.

Pe fluxurile ce conțin cabluri cu întârziere la propagarea flăcării, care în mănunchi nu satisfac condițiile cerute de standardul SR CEI 332-3, se vor prevedea separări transversale rezistente la foc cel puțin 20 min, pentru limitarea propagării flăcării, dispuse la distanțe de cel mult 25 m în plan orizontal, respectiv 10 m atunci când sunt dispuse în plan vertical și la ramificațiile din fluxurile principale, în corelare cu NTE 007/08/00 și P118/99.

În pereții rezistenți la foc se vor monta doze de aparat și ramificație rezistente la foc.

4.2.10. Instalația de iluminat normal

Alegerea sistemelor de iluminat s-a făcut ținându-se cont de cerințele de calitate a iluminatului pe care destinația clădirii o impun.

Sistemele de iluminat s-au determinat pe baza cerințelor Investitorului și a nivelurilor de iluminare impuse de normele și standardele în vigoare, prin calcule luminotehnice (niveluri de iluminare medie Emed):

- Birouri	500 lx
- Coridoare	100 - 200 lx
- Vestiare	200 lx
- Coridoare de circulație publică	150 - 200 lx
- Spații tehnice	200 lx
- Grupuri sociale	200 lx

Pentru iluminatul interior al spațiilor s-au prevăzut aparate de iluminat echipate cu lămpi LED.

Comanda iluminatului se va asigura pe zone și trepte de iluminare. Aparatele de comandă iluminat se vor monta la o înălțime de minim 1 m fata de nivelul pardoselii finite.

Comanda aparatelor de iluminat se face cu întrerupătoare, comutatoare, comutatoare de capăt, butoane, senzori de ocupare – prezență umană și mișcare.

Aparatajul de comandă al iluminatului se montează în doze de aparataj încastate în elementele de construcție (pereți), iar unde nu este posibil acest lucru se vor monta aparent pe tencuială.

Cablurile folosite pentru circuitele de iluminat sunt de tip CYY-F (N2XH pentru sălile cu aglomerări de persoane), cu întârziere mărită la propagarea focului, de secțiune 1,5 mmp sau 2,5 mmp, montate în jgheaburi sau în tuburi de protecție pozate aparent deasupra tavanelor false și îngropat pentru coborârile la aparatele de comandă.

În tablourile electrice pentru protecția circuitelor de iluminat se prevăd întreruptoare automate de 6 A și 10 A, având curba de protecție C.

4.2.11. Instalația de iluminat de siguranță (de continuarea lucrului și de securitate)

Instalațiile electrice pentru iluminatul de siguranță s-au stabilit în concordanță cu prevederile Normativului I7-2011, cap. 7.23.

Aparatele folosite pentru iluminatul de siguranță vor fi echipate cu drivere electronice care vor putea fi alimentate din sursa principală de alimentare a iluminatului normal (rețeaua Operatorului de Distribuție) dar și din bateriile de acumulare locale.

Toate aparatele de iluminat folosite pentru iluminatul de siguranță vor fi executate din materialele clase de reacție la foc B.

Iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului și iluminatul de securitate pentru intervenție se prevede în locurile de muncă dotate cu receptoare care trebuie alimentate fără întrerupere și la locurile de muncă legate de necesitatea funcționării acestor receptoare (**iluminatul de siguranță pentru continuarea lucrului** se

prevede în camera echipamentului de control și semnalizare incendiu ECS, camerele electrice, camerele echipamentelor de curenți slabi, stația de pompare apă pentru incendiu și sursele de rezervă; **iluminatul de securitate pentru intervenție** se prevede în zona de amplasare a mecanismelor de acționare manuală a trapelor de desfumare și în camerele centralelor termice). Funcționarea iluminatului de siguranță sau securitate pentru aceste spații trebuie să asigure continuarea lucrului sau intervenția în tot timpul necesar pentru luarea unor măsuri în vederea continuării pe o perioadă de timp, fără pericol, a activității. Conform clasei de importanță și gradului de rezistență la foc a clădirii s-a stabilit timpul de funcționare până la terminarea activității cu risc ca fiind de 3 h.

Aparatele de iluminat de siguranță pentru continuarea lucrului și cele de securitate pentru intervenție sunt integrate în iluminatul normal al spațiilor respective. Aceste aparate vor fi alimentate din bateriile locale de acumulare la lipsa tensiunii de la rețea.

Timpul de punere în funcțiune a iluminatului de siguranță pentru continuarea lucrului la întreruperea iluminatului normal este de 0,5 s ÷ 5 s.

Conform SR EN 1838:2014, art. 4.4.1. în locurile de muncă periculoase, iluminarea menținută pe planul de lucru este mai mare de 10% din iluminarea menținută necesară pentru acea sarcină de lucru, fără să fie inferioară valorii de 15 lx.

Iluminatul de securitate pentru evacuare este destinat să asigure identificarea și folosirea, în condiții de securitate, a căilor de evacuare. Aparatele pentru iluminatul de securitate pentru evacuare sunt prevăzute cu lămpi LED de 5 W, și alimentate din bateriile locale. Acestea trebuie să respecte recomandările din SR EN 60598-2-22:2004 și tipurile de marcaj stabilite prin H.G. nr. 971/2006 și SR EN 1838:2014 privind distanțele de identificare, luminanță și iluminare a panourilor de semnalizare de securitate.

Instalațiile electrice pentru iluminatul de securitate pentru evacuare se prevăd în:

- încăperi cu mai mult de 50 de persoane
- încăperile amplasate la nivelurile supraterane cu suprafața mai mare de 300 mp
- toaletele cu suprafață mai mare de 8 mp și cele destinate persoanelor cu dizabilități

Iluminatul de securitate pentru evacuare trebuie să funcționeze permanent cât timp există personal în clădire. Aparatele de iluminat pentru evacuare trebuie amplasate astfel încât să se asigure un nivel de iluminare adecvat (conform reglementărilor specifice referitoare la proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri) 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 scări, astfel încât fiecare treaptă să fie iluminată direct
- lângă orice altă schimbare de nivel
- la fiecare ușă de ieșire destinată a fi folosită în caz de urgență
- la panourile/ indicatoarele de semnalizare de securitate
- la fiecare schimbare de direcție
- în exteriorul și lângă fiecare ieșire din clădire
- lângă fiecare echipament de intervenție împotriva incendiului (stingătoare) și fiecare punct de alarmă (declanșatoare manual de alarmă în caz de incendiu), panoul repetor de semnalizare și comandă în caz de incendiu.

Aparatele de iluminat pentru evacuare se montează la maximum 15,0 m distanță între ele.

Punerea în funcțiune a sistemului de iluminat de securitate pentru evacuare la întreruperea iluminatului normal se face în max. 5 s, iar timpul de funcționare este de cel puțin 1 h pentru corpurile de clădire C3 și C5, 2 h pentru corpul de clădire C4 și 3 h pentru corpul de clădire C2.

Conform SR EN 1838:2014, art. 4.2.1. și art. 4.2.2. pentru căile de evacuare de până la 2 m lățime, iluminarea orizontală pe pardoseală, de-a lungul liniei centrale pe calea de evacuare va fi mai mare de 1 lx. Zona centrală,

constituită din cel puțin jumătatea căii de evacuare va fi iluminată la minimum 50% din această valoare. Căile de evacuare mai largi pot fi considerate ca mai multe benzi de 2 m lățime sau ca necesitând un iluminat de ambianță (împotriva panicii). Raportul de variație 'Ud' dintre iluminarea minimă și iluminarea maximă va fi mai mic de 1:40 de-a lungul liniei centrale a căii de evacuare.

Iluminatul de securitate pentru circulație se prevede pentru completarea iluminatului de securitate pentru evacuare în Sălile expoziționale. S-a prevăzut un sistem de iluminat pentru circulație realizat cu aparate de iluminat LED și alimentate din bateriile locale.

Timpul de punere în funcțiune a iluminatului de securitate pentru circulație la întreruperea iluminatului normal este de max. 5 s., iar timpul de funcționare este de cel puțin 1 h.

Iluminatul de securitate împotriva panicii este parte a iluminatului de securitate destinat să evite panica și să asigure nivelul de iluminare care să permită persoanelor să ajungă în locul de unde calea de evacuare poate fi identificată.

Instalațiile electrice pentru iluminatul de securitate împotriva panicii se prevăd în:

- încăperi cu suprafața mai mare de 60 mp, cum sunt sălile expoziționale, atelierelor de lucru, depozitele

Iluminatul de securitate împotriva panicii se prevede cu comandă automată de punere în funcțiune după căderea iluminatului normal dar și cu comanda manuală realizată din butoanele Bp.

Aparatele de iluminat de siguranță de securitate împotriva panicii sunt independente de iluminatul normal al spațiilor respective, alimentate din bateriile locale cu autonomie de minim 1 h. Timpul de punere în funcțiune a iluminatului de securitate împotriva panicii la întreruperea iluminatului normal este de 5 s.

Conform SR EN 1838:2014, art. 4.3.1. și art. 4.3.2. iluminarea orizontală va fi mai mare de 0,5 lx la nivelul pardoselii pe totalitatea suprafeței goale a încăperii, excluzând o bandă perimetrală de 0,5 m. Raportul de variație 'Ud' dintre iluminarea minimă și iluminarea maximă (conform SR EN 12665:2019) nu va fi mai mică de 1:40.

Nivelul de iluminare va fi de cel puțin 0,5 lx.

4.2.12. Instalația de putere și prize

Circuitele de prize

Prizele utilizate vor fi cu montaj aparent în spațiile tehnice și depozite și montate în plintă PVC sau îngropat în celelalte spații.

Cablurile folosite pentru circuitele de prize sunt de tip CYY-F (N2XH pentru sălile cu aglomerări de persoane), cu întârziere mărită la propagarea focului, de secțiune 2,5 mmp, montate aparent în jgheaburi sau în tuburi de protecție PVC, respectiv HFT, pozate aparent deasupra tavanelor false și îngropat pentru coborârile la aparaj.

Dozele de derivație vor fi montate aparent deasupra tavanelor false.

Repartizarea circuitelor de prize a fost proiectată astfel:

- în toalete vor fi circuite pentru uscatoarele de mâini
- în zona de studii sunt prevăzute circuite de prize cu rol de uz general
- în spațiile tehnice sunt prevăzute circuite de priză monofazate și trifazate cu rol de uz general
- în coridoare sunt prevăzute circuite de priză cu rol de uz general
- circuite pentru alimentarea echipamentelor HVAC
- circuite pentru alimentarea boilerelor electrice

Repartizarea circuitelor de prize în apartamente a fost proiectată astfel:

- un circuit separat pentru alimentarea plitei electrice
- un circuit separat pentru alimentarea hotei, a frigiderului și a celorlalte receptoare electrice din bucătărie
- un circuit separat pentru prizele din dormitor și living

Repartizarea circuitelor de prize în Sălile de expoziție a fost proiectată astfel:

- în zona de circulație sunt prevăzute circuite de priză cu rol de uz general
- la pupitrul s-au prevăzut doze de pardoseală echipate cu prize

Repartizarea circuitelor de prize în birourile administrative a fost proiectată astfel:

- în zona de circulație sunt prevăzute circuite de priză cu rol de uz general
- la fiecare post de lucru s-au prevăzut doze de pardoseală echipate cu prize

În tablourile electrice pentru protecția circuitelor de priză se prevăd întreruptoare automate de 16 A, având curba de protecție C.

Coloanele de putere

Coloanele de alimentare ale tablourilor electrice se vor executa cu cabluri CYY-F montate în tuburi de protecție pozate aparent în spații de deasupra tavanelor false sau în spațiile tehnice și îngropat la coborâri, sau în jgheaburi metalice.

4.2.13. Priza de pământ

Priza de pământ este artificială, montată îngropat în pământ la 0,8 m adâncime, și este poziționată în incinta consumatorului. Priza de pământ este formată dintr-o bandă de OI-Zn 40x4 mm și electrozi verticali din oțel zincat 2"x2500 mm. Priza de pământ se va definitiva în proiectul de rețele incintă.

În camerele electrice principale se vor monta platbande de OI-Zn 20x4 mm pe conturul încăperilor. La această platbandă se vor lega elementele metalice ce pot intra în contact cu conductoarele active.

Șinele metalice pe care culisează ascensoarele vor fi legate la pământ.

Racordarea instalației electrice la priza de pământ se va face prin borna principală de legare la pământ.

Rezistența de dispersie a prizei de pământ trebuie să fie mai mică 1 Ohm, fiind comună pentru instalația electrică și instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

Măsurarea prizei de pământ se va face la punctele de măsurare ale racordurilor de verificare, respectiv la borna principală de legare la pământ.

4.2.14. Instalația de paratrăsnet

Nivelul de protecție al instalației de paratrăsnet este I (întărit).

Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului IEPT este alcătuită dintr-un dispozitiv de amorsare (PDA), dispus pe tijă suport cu înălțimea utilă de 5,0 m, montat pe coșul de fum existent, care, în prezent, nu este utilizat. Cele două conductoare de coborâre sunt montate aparent pe structura coșului de fum și sunt din OI-Zn D8mm. Fiecare coborâre se va conecta la priza de pământ prin intermediul racordurilor de verificare montate în cutii de vizitare din polipropilenă la cota terenului amenajat. Pozițiile racordurilor de verificare sunt indicate în planșa pentru priza de pământ: *IE06 Plan priză de pământ*.

Caracteristicile dispozitivului de amorsare ce se montează pe clădire sunt:

- avansul propriu de amorsare $\Delta t = 60 \mu s$
- raza de protecție, la 5,0 m sub PDA $R_p = 79,0 m$

Instalația interioară de protecție împotriva trăsnetului IIPT este alcătuită din bare de echipotențializare BEP, montate în încăperile tehnice (camerele electrice și curenți slabi, camerele tehnice ale echipamentelor mecanice) și legături echipotențiale între toate elementele de instalații realizate din materiale conductoare. Barele pentru egalizarea potențialelor sunt din cupru, de dimensiuni 20x10x500 mm prevăzută cu borne pentru racordarea conductoarelor de echipotențializare. La aceste bare se conectează prin conductoare de cupru de secțiune 16 mm², conductele de apă rece, conductele de apă caldă, conductele de încălzire (tur, retur), instalația de curenți slabi (prin dispozitive de protecție la supratensiuni), instalația electrică (prin dispozitive de protecție la supratensiuni montate în tablourile electrice). Conductoarele de echipotențializare se conectează la conducte prin intermediul unor brățări

metalice, prin contact direct. Barele de egalizare a potențialelor, montate lângă tablourile electrice, se vor lega la cele situate la subsolul clădirii prin conductoare LiFY de minim 16 mmp, montate în tuburi de protecție, pozate aparent pe elementele de construcție. Barele de la subsol clădirii se vor lega la priza de pământ a instalației electrice prin conductoare din oțel zincat 40x4 mm pozate aparent pe elementele de construcție.

4.2.15. Rapoarte de măsurare

Se vor întocmi rapoarte de măsurare pentru următoarele:

1. valoarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ
2. valorile rezistențelor de izolație a cablurilor
3. valorile nivelurilor de iluminare din zonele reprezentative (sălile expoziționale, ateliere de lucru, birouri, bucătărie)

4.2.16. Instalația de voce date - VD

Toată cablarea și prizele de date vor fi realizate în CAT6. Soluția aleasă implementează o rețea de transmisie de date deschisă, reconfigurabilă hard și soft. Sunt prevazute rack-uri amplasate în centrele de greutate ale rețelei.

Cablarea între rack-uri se va realiza cu cabluri de fibră optică.

Punctul de concentrare al instalației va fi în încăperea Cameră întreținere situată la parterul clădirii corpului C2. Echipamentele din această încăpere se vor conecta la rețeaua Furnizorului de servicii IT cu cabluri de fibră optică.

Traseele fizice se integrează în sistemul celorlalte trasee de curenți slabi. Astfel cablurile sunt poziționate în jgheaburi comune instalațiilor electrice. Coborârile spre prizele de date se vor realiza în tuburi de protecție pozate îngropat, recomandat la distanță de minim 30 cm față de circuitele electrice. Toate cablurile folosite în instalația de voce-date sunt ecranate.

Proiectul propune o soluție care asigură o rețea deschisă de transmisie de date și voce, posibilă de extins și reconfigurat ulterior instalării.

După ce circuitele au fost realizate ele vor fi testate și certificate pentru a detecta și localiza eventualele defecte în cablare.

Toate prizele de date vor avea nouă contacte.

Nivelul fizic este format din cabluri FTP CAT6 pentru cablarea rețelei între switch-uri și prizele de date.

Un canal de date este format dintr-un calculator, cablu de legătură (maxim 5 m), priză RJ45 (CAT6), cablu FTP (maxim 90 m), priză RJ45 în patch-panel, cordon RJ45-RJ45 (patch-cord), switch.

Se recomandă ca între prizele de date și prizele de 230 V să fie o distanță minimă de 30 cm.

4.2.17. Instalația de detectare, semnalizare și alarmare la incendiu – IDSAI

Se prevede o IDSAI pentru clădirea C4, sistem autonom.

Instalația va fi executată în conformitate cu standardul SR EN 54 și cu prevederile de completare ale brigăzii locale de pompieri.

4.2.19. Instalația de detectare și semnalizare efracție -EF

Se va prevedea în fiecare corp de clădire instalație de detectare și avertizare la efracție cu detectoare de mișcare de tip PIR+MW, contacte magnetice, tastaturi de comandă și programare, panou pentru afișarea alarmelor pe timp de zi, unități de armare și dezarmare în funcție de spațiul protejat și de posibilitatea pătrunderii prin efracție în spațiul protejat.

Instalația propusă are următoarele caracteristici:

- 16 zone de intrare simplu sau dublu EOL, complet programabile pe centrală
- extensibilă cu module de extensie conectate pe cablu bus
- la afișarea unui mesaj să se indice și natura acestuia (defect, alarmă, stand by, sabotaj)

- să permită administrarea a 32 partiții independente, armarea/dezarmarea acestora să poată fi realizată de tastaturi și unități de armare/dezarmare
- să aibă o memorie nevolatilă de 3000 de mesaje (evenimente) care trebuie tipărite cu ajutorul unei imprimante
- să fie prevăzută cu ieșiri programabile pentru realizarea de comenzi către alte sisteme colaterale
- permite conectarea de module de control acces pentru 32 de uși.

Zonele unde sunt instalate tastaturi pentru armarea/dezarmarea instalației vor fi programate cu temporizare la declanșarea alarmei. Dacă nu a fost tastat corect codul de acces sau dacă timpul de prealarmă a expirat, centrala pornește alarmarea. Sistemul poate fi armat numai când detectoarele din câmp nu sesizează nici un semnal și când toate ușile sunt închise. În cazul de alarmă de efracție, se va semnaliza automat firma de pază. În exteriorul clădirii este montată o sirenă cu flash luminos.

Instalația va fi echipată cu acumulator tampon amplasate în cutia metalică a centralei, protejată cu contact antitamper, care în lipsa tensiunii rețelei de alimentare vor asigura alimentarea instalației cca. 24 h în condițiile cele mai grele de consum ale detectoarelor și sirenelor. Modulul de avertizare exterior va fi de asemenea, pentru siguranță, echipat cu un acumulator tampon 2,8 Ah/ 12 Vcc, asigurând alarmarea opto-acustică chiar în cazul sabotării cablului de conexiune cu centrala.

Traseele fizice se vor integra în sistemul celorlalte trasee de curenți slabi. Toate cablurile folosite în instalația de semnalizare efracție sunt ecranate.

Instalația de semnalizare efracție trebuie periodic verificată și întreținută de personalul specializat al firmei instalatoare, sau după caz, de firma care asigură service-ul. Contractul încheiat în acest sens, va prevedea ca durata de intervenție la deranjamente să fie de maxim 24 h de la primirea sesizării.

Modificările și completările instalației de alarmă se vor efectua numai de firme autorizate de IGP Direcția de Ordine Publică și se vor anexa proiectului inițial avizat, iar executarea se va face după ce au fost anunțate cadrele de poliție locale.

Zonarea de principiu, pentru activarea instalației, se face prin soft, din centrală, și va cuprinde:

- zone active 24/24 h pentru butoanele de panică
- zone active instantaneu pentru detectoarele de mișcare PIR, contacte magnetice

Zonele de protecție sunt următoarele:

- Zona (partiția) 01 – Corp C2
- Zona (partiția) 02 - Corp C3
- Zona (partiția) 03 - Corp C4
- Zona (partiția) 04 – Corp C5
- Zona (partiția) 05 – Centrală termică
- Zona (partiția) 06 - Partiția sistem

Descrierea instalației

Instalația are două stări de funcționare și anume:

- starea normală
 - starea de alarmă
1. Funcționarea în stare normală

În starea normală de funcționare (nici o semnalizare de la rețeaua de detectare și semnalizare) centrala supraveghează starea sistemului:

- continuitatea rețelei de interconectare
- integritatea și buna funcționare a sursei de alimentare (de bază din rețeaua de 230 V și rezervă din acumulatorii proprii)

2. Funcționarea în stare de alarmă

Scenariu de funcționare

Orice tentativă de pătrundere prin efracție în oricare din zonele protejate este sesizată instantaneu prin elementele prezentate anterior și transmisă la centrala de supraveghere. Sistemul localizează și indică locul exact în care are loc tentativa de pătrundere prin efracție și este transmis la dispeceratul de pază. În același timp centrala comandă avertizarea acustică. Evenimentele sunt memorate și stocate în memoria centralei.

După rezolvarea problemei, instalația se resetează și revine în starea normală de funcționare.

Instalația va conține următoarele elemente principale:

- detectoare de prezență persoane tip PIR, care execută supravegherea automată a spațiilor în care pot apărea tentative de efracție
- contacte magnetice, care monitorizează starea ușilor
- unități de armare/dezarmare pentru armare/dezarmare individuală a partițiilor
- sirene de interior/exterior pentru alarmare în cazul unei tentative de efracție
- centrala de efracție amplasată la parterul corpului de clădire C2 în Camera întreținere
- alarmarea în cazul detectării unei tentative de efracție se face:
 - optic și sonor, la nivelul sirenelor exterioare
 - sonor, la nivelul sirenelor interioare de alarmare instalate

Structura instalației

Instalația de detectare și alarmare la efracție a fost constituită, din punct de vedere funcțional, din următoarele componente:

- sistemul senzorilor de detectare – echipamente de detectare (senzori PIR+AM, contacte magnetice montate pe uși de acces
- echipamente de centralizare date - o unitate centrală de efracție/control acces montată în Camera de curenți slabi
- echipamente de armare/dezarmare locală - tastaturi armare/dezarmare
- sistemul informatic bazat pe o stație de management model PC pentru raportarea și afisarea alarmelor și managementul tuturor activităților instalației, amplasată în Camera portar

Instalația a fost configurată pe baza a unei centrale de efracție și control acces. La acest echipament s-au conectat liniile de detectare specifice zonei protejate.

Centrala are interfață IP pentru interconectarea la stația de management din Camera portar.

4.2.20. Instalația de control-acces - CA

Instalația de control acces este gestionată de centrala de efracție și control acces. Instalația are ca scop identificarea și restricționarea accesului în anumite spații în funcție de drepturile acordate fiecărui utilizator. La fiecare punct de intrare în zona protejată, există un dispozitiv care citește un identificator aflat în posesia solicitantului, analizează drepturile lui de acces și deschide ușa sau semnalizează interdicția. Dacă persoana a trecut ușa se închide în mod automat cu ajutorul unui braț amortizor. Instalația se conectează la un PC (același de la instalația de detectare efracție), de unde poate fi programat și unde vor putea fi înregistrate într-o bază de date toate tranzacțiile (intrare/ieșire, forțări ale ușilor). De la Camera supraveghere se poate accesa această bază de date și se pot obține informații despre fiecare element de restricționare a accesului. Restricționarea se poate face în funcție de zilele lucrătoare, zile nelucrătoare, concedii, personal tehnic, vizitator.

Unitățile de gestiune a controlului accesului vor fi montate în Spațiile tehnice sau în locurile cu tavan fals în cutii prevăzute cu surse și acumulatori. Alimentarea cu energie electrică a acestora se va face cu cablu de alimentare

de tip CYY-F și/sau N2XH cu secțiune de 3x2,5 mmp; pentru comunicația între unițiile de gestiune și între unitatea centrală și interfață cu PC-ul se va folosi cablu FTP CAT.5e.

Butoanele de cerere de ieșire, butoanele de urgență și cititoarele se vor monta la înălțimea de 1,07 m și se vor conecta la unitatea de gestiune a controlului aferentă ușii respective cu cablu de tip 6x0.22 + 3x0,75.

Elementele de blocare (yale electromagnetice) se vor monta încadrat în tâmplăria ușii la ușile cu canat mai mare de 4 cm și aparent la celelalte uși. Elementele de blocare (yale electromagnetice) se vor conecta la unitatea de gestiune a controlului aferentă ușii prin intermediul butonului de urgență (de unde se va putea întrerupe alimentarea zăvorului).

Fiecare filtru de control al accesului va avea în componență și contacte magnetice aparente pentru fiecare canat al tâmplăriei de ușă. Contactele magnetice se vor conecta la unitatea de gestiune a controlului aferent ușii.

Unitățile de control acces se vor lega în comunicație lanț și se vor conecta la calculatorul din Camera întreținere de la parterul corpului C2, care va asigura supravegherea și monitorizarea.

Alimentarea instalației se va face din circuite separate dedicate și protejate (să aibă dispozitive de protecție dedicate care să fie etichetate și accesibile numai personalului autorizat) din tabloul de nivel.

Pentru alimentarea de rezervă se prevăd acumulatori tampon, astfel dimensionate încât să asigure o funcționare normală, conform legislației în vigoare. Sursa de rezervă trebuie să preia în mod automat alimentarea instalației, atunci când sursa de bază cade sau nu mai asigură tensiunea nominală de funcționare. Comutarea de pe o sursă pe alta nu trebuie să conducă la modificări în starea instalației (alarme false, pierderi de informații, inițierea de comenzi de acționare a dispozitivelor de protecție).

Atât centrala cât și unitățile de control al accesului, sunt prevăzute fiecare cu surse de alimentare individuale, precum și cu acumulatori tampon, dimensionate conform Breviarului de calcul.

4.2.21. Instalația de supraveghere video - TVCI

Instalația de supraveghere video trebuie să îndeplinească condițiile specificate în Legea 333/2003, HG 1010/2004 Anexa 3 Art. 45 – Art. 47.

Instalația de monitorizare video are rolul de supraveghere a clădirilor în interior și exterior, a căilor de acces în clădire, precum și a coridoarelor de circulație.

Instalația va fi compusă din camere video IP, cu rezoluție minimă 800x600 pixeli, rezoluție maximă 2048x1536 pixeli, antivandal, dotate cu funcția Pan/Tilt/Zoom (PTZ), kit de exterior inclus fără consum suplimentar de energie, alimentare prin UPS. Supravegherea clădirii pe exterior se realizează prin camere echipate cu lentile cu iluminator IR pentru supravegherea pe timp de noapte. Ele vor supraveghea intrările principale în clădire.

Pe coridoarele de circulație, scări, holuri și căile de acces în clădire s-au prevăzut camere fixe cu funcția PTZ.

Toate camerele video vor fi de tip IP conectate la Rack-urile de curenți slabi. Conexiunea se face prin intermediul cablurilor de date FTP CAT6. Pentru vizualizare se va folosi unitatea PC din camera supraveghere. Stocarea imaginilor se va face pe NVR-uri.

Instalația de monitorizare va fi dispecerizată din Camera supraveghere.

Instalația de monitorizare video trebuie să permită extinderea facilă a numărului de camere video, și unităților de stocare, trebuie să permită vizualizarea imaginilor simultan din mai multe locații (dispecerate multiple), precum și posibilitatea de a înregistra și/sau de a urmări imagini live la rezoluții și cadre pe secundă diferite, individual pe fiecare cameră.

Vizualizarea imaginilor se realizează pe monitoarele sistemului, existând posibilitatea configurării modului de afișare (numărul camerelor afișate simultan la sistemul de 16 camere, full screen, "switch" între camere). Prin intermediul tastaturii cu joystick se vor putea selecta camerele dorite și se vor accesa funcțiile Pan/Tilt/Zoom. Modul de exploatare a instalației va fi structurat logic după categoria celor care îl folosesc: utilizator și administrator de sistem.

Mod de lucru programabil: instalația poate funcționa în mod "full" (înregistrare 24 h) sau poate fi programat să înregistreze în perioade de timp stabilite de utilizator.

Soluția aleasă pentru supravegherea video poate funcționa independent sau poate fi interconectată cu alte dispozitive, într-un sistem integrat de securitate, pentru realizarea unei protecții avansate.

Instalația de supraveghere video trebuie integrată la nivel hardware și software cu celelalte instalații de securitate, pentru a permite vizualizarea, înregistrarea și atenționarea automată a operatorilor, în cazul apariției alarmelor generate de către acestea.

Traseele fizice de cabluri pentru alimentare cu energie electrică și transmisie de date la și de la camerele video se integrează în sistemul celorlalte trasee de curenți slabi.

4.2.22. Instalația de alarmare panică medicală pentru toaletele persoanelor cu dizabilități - APM

Conform Normativului NP 051-2012, art. V.6.6. toaletele publice pentru persoanele cu dizabilități vor fi dotate cu instalație de alarmare monitorizare locală și centrală. Astfel se va monta o unitate centrală de supraveghere, poziționată în camera Supraveghere de la subsol clădirii C4, și unități locale în fiecare toaletă pentru persoane cu dizabilități.

Se vor prevedea butoane lângă fiecare lavoar și butoane cu șnur de 2 m lângă fiecare obiect WC. De asemenea lângă obiectul WC se va prevedea butonul de resetare/anulare apel. Deasupra ușilor grupurilor sanitare pentru persoane cu dizabilități se vor prevedea lămpi și sonerii pentru alarmare.

4.2.23. Instalatia de automatizare a clădirii – BMS

Pentru corpul de clădire C2 s-a prevăzut instalație de automatizare, în special pentru controlul iluminatului. Suplimentar se vor centraliza consumurile de utilități pentru toate corpurile de clădire. Echipamentele HVAC din corpul C2 se vor monitoriza. Comunicația standard este de tip KNX pentru toate controller-ele.

Sistemul propus include controlere cu funcții de timp, fotocelule și panouri de control pentru accesarea "scenariilor".

Se recomandă implementarea unui software pentru PC de control al iluminatului pentru întreaga clădire C2. Instalația BMS propusă va utiliza protocolul KNX și va realiza controlul global al iluminatului. Interfața utilizator se va realiza prin interfață Touch Panel.

Instalația de automatizare a clădirii (BMS) este un sistem de achiziție și procesare date, bazat pe aplicații și programe, configurat în stații locale de automatizare cu funcționare independentă și cu posibilitatea comunicării cu Dispecerul central.

Instalația BMS are o structura modulară și flexibilă, și asigură extinderea stațiilor locale și aplicațiilor acestora, în concordanță cu cerințele ulterioare.

Stațiile locale comunică între ele și cu dispecerul central folosind transmisia digitală de date pe cablu LON cu patru perechi de conductoare torsadate.

Astfel sistemul BMS este structurat pe trei niveluri ierarhice după cum urmează:

- nivelul dispecer de tip Touch Panel ce se ocupă cu managementul, gestiunea și arhivarea datelor primite din instalație, precum și configurarea de nivel superior (programe de timp) ale controllerelor.
- nivelul controlere preconfigurabile (KNX) care se ocupă cu operarea independentă a sistemului de control iluminat, tastaturi
- nivelul de intrări/ieșiri și echipamente de câmp care se ocupa cu achiziția/execuția procedurilor, conforme cu programarea controllerelor și a interfețelor (gateway) care se ocupă cu preluarea informațiilor din centrala termică, chillere și centralele de tratare aer.

Dispecerul central este Touch Panel-ul montat la Pupitru Corp C2. Acesta permite interfațarea tuturor controller-ilor comunicante KNX printr-o interfața grafică liber programabilă.

Conexiunea între elementele de câmp și controllere este realizată prin protocol KNX TP. Legatura la rețeaua BMS este realizată printr-un port de comunicație LAN, utilizând protocolul KNX over TCP/IP.

Instalațiile din întreaga clădire C2 se monitorizează și controlează în timp real.

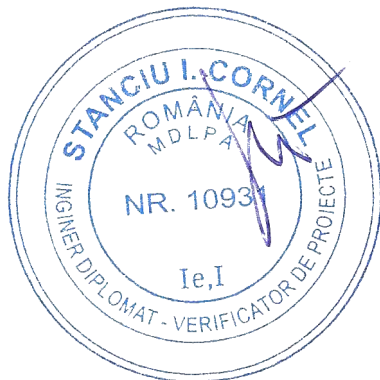
Pe ecranul dispecerului central se succed periodic toate instalațiile cu valorile, curbele de control, stările de funcționare și avarie specifice. De la dispecerul central se pot monitoriza set-point-urile, starea de funcționare a echipamentelor (pompe, ventilatoare). În acest fel monitorizarea instalațiilor se poate realiza și de la dispecerul central.

4.3. VERIFICAREA PROIECTULUI

În conformitate cu normativul I7-2011 art. 3.0.1.2, proiectul de instalații electrice și de curenți slabi se verifică la toate cerințele de calitate fundamentale (A, B, C, D, E, F, G) de către Verificator de proiecte specialitatea **Ie**, atestat conform Legii 10/1995 privind calitatea în construcții, republicate în 2016, interzicându-se începerea lucrărilor de instalații electrice și de curenți slabi cu Proiect tehnic și Detalii de execuție neverificate.

Cluj Napoca
14 mai 2025

Întocmit,
ing. Liviu PETREUȘ



005.1. BREVIAR DE CALCUL

5.1.1. DIMENSIONAREA COLOANELOR ELECTRICE PRINCIPALE

Dimensionarea coloanelor de cabluri se face astfel încât să fie îndeplinite condițiile pentru protecția la suprasarcină, protecția la scurtcircuit și condițiile pentru căderile de tensiune admise pe traseul de cablu.

5.1.1.1 Condițiile pentru protecțiile la suprasarcină

Relația generală pentru curentul de calcul este:

- la coloanele și circuitele trifazate:

$$I_C = \frac{P_a}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

- la coloanele și circuitele monofazate:

$$I_C = \frac{P_a}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

Condițiile pentru protecția la suprasarcină sunt:

$I_C \leq I_n \leq I_{adm}$, și

$I_2 \leq 1,45 I_{adm}$, unde

I_C = curentul de calcul al distribuției [A]

I_n = curentul nominal al dispozitivului de protecție [A]

I_{adm} = curentul admisibil în conductorul distribuției [A]

I_2 - curentul care asigură efectiv declanșarea dispozitivelor de protecție (cel mai mare curent de încercare - curent convențional) [A]

Calculul pentru coloanele de alimentare ale tablourilor electrice sunt prezentate în ANEXA 1 – *Balanța de puteri*.

5.1.1.2 Condițiile pentru protecțiile la scurtcircuit

Dispozitivele de protecție la scurtcircuit trebuie să îndeplinească următoarele două condiții:

a) Capacitatea de rupere a dispozitivului trebuie să fie cel puțin egală cu valoarea celui mai mare curent de scurtcircuit prezumat în punctul în care este instalat dispozitivul

b) Timpul de rupere a curentului de scurtcircuit apărut într-un punct oarecare al circuitului, trebuie să fie mai mic decât timpul "t" în care curentul respectiv încălzește conductorul până la limita admisă la scurtcircuit.

Pentru scurtcircuitul cu durată maximă de 5 s, "t" se determină din relația

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2, \quad t = \frac{K^2 \cdot S^2}{I^2}, \quad \text{unde}$$

t = timpul [s];

S = secțiunea conductorului [mm²];

I = curentul de scurtcircuit [A];

K = constantă cu valorile:

- | | |
|--|---------|
| - Cablu de cupru, izolat cu PVC: | K = 115 |
| - Cablu de cupru, izolat cu cauciuc G: | K = 135 |
| - Cablu de aluminiu, izolat cu PVC: | K = 76 |

5.1.1.3 Calculul curentilor de scurtcircuit

Curentul de scurtcircuit trifazat I_{sc} în orice punct al unei instalații electrice este dat de relația:

$$I_{sc} = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot Z_t},$$

unde:

U = tensiunea de linie, în gol, aferentă înfășurărilor secundare ale transformatorului

Z_t = impedanța totală, pe fază, a instalației din amonte de locul producerii defectului

Relația de calcul pentru impedanța totală Z_t este:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2},$$

în care R_t și X_t sunt rezistența echivalentă, respectiv reactanța inductivă echivalentă a instalației din amonte de locul defectului (reactanța capacitivă nu este relevantă pentru calculul curenților de scurtcircuit).

În particular, curentul de scurtcircuit la bornele de joasă tensiune ale transformatoarelor de distribuție MT/JT este dat de relația:

$$I_{sc} = I_n \cdot \frac{100}{U_{sc}}, \text{ cu } I_n = S \cdot \frac{10^3}{\sqrt{3} \cdot U}$$

unde:

S = puterea nominală a transformatorului [kVA]

U = tensiunea de linie în secundarul transformatorului, în gol [V]

I_n = curentul nominal [A]

I_{sc} = curentul de scurtcircuit [A]

U_{sc} = tensiunea de scurtcircuit a transformatorului [%]

Calculul curenților de scurtcircuit sunt prezentate în ANEXA 8 – *Calcul curenți de scurtcircuit.*

5.1.1.4 Verificarea la căderi de tensiune

Relația generală pentru calcul căderii de tensiune este:

$$\Delta U[\%] = 100 \cdot \frac{\Delta U}{U_n}$$

- la coloanele și circuitele monofazate:

$$\Delta U[\%] = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot U f^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot I_k}{S_{fk}}$$

- la coloanele și circuitele trifazate:

$$\Delta U[\%] = \frac{100}{\gamma \cdot U^2} \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} \cdot I_k}{S_{fk}},$$

sau

$$\Delta U[V] = k \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot I, \text{ unde:}$$

ΔU = căderile de tensiune [V/km]

K = 1,73 pentru sistem trifazat și 2 pentru sistem monofazat

R = rezistența pe fază [Ω/km]

X = reactanța pe fază [Ω/km]

I = curentul de fază [A]

Constructiv, conductoarele se aleg astfel încât curentul de calcul $I_c \leq I_z'$ curent maxim admisibil corectat și căderile de tensiune ΔU [%] să se înscrie în limitele admise de I7-2011, art. 5.2.5.

Căderile de tensiune admise în cazul alimentării dintr-un post de transformare propriu sunt în instalația electrică de iluminat <6% și pentru alte tipuri de receptoare <8%, conform Normativ I7-11, art. 5.2.5.2.

Calculule pentru căderile de tensiune ale coloanelor de alimentare ale tablourilor electrice sunt prezentate în ANEXA 1 – *Balanța de puteri*.

5.1.2. DIMENSIONAREA CONDUCTORULUI DE NEUTRU

Conform I7-2011 și a standardelor în vigoare, secțiunea transversală a conductorului de neutru (N), pentru circuite polifazate, poate fi mai mică decât cea a conductorului de fază, atât timp cât sunt îndeplinite următoarele condiții:

- secțiunea transversală a conductorului pe fază este mai mare decât 16 mmp
- curentul maxim prin conductorul neutru nu depășește $I_{max adm.}$ a conductorului

În cazul circuitelor monofazice sau circuitelor polifazate, unde conductorul de fază are secțiunea transversală mai mică decât 16 mmp pentru conductoarele de cupru, sau mai mică decât 25 mmp pentru conductoarele de aluminiu, conductorul de neutru va avea aceeași secțiune transversală ca și conductorul de fază.

Astfel vom avea:

$$\begin{aligned} S_f < 16mm^2: & \quad S_n = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35mm^2: & \quad S_n = 16mm^2 \\ S_f > 35mm^2: & \quad S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Aceste valori vor fi corelate cu datele rezultate referitoare la curentul pe conductorul de neutru.

5.1.3. DIMENSIONAREA CONDUCTOARELOR DE PROTECȚIE

Conform I7-2011 și a standardelor în vigoare, secțiunea transversală a conductorului de protecție (PE), pentru circuite polifazate, poate fi mai mică decât cea a conductorului de fază, atât timp cât sunt îndeplinite următoarele condiții:

- secțiunea transversală a conductorului pe fază este mai mare decât 16 mmp
- curentul maxim prin conductorul de protecție (PE) nu depășește $I_{max adm.}$ a conductorului

În cazul circuitelor monofazice sau a circuitelor polifazate, unde conductorul de fază are secțiunea transversală mai mică decât 16 mmp pentru conductoarele de cupru, sau mai mică decât 25 mmp pentru conductoarele de aluminiu, conductorul de protecție (PE) va avea aceeași secțiune transversală ca și conductorul de fază.

Astfel vom avea:

$$\begin{aligned} S_f < 16mm^2: & \quad S_p = S_f \\ 16 \leq S_f \leq 35mm^2: & \quad S_p = 16mm^2 \\ S_f > 35mm^2: & \quad S_p = S_f / 2 \end{aligned}$$

De asemenea secțiunea conductorului de protecție se poate determina și cu formula:

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}, \text{ unde:}$$

S_p = este secțiunea transversală a conductorului de protecție (mm²)

I = este valoarea efectivă a curentului care trece prin conductorul de protecție ca rezultat al unei defecțiuni [A]

t = este timpul de acțiune a dispozitivului de protecție (s)

K = este un factor al cărui valoare este dependentă de materialul conductorului de protecție, a izolației etc.

Dacă rezultatul formulei de mai sus nu este o secțiune transversală standardizată, va fi luată în considerare secțiunea transversală standardizată imediat superioară.

Secțiunea conductorului de protecție, din cupru, care nu este parte din cablul de alimentare al circuitului nu va fi mai mică de:

- 2,5 mm² dacă este asigurată o protecție mecanică
- 4 mm² dacă protecția mecanică nu este asigurată

5.1.4. INSTALAȚIA DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA ȘOCURILOR ELECTRICE

Rezistența de dispersie a prizei de pământ trebuie să fie mai mică de 1 ohm, fiind comună pentru instalația electrică și instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

5.1.5. COMPENSAREA PUTERII REACTIVE

Puterea reactivă este compensată la nivelul tabloului general TEG.

Pentru corpurile de clădire proiectate s-a dimensionat informativ capacitatea bateriei de compensare a puterii reactive.

Calculul baterie de condensatoare este prezentat în *ANEXA 6 – Calcul baterie condensatoare*.

5.1.6. INSTALAȚIA DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA DESCĂRCĂRILOR ATMOSFERICE

Calculul privind Necesitatea instalației de protecție împotriva descărcărilor atmosferice sunt prezentate în *ANEXA 2 - Calculul instalației de protecție împotriva descărcărilor atmosferice*.

Calculul distanțelor de separare sunt prezentate în *ANEXA 3 - Calcul distanțe de separare*.

5.1.7. PRIZA DE PĂMÂNT

Priza de pământ este artificială. Platbanda folosită pentru priza de pământ este din oțel zincat 40x4 mm și se montează îngropat în pământ, la minim 0,8 m adâncime față de cota terenului amenajat, în incintă.

Rezistența de dispersie a prizei de pământ trebuie să fie mai mică de 1 ohm, fiind comună pentru instalația electrică și instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice. Dacă sunt necesare Detalii de execuție pentru priza de pământ, ele vor fi realizate de Proiectant.

Calculul valorii rezistenței de dispersie este prezentat în *ANEXA 4 – Calcul priză de pământ*.

5.1.8. INSTALAȚIA DE ILUMINAT

Calculul luminotehnice sunt realizate cu software-ul Dialux și sunt prezentate în *ANEXA 5 – Calcul luminotehnice*.

5.1.9. DIMENSIONARE CAPACITATE GENERATOR

Calculul dimensionării capacității generatorului sunt prezentate în *ANEXA 7 – Calcul dimensionare capacitate generator*.

5.1.10. INSTALAȚIA IDSAI

Calculul baterie pentru ECS este prezentat în:

ANEXA 9 – Calcul baterie ECS.

Calculul puterii acustice pentru dispozitivele de semnalizare sonoră este prezentat în

ANEXA 10 – Calcul putere acustică pentru dispozitivele de semnalizare sonoră IDSAI.

ANEXA 11.1 – Matrice incendiu.

ANEXA 11.2 – Diagrama de bază pentru secvențierea acțiunilor în cazul declanșării unui incendiu.

5.1.11. INSTALAȚIA DE SEMNALIZARE EFRAȚIE

Calculul pentru capacitate baterie centrală efracție și zonarea instalației sunt prezentat în:

ANEXA 12 – Calcul baterie centrală semnalizare efracție

5.1.12. INSTALAȚIA DE CONTROL ACCES

Calculul pentru capacitate unitate de control acces este prezentat în:

ANEXA 13 – Calcul baterie unitate de control acces

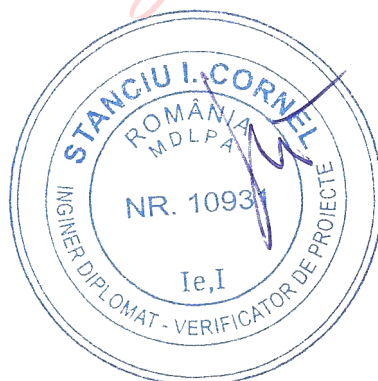
5.1.14. INSTALAȚIA DE SUPRAVEGHERE VIDEO

Calculul pentru capacitate stocare NVR este prezentat în:

ANEXA 15 – Calcul capacitate stocare NVR

Cornel Cornel Stanciu
2025.07.01
Stanciu 16:51:40
+03'00'

Cluj Napoca
14 mai 2025



Întocmit,
ing. Liviu PETREUȘ



12\PT\VIEW\005.1a

005.2. CERINȚE FUNDAMENTALE ȘI CRITERII DE PERFORMANȚĂ

Conform Legii 10/95, republicată în 2016, privind calitatea în construcții, pe toată durata de existență a instalațiilor este obligatorie asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor fundamentale și ale criteriilor de performanță. Ținând cont de specificul instalațiilor electrice, evaluarea performanțelor realizată prin proiect este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Cerința, definirea cerinței	Criteriul de performanță	Măsuri și valori prescrise	Referințe
0	1	2	3	4
1.	Rezistența mecanică și stabilitatea			
1.1	Rezistența mecanică a elementelor instalațiilor electrice la eforturi exercitate în cursul utilizării	<ul style="list-style-type: none"> - efortul maxim admis, fără deteriorări aplicat pe elementele instalațiilor electrice 	<ul style="list-style-type: none"> - se verifică lipsa deformărilor, rupturilor, crăpăturilor la învelișurile de protecție pentru aparatele electrice; - organele de manevră la întreruptoare, trebuie să reziste timp de 1 min la 100 N pe direcția normală și 50 N pe direcția defavorabilă; - fixările aparatelor de manevră trebuie să reziste la 20-60 N 	<ul style="list-style-type: none"> - SR EN 60669-2-1:2005– întreruptoare pentru instalații fixe, întreruptoare electronice; - I7-2011 – privind proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
		<ul style="list-style-type: none"> - număr minim de manevre mecanice și electrice 	<ul style="list-style-type: none"> - se verifica lipsa deteriorărilor; - întreruptoare, comutatoare 16 A, 250 Vca, 50.000 manevre la aparatele monopolare și 20.000 manevre la aparate tripolare; - întreruptoare, comutatoare 40 A, 250 Vca; 8000-10.000 manevre; - prize: 1000 manevre - lămpi LED: 50.000 h 	
1.2	Rezistența materialelor utilizate (suporturi, carcase, capace, izolații) la temperaturile maxime de utilizare	<ul style="list-style-type: none"> - temperatura maximă aplicată elementelor instalației electrice, care nu produc deteriorări; 	<ul style="list-style-type: none"> - întreruptoare, comutatoare, prize din materiale termoplaste (părți exterioare fără contact cu părțile active): 75 °C sau cu 40 °C peste temperatura mediului ambiant sau 125 °C pentru alte materiale; - cabluri și conductoare cu izolație din material termoplast maximă pe conductor 70 °C 	<ul style="list-style-type: none"> - SR EN 61386-1:2009– tuburi de protecție pentru instalații; - P 118-99 – normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
1.3	Rezistența elementelor instalației	<ul style="list-style-type: none"> - energia maximă a șocului pentru 	<ul style="list-style-type: none"> - în conformitate cu normele în vigoare și în funcție de 	<ul style="list-style-type: none"> - SR EN 60529:1995/ A1:2003 – grade de protecție asigurate

	la șocuri produse de corpuri solide în cursul utilizării	care securitatea electrică a aparatelor el. este asigurată;	gradul de protecție – gradul de protecție este IP 20, IP 30, IP 31, IP 44, IP 54;	prin carcase;
1.4	Instalațiile electrice trebuie să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției	- asigurarea soluțiilor care să nu afecteze rezistența și stabilitatea construcției;	- prinderile, fixările, suportii și traversările prin elementele de construcție ale instalațiilor electrice trebuie să nu afecteze rezistența elementelor de construcție	
1.5	Protecția antiseismică a utilajelor și elementelor componente ale instalației electrice	- amplasarea aparatelor electrice în cadrul clădirii și luarea măsurilor de stabilitate	- asigurarea tablourilor electrice contra răsturnării;	- P100-1/2013 – normativ pentru proiectarea antiseismică a clădirilor;
2.	Securitate la incendiu			
2.1	Riscul de izbucnire a unui incendiu datorită instalației electrice	- adaptarea instalației electrice la gradul de rezistență la foc al elementelor de construcție	- elementele conductive ale instalațiilor electrice nu se montează pe elemente combustibile; - instalație electrică grad de protecție IP 20, IP 31, IP54	- P118-99 – normativ de siguranță la foc a construcțiilor;
		- încadrarea instalațiilor electrice în categorii privind pericolul de incendiu și de explozie	- instalațiile electrice au fost prevăzute pentru funcționare în mediu de categorie BE2 funcție de amplasare	- SR EN 60529:1995/ A1:2003 – grade de protecție asigurate prin carcase;
		- dotarea construcțiilor cu instalație de protecție contra loviturilor de trăsnet	- instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetelor IEPT - instalație interioară de protecție împotriva trăsnetelor IIPT (bare de egalizare potențial și descărcătoare electrice de supratensiuni)	- I7-2011 – Cap. 8 – verificarea și întreținerea instalațiilor electrice și a sistemului de protecție împotriva trăsnetului
2.2	Reacția la foc a materialelor constituente ale instalației electrice	- nivelul combustibilității materialelor constituente ale instalației electrice la un incendiu exterior;	- cabluri și conductoare cu întârziere la propagarea flăcării; - aparatele electrice cu rezistență mărită la propagarea flăcării; - carcasa tablourilor și tuburile de protecție sunt realizate din materiale	- SR EN 60228:2005– conductoare pentru cabluri izolate; - SR EN 60669-2-4:2005– întreruptoare electronice; - P118-99– normativ de siguranță la foc a construcțiilor; - NTE 007/08/00 – normativ pentru proiectarea și execuția

			<p>incombustibile;</p> <p>- instalația electrică prevăzută a se realiza în zone ferite de incendiu;</p>	rețelelor de cabluri
		- nivelul de combustibilitate, la foc, de origine internă, a părților componente ale instalației electrice	- limitarea incendiilor de origine internă ale instalației este realizată prin întreruptoare automate care asigură protecția la suprasarcină și scurtcircuit	- SR CEI 60083:2003– fise și prize; - SR EN 60947-2:2007– întreruptoare automate;
2.3	Dotarea cu mijloace de intervenție în caz de incendiu	- echiparea și dotarea cu mijloace fixe și mobile de intervenție în caz de incendiu	<p>- la posturi de transformare se utilizează pentru stingerea incendiilor spuma, apa pulverizată, gaze inerte;</p> <p>- la tablouri se utilizează stingătoare portabile cu praf și bioxid de carbon;</p> <p>- în caz de incendiu, înainte de a se acționa pentru stingerea acestuia se vor scoate de sub tensiune instalațiile electrice;</p> <p>- personalul de intervenție va fi dotat cu mijloace de protecție a căilor respiratorii și împotriva șocurilor electrice;</p> <p>- mijloace de primă intervenție în caz de incendiu trebuie să fie în stare de utilizare în permanență, amplasate în locuri vizibile, ușor accesibile;</p>	
3.	Igiena, sănătate și mediu înconjurător			
3.1	Igiena încăperilor; evitarea riscului de producere sau favorizare a dezvoltării de substanțe nocive sau insalubre de inst. el. (gaz, lichide, ciuperci, praf, mușchi)	<p>- prezența sau lipsa substanțelor nocive sau insalubre pe instalațiile și echipamente electrice;</p> <p>- limitarea producerii de descărcări electrice care să furnizeze apariția și propagarea incendiului care ar afecta</p>	<p>- prin construcție instalațiile electrice permit curățirea și întreținerea ușoară</p> <p>- gradul de protecție adoptat și inaccesibilitatea fac instalația rezistentă la agenții externi</p> <p>- se verifică continuitatea electrică și presiunea de contact în instalații;</p> <p>- se verifică calibrarea corectă a aparatelor destinate protecției la suprasarcină și scurtcircuit</p>	- Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă

		sănătatea oamenilor și mediului		
4.	Siguranța și accesibilitatea în exploatare			
4.1	Securitatea electrică a utilizatorului; protecția utilizatorului la șocuri electrice prin contact direct sau indirect	<p>- protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;</p> <p>- protecția utilizatorului împotriva șocurilor electrice prin atingere indirectă;</p>	<p>- toate elementele conductoare de curent ale instalațiilor electrice trebuie să fie inaccesibile unei atingeri directe, cu grad de protecție IP 30, IP 31, IP 44, IP 54</p> <p>- cablurile și conductele vor avea rezistență de izolație</p> <p>- carcasele aparatelor electrice și izolația conductoarelor trebuie să reziste fără să se străpungă la tensiuni de 2500 Vca în apă sau 4000 Vca în stare uscată aplicată timp de 15 min.</p> <p>- elementele instalației electrice cu neutrul legat la pământ care în mod normal nu sunt sub tensiune dar pot intra sub tensiune accidental au fost prevăzute cu măsuri de protecție principale:</p> <p>- legarea la conductorul de protecție</p> <p>- dispozitive de protecție diferențială 30 mA</p>	<p>- SR CEI 60083:2003– fișe și prize;</p> <p>- SR EN 60947-2:2007– întreruptoare automate;</p> <p>- SR EN 60529:1995/A1:2003 – grade de protecție asigurate prin carcase;</p> <p>- SR EN 60598-1:2003- corpuri de iluminat;</p> <p>- SR HD 60364-4-41:2017 Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Protecția împotriva șocurilor electrice</p> <p>- SR HD 60364-5-534:2016 Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-53: Alegerea și instalarea echipamentelor electrice. Secționare, întrerupere și comandă. Articolul 534: Dispozitive de protecție împotriva supratensiunilor tranzitorii</p> <p>- SR HD 60364-5-54:2012 Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-54: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Instalații de legare la pământ și conductoare de protecție</p>
		- dotarea cu instalație de protecție contra loviturilor de trăsnet;	- instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetelor IEPT - instalație interioară de protecție împotriva trăsnetelor IIPT (bare de egalizare	- P118-99 – normativ de siguranță la foc a construcțiilor; I7-2011-Cap. 8 – verificarea și întreținerea instalațiilor electrice și a sistemului de protecție împotriva trăsnetului

			potential și descărcătoare electrice de supratensiuni)	
4.2	Securitatea electrică a instalației electrice; protecția instalației la funcț. în regim normal	- protecția la suprasarcină și scurtcircuit a instalației electrice interioare	- protecția la suprasarcină și scurtcircuit cu întreruptoare automate și siguranțe fuzibile	
		- asigurarea protecției instalațiilor electrice la accesul persoanelor neautorizate	- dispozitive de protecție (chei) la ușile tablourilor - plăcuțe avertizoare pentru interzicerea accesului	- Legea 319/2006 – Legea securității și sănătății în muncă;
5.	Protecția împotriva zgomotului			
5.1	Protecția împotriva zgomotului	- nivelul de zgomot emis de instalațiile electrice	- valoarea nivelului de zgomot emis de instalațiile electrice este sub cea admisă de 5 dB	- SR 6161-1:2020 – acustică în construcții;
6.	Economie de energie și izolare termică			
6.1	Asigurarea unor consumuri optime de energie electrică	- pierderea de tensiune	Când alimentarea consumatorului se face din post de transformare propriu: - instalația electrică de iluminat <6% - alte tipuri de receptoare <8%	- I7-2011- Cap. 5.2.5 - Regulament de furnizare și utilizare a energiei electrice; - PE 116/94 – normativ de încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
		- consumul de energie	- aparate de iluminat echipate cu driver electronic; - utilizarea de echipamente eficiente energetic; - utilizarea iluminatului natural; - lămpi LED cu eficacitatea luminoasă >100 lm/W	
6.2	Asigurarea unei protecții eficiente la pătrunderea apei în echipamentele electrice	- gradul de protecție la instalațiile electrice	- IP 54 pentru echipamentele din exterior	

7.	Utilizare sustenabilă a resurselor naturale			
7.1	Utilizarea resurselor naturale trebuie să asigure în special următoarele:	<ul style="list-style-type: none"> - reutilizarea sau reciclabilitatea materialelor și părților componente, după demolare; - durabilitatea materialelor utilizate; - utilizarea unor materii prime și secundare compatibile cu mediul. 		



Cornel Stanciu
 2025.07.01
 16:51:25
 +03'00'

Cluj Napoca
 14 mai 2025

Întocmit,
 ing. Liviu PETREUȘ



12\PTH\IEW\005.2a

005.3. CAIET DE SARCINI

5.3.1. Generalități

Prezenta documentație are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice și condițiilor de realizare a instalațiilor electrice aferente investiției CENTRU PENTRU ARTĂ, TEHNOLOGIE ȘI EXPERIMENT – MULTIPLEXITY, FAZA II – CORP C2, situată pe bd. Take Ionescu nr. 56-58, mun. Timișoara, jud. Timiș, a cărei Investitor este Primăria Municipiului Timișoara.

5.3.2. Obiectul documentației

Prezentul document cuprinde următoarele:

- generalități
- obiectul documentației
- norme și reglementări
- condiții generale comune pentru echipamente
- condiții de amplasare și de montare a instalațiilor electrice. Distanțe minime
- condiții specifice pentru tablourile electrice
- caracteristici tehnice ale echipamentelor și materialelor instalației electrice
- condiții specifice pentru cablurile de energie electrică
- condiții specifice pentru montarea tuburilor de protecție
- condiții specifice pentru montarea jgheburilor de cabluri
- condiții specifice pentru montarea aparatelor de iluminat
- condiții specifice de montare a aparatelor de comutație pentru instalațiile de iluminat și a prizelor
- măsuri tehnice și organizatorice pentru protecția de bază (protecția împotriva atingerilor directe)
- măsuri tehnice pentru protecția la defect (protecția împotriva atingerilor indirecte)
- priza de pământ
- instalația de protecție împotriva trăsnetului
- verificarea și întreținerea instalațiilor electrice și a sistemului de protecție împotriva trăsnetului (SPT)
- instalarea echipamentelor de curenți slabi
- pozarea circuitelor electrice ale instalației de detectare și semnalizare incendiu (IDSAI)
- configurarea și verificarea instalației IDSAI
- utilizarea instalației IDSAI
- planul de verificare periodică IDSAI
- efectuarea verificărilor și punerea în funcțiune a instalației
- transportul, depozitarea, manipularea, verificarea materialelor
- urmărirea comportării în timp a instalației
- măsuri de securitate și sănătate în muncă
- măsuri de prevenire și stingere a incendiilor
- obligațiile Proiectantului
- obligații și răspunderi ale Investitorului
- obligațiile Executantului

5.3.3. Norme și reglementări

La elaborarea documentației s-au respectat următoarele normative, prescripții, standarde, instrucțiuni și decrete, care se vor respecta și la execuție:

- I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor

- I18/1-2001 - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție
- P118/3-2015 - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare, avertizare.
- Ordinul 6025/2018 pentru modificarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare", indicativ P 118/3-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/2015
- Ordinul 163/ 2007 al MAI pentru aprobarea Normelor generale de apărare împotriva incendiilor
- C56–2002 - Normativ pentru verificarea calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- NP 061-2002 - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
- NP 079-02 – Normativ privind cerințele de calitate pentru unitățile funcționale (camere, garsoniere și apartamente) în clădiri hoteliere
- NTE 007/08/00 - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- SR EN 61140:2002 - Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice
- OUG 195/2005 și Legea 265/2006 privind protecția mediului
- Legea 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor
- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, republicată în 2016
- Legea 426/2002 pentru aprobarea OUG 78/2000 privind regimul deșeurilor
- Legea 465/2001 pentru aprobarea OUG 16/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile
- Legea 431/2003 privind aprobarea OUG pentru modificarea alin.(2) al art.7 din OUG 16/2001
- HGR 448/2005 privind deșeurile de echipamente electrice și electronice
- HGR 621/2005 privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje
- HGR 349/2005 privind depozitarea deșeurilor

Lista normativelor, prescripțiilor, standardelor, instrucțiunilor și decretelor este selectivă din cea de la cap. 005.5 Norme și reglementări.

Execuția, punerea în funcțiune, darea în exploatare, întreținerea, repararea instalațiilor electrice, efectuarea tuturor probelor, încercărilor și măsurătorilor, instruirea personalului de exploatare și întreținere privind securitatea și sănătatea în muncă și măsurile de prevenire și stingere a incendiilor tratate prin prezenta documentație trebuie să se facă obligatoriu, în conformitate cu actele normative mai sus menționate.

Execuția și întreținerea instalațiilor electrice se va face numai de personal autorizat de către A.N.R.E. pentru instalațiile electrice și I.G.S.U. pentru I.D.S.A.I.

5.3.4. Condiții generale comune pentru echipamente

Echipamentele utilizate în instalațiile electrice trebuie să aibe aplicat marcajul CE ori să fie agrementate tehnic sau să fie comercializate legal într-un Stat Membru al Uniunii Europene sau Turcia ori sunt fabricate legal într-un stat EFTA parte la acordul privind Spațiul Economic European, corespunzător proiectului.

Toate echipamentele folosite pentru protecție, izolare, mascare, suporturi, trebuie să fie în concordanță cu clasa de influențe externe în care se montează. Încadrarea în clasele de reacție la foc și rezistență la foc a materialelor se face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice.

Echipamentele electrice se aleg ținându-se seama de tensiune, curent, frecvență, curentul de scurtcircuit, factorul de putere, regimul de lucru (continuu) precum și alte caracteristici particulare, care trebuie luate în considerație la alegerea echipamentelor electrice, conform indicațiilor producătorilor. Echipamentele electrice se aleg

respectand clasele de protecție minime necesare în funcție de categoria încăperilor, clasificate după influențele externe.

Caracteristicile echipamentelor electrice alese nu trebuie să provoace efecte dăunătoare altor echipamente electrice sau să afecteze buna funcționare a rețelei de alimentare.

5.3.5. Condiții de amplasare și de montare a instalațiilor electrice. Distanțe minime

Cablurile electrice, tuburile de protecție se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalații cu condiția ca instalația electrică să fie dispusă:

- deasupra conductelor de apă, de canalizare și de gaze petroliere lichefiate;
- sub conductele de gaze naturale și sub conductele calde (cu temperatură peste +40°C).

Trebuie evitată amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații care ar putea să le pericliteze în funcționare normală sau în caz de avarie. Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens.

Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilație (cu excepția instalațiilor aferente instalațiilor de ventilație executate din materiale fără degajare de fum și gaze toxice).

Montarea în contact direct cu materiale combustibile se admite numai pentru cabluri rezistente la foc și cu întârziere la propagarea flăcării (definite conform NTE 007/08/00), tuburi și plinte metalice sau din materiale plastice (omologate pentru montare pe materiale combustibile) și echipamente electrice cu grad de protecție minim IP 54.

Montarea pe materiale combustibile a echipamentelor electrice cu grad de protecție inferior IP 54 se face interpunând materiale incombustibile între acestea și materialul combustibil sau elementele de distanțare care pot fi:

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

Măsurile pentru evitarea contactului direct cu materialul combustibil se aplica atât la montarea aparentă cât și la montarea sub tencuială a elementelor de instalații electrice.

5.3.6. Condiții specifice pentru tablourile electrice

Tablourile de distribuție vor fi realizate pornind de la componente de instalare și racordare standard și testate în laborator. Concepția sistemului trebuie să fie validată prin încercări de tip, conform normei SR EN 60439.1. Constructorul de tablouri va prezenta buletine de încercări care să ateste această conformitate.

Tablourile de joasă tensiune vor permite realizarea unui montaj simplu și sigur al sistemului de bare, al aparatului și al racordurilor lor.

Pentru a asigura protecția personalului de exploatare și întreținere la deschiderea ușilor, dulapurile vor fi întotdeauna prevăzute cu plastroane de protecție decupate care lasă libere numai mânerul de manevră ale aparatelor.

Elementele interioare de protecție vor interzice contactele directe, accidentale, cu părțile aflate sub tensiune până la bornele amonte ale aparatelor de plecare.

Va fi prevăzut un spațiu de rezervă de 20% echipat cu toate elementele necesare pentru amplasarea și racordarea de noi aparate modulare.

Montajul aparatelor, reperelor și subansamblurilor electrice, dispunerea șirurilor de conectori și realizarea cablajului trebuie să respecte documentația tehnico-economică asigurând un nivel optim de utilizare a dulapurilor electrice de joasă tensiune (d.p.d.v. al montajului la locul de exploatare, conectării exterioare, întreținerii).

Toate tablourile electrice de distribuție vor fi metalice și vor fi legate la pământ prin intermediul unui conductor de protecție carcasa metalice.

Tablourile de distribuție se instalează astfel încât înălțimea laturii de sus a tablourilor să nu depășească 2,3m.

Fixarea tablourilor pe elementele de construcție se va face cu ajutorul diblurilor și șuruburilor. Trebuie acordată o importanță deosebită fixării tablourilor, pentru a se evita desprinderea lor de pe elementele de construcție, desprindere care ar pune în pericol sănătatea și confortul personalului.

La ieșirile din tablouri se vor monta presetupe pentru fiecare cablu ce pleacă din acestea, realizându-se gradele de protecție prescrise în schemele monofilare. Fiecare cablu electric ce pleacă din tablouri va trebui să fie etichetat la ambele capete. De asemenea se vor eticheta toate aparatele din tablouri.

Aparatele de conectare trebuie să fie astfel montate încât să întrerupă toate fazele circuitului pe care îl deservește. Nu se admite întreruperea conductorului de protecție. Aparatele de conectare se vor amplasa astfel încât arcurile sau scântele electrice, ce apar în timpul exploatării normale să nu fie periculoase și să nu poată cauza scurtcircuite, puneri la pământ sau deteriorarea obiectelor înconjurătoare.

Toate circuitele din tablouri vor fi prevăzute cu inscripții vizibile și neechivoce în care să se indice destinația fiecărui circuit. Inscripțiile se amplasează cu vedere din direcția de deservire a tablourilor. Nu se acceptă etichete metalice ambutisate.

Tablourile electrice trebuie montate perfect vertical și fixate bine pentru a nu fi supuse vibrațiilor sau deplasărilor ce pot surveni în caz de scurtcircuitare pe bare sau în caz de cutremur.

5.3.7. Caracteristici tehnice ale echipamentelor și materialelor instalației electrice

1. Aparate electrice pentru tablouri

Echiparea tablourilor electrice se va realiza conform schemelor elaborate de proiectant, cu aparate de tipul indicat în desene.

Tablourile electrice de distribuție de joasă tensiune vor include un întreruptor sau separator principal, întreruptoare MCCB în carcase turnate, întreruptoare miniatură MCB sau siguranțe fuzibile pentru fiecare circuit, și trebuie asamblate în fabrica, conform SR EN 60439-3/2001, SR EN 60439-3:2001/A1/2001, SR EN 60439-3:2001/A2/2002.

Tablourile de distribuție trebuie echipate cu întreruptoare automate pe circuitele de intrare și cu întreruptoare automate cu protecție selectivă pentru alimentarea fiecărui receptor. Circuitele de prize 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.

2. Aparate electrice de mică comutație

Aparatele vor fi marcate cu gradul de protecție și valoarea curentului maxim pe care îl suportă și valoarea tensiunii nominale. Echipamentele se aleg în funcție de curentul din circuit și tensiunea nominală. Întreruptoarele MCCB (Molder Case Circuit-Breaker) trebuie să corespundă SR EN 60947-2/2007, SR EN 60947-2:2007/A1/2010.

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

Întreruptoarele MCCB trebuie să fie cu declanșare liberă. Mecanismul de declanșare va fi cu declanșare termică pentru suprasarcină 100%.

Întreruptoarele MCCB trebuie echipate cu dispozitive de protecție la suprasarcină și scurtcircuit reglabile care să asigure selectivitatea protecției, trebuie să aibă o caracteristică curent/timp temporizată invers proporțional

cu curentul. Acolo unde este specificat, se va prevedea declanșator suplimentar de deschidere la un semnal de comandă.

Toate întreruptoarele MCCB trebuie prevăzute dispozitive de indicare clara la declansarea prin protecție.

Întreruptoarele MCB (Mini Circuit-Breaker) trebuie să corespundă SR EN 60898-1:2004 +A1:2004+A11:2006 +A12:2009, SR EN 60898-2:2007, SR HD 384.5.537 S2:2003 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 electrolic cu argint/tungsten, fără sudare. Declanșatorul trebuie să aibă indicate clar pozițiile ON-OFF. Întreruptoarele RCBO (Residual Circuit-Breaker) trebuie să aibă caracteristică de declanșare la supracurent și protecție la curent diferențial conform I7-2011, SR CEI 60755+A1+A2:1995.

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.

Întreruptoarele RCBO trebuie să fie tetrapolare pentru receptoarele trifazate și bipolare pentru cele monofazate. Întreruptorul va fi interblocat 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 activare bobinei de șare, iar timpul total de operare trebuie să nu fie mai mare de 0,1 s în orice situație. Declanșatorul trebuie să aibă poziții distincte pentru DESCHIS, ÎNCHIS și ARMAT. Pozițiile DESCHIS și ÎNCHIS 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.

3. Circuite electrice

Circuitele electrice se vor executa în conformitate cu prevederile normativelor I7-2011, NTE 007/08/00, SR HD 384.5.52 S1:2004+ A1:2004.

Caracteristici generale:

- Toate cablurile electrice de joasă tensiune trebuie să fie conform SR HD 603 S1:2001 +A1:2002+A2:2004 +A3:2007 și trebuie să fie folosite în aplicații corespunzătoare, definite în normativele în vigoare;
- Izolația și mantaua PVC sau (PE) trebuie să aibă caracteristici de întârziere la propagarea flăcării, conform CEI 60331 -11:1999 și CEI 60331 -21:1999 și trebuie să fie folosite în aplicații corespunzătoare, definite în I7-2011 și NTE 007/08/00;
- Cablurile electrice trebuie să aibă capete terminale în forme aprobate, cum ar fi papuci presați, presetupe;
- Fiecare conductor de cablu trebuie să fie identificat prin culoarea izolației codificată după SR EN 60228:2005. Învelișul exterior al cablului trebuie să fie de culoare neagră sau verde în funcție de producător;
- Cablurile electrice trebuie izolate și înfășurate pe tamburi astfel încât să fie protejate împotriva loviturilor în timpul transportului. Tamburii de cablu electric trebuie prevăzute 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 satisfăcător la verificări constructive, încercarea continuității, testul cu tensiunea mărită, verificarea rezistenței de izolație, conform standardelor.

5.3.8. Condiții specifice pentru cablurile de energie electrică

Conductoarele, cablurile electrice și tuburile de protecție se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime prevăzute în normativul I7-2011, tabelul 3.1. Pentru cablurile electrice se vor respecta distanțele prevăzute în normativul NTE 007/08/00 cât și celor din normativul I7-2011, tabelul 3.2.

La alegerea traseelor de cabluri se va avea în vedere:

- Alegerea celor mai scurte trasee între echipamentele electrice.
- Evitarea zonelor care periclitează integritatea sau buna funcționare a cablurilor prin deteriorări mecanice, vibrații, supraîncălzire sau arcuri electrice provocate de alte cabluri.
- Asigurarea accesului la cabluri pentru lucrări de montaj, întreținere, pentru eventuale înlocuiri în caz de incendiu.

Cablurile ce se montează îngropat în pământ vor fi protejate în tuburi din PVC dimensionate corespunzător.

Cablurile vor avea o rezervă de lungimea de 2-3 %, dar minim 1,5 m pentru compensarea deformărilor datorită încălzirii și pentru înlocuirea manșoanelor când acestea se deteriorează. Cablurile montate pe elemente de construcție vor fi bine fixate. La așezarea verticală cablurile vor fi prinse rigid în toate punctele de fixare, iar în cazul așezării orizontale prinderea rigidă se face în special la capetele terminale ale cablurilor și lângă manșoanele de legătură.

Cablurile vor fi protejate cu tuburi de protecție la trecerea prin pereți și planșee, la intrarea și ieșirea lor din clădiri precum și la subtraversări de drumuri. Într-un tub de protecție se va monta numai un singur cablu de energie. Distanța între două puncte de fixare a cablurilor nearmate montate aparent nu va depăși pe trasee orizontale 0,5 m, iar pe trasee verticale 1 m.

Razele minime de curbură ale cablurilor, ce trebuie respectate la manevrări și la fixare, se indică de către fabrica producătoare. Desfășurarea cablurilor de pe tambur și pozarea lor se va face numai în condițiile în care temperatura mediului ambiant este superioară limitelor minime indicate în standardele și normele interne de fabricație ale cablurilor. În cazul în care este necesară desfășurarea și pozarea cablurilor la temperaturi mai scăzute decât cele indicate în standardele și normele interne de fabricație acestea trebuie încălzite.

Amplasarea conductoarelor/cablurilor se va face astfel încât să fie posibilă intervenția pentru întreținere precum și în caz de incendiu sau avarii.

Cablurile pozate în încăperi, paturi de cabluri, se vor marca cu etichete de identificare la capete, la încrucișări cu alte cabluri. Etichetele pentru cabluri vor fi confecționate din material plastic și vor avea înscrise pe ele următoarele date:

- tensiunea (V)
- marca de identificare a cablului (circuit / tablou)
- anul de pozare

1. Cabluri de energie electrică tip CYAbY

Cabluri de energie cu izolația extrudată și accesoriile lor pentru tensiuni nominale de la 0,6/1 kV trebuie să fie conforme cu SR CEI 60502-1:2006/A1:2019 și SR HD 603 S1/2001.

Compoziție:

- conductoare din cupru unifilari sau multifilari, izolat cu PVC;
- culoare conformă standardelor românești;
- umplutură;
- armatura cablului cu fire de oțel sau lame;
- folie PVC neagră.

Caracteristici tehnice:

- tensiune de lucru: 600/1000 V;
- temperatura de lucru: -30 °C la +70 °C;
- flexibilitate: moderată;
- raza de curbura: 15xD;
- rezistență la umiditate: bună;
- rezistență la șocuri: foarte bună;
- rezistență la foc: fără propagarea focului;
- rezistență la agenți chimici: bună.

2. Cabluri de energie electrică tip CYY-F

Cablurile electrice cu manta și izolație din PVC trebuie să fie conforme cu SR HD 603 S1/2001, SR HD 603 S1:2001/A1/2002, SR HD 603 S1:2001/A2/2004, SR HD 603 S1:2001/A3/2007.

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.

Compoziție:

- conductoare din cupru monofilari sau litat, izolat cu PVC;
- culoare conformă standardelor și numere pentru mai mult de 7 fire;
- umplutura dacă e necesar;
- invelitoare PVC gri.

Caracteristici tehnice:

- tensiune de lucru: 500/1000 V;
- temperatură de lucru: -30 °C la +70 °C;
- flexibilitate: tolerabilă (instalare la peste +5 °C);
- raza de curbura: 10xD;
- rezistență la umiditate: bună;
- rezistență la șocuri: bună;
- rezistență la foc: fără propagarea focului;
- rezistență la agenți chimici: bună.

3. Cabluri de energie electrică tip N2XH

Cablurile electrice cu manta și izolație din XLPE trebuie să fie conforme cu SR HD 603 S1/2001, SR HD 603 S1:2001/A1/2002, SR HD 603 S1:2001/A2/2004, SR HD 603 S1:2001/A3/2007.

Cablurile electrice trebuie să fie cu conductoare pline sau din fire răsucite din cupru călit cu izolație din polietilenă reticulară. 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.

Compoziție:

- conductoare din cupru monofilar sau lițat, izolat cu XLPE;
- culoare conformă standardelor și numere pentru mai mult de 7 fire;
- umplutura dacă e necesar;
- invelitoare XLPE.

Caracteristici tehnice:

- tensiune de lucru: 500/1000 V;
- temperatură de lucru: -30 °C la +90 °C;

- flexibilitate: tolerabilă (instalare la peste +5 °C);
- raza de curbură: 10xD;
- rezistență la umiditate: bună;
- rezistență la șocuri: bună;
- rezistență la foc: fără propagarea focului;
- rezistență la agenți chimici: bună.

4. Cabluri de energie electrică tip NHXH

Cablurile electrice cu manta și izolație din XLPE trebuie să fie conforme cu SR HD 603 S1/2001, SR HD 603 S1:2001/A1/2002, SR HD 603 S1:2001/A2/2004, SR HD 603 S1:2001/A3/2007.

Cablurile electrice trebuie să fie cu conductoare pline sau din fire răsucite din cupru călit cu izolație din polietilenă reticulară. 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.

Compoziție:

- conductoare din cupru monofilari sau litat, izolat cu XLPE;
- culoare conformă standardelor și numere pentru mai mult de 7 fire;
- umplutura dacă e necesar;
- invelitoare XLPE.

Caracteristici tehnice:

- tensiune de lucru: 500/1000 V;
- temperatură de lucru: -30 °C la +90 °C;
- flexibilitate: tolerabilă (instalare la peste +5 °C);
- raza de curbură: 10xD;
- rezistență la umiditate: bună;
- rezistență la șocuri: bună;
- rezistență la foc: bună;
- rezistență la agenți chimici: bună.

5.3.9. Condiții specifice pentru montarea tuburilor de protecție

Tuburi de protecție și fittingurile lor trebuie să fie din HFT, fără degajări de halogenuri, (conform SR EN 61386: SR EN 61386-21/2004, SR EN 61386-22/2004 și SR EN 60423/2008) sau din oțel (SR EN 10305-4:2011 și SR EN 61386-21:2004/A11:2011). Tuburile din oțel galvanizat trebuie să fie filetate, sudate longitudinal, clasa 4 de protecție contra coroziunii, prin galvanizare în baie caldă, atât la interior cât și la exterior. Tuburile rigide din oțel și intermediare ca rigiditate, trebuie să fie folosite în următoarele cazuri: unde nu este permis HFT-ul, pe porțiuni verticale de protecție a cablurilor sub h=2 m. Tuburile de protecție pentru instalațiile electrice menționate în proiect trebuie să fie folosite în tragerea cablurilor în clădiri, sub platforme la unele subtraversări, în medii umede și trebuie să fie din HFT rigid.

Tuburile trebuie să se utilizeze în zone corozive, atât îngropat cât și aparent. Fittingurile trebuie să fie de clasa 4 de protecție la coroziune, galvanizate la cald la interior și la exterior. După tăiere, tuburile vor fi alezate pentru a nu deteriora izolația conductoarelor la tragere. Capetele conductoarelor se protejează cu tije din PVC. 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 vor fi păstrate uscate și vor fi asigurate împotriva pătrunderii corpurilor străine în interiorul lor.

Tuburile 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.

Se admite montarea tuburilor pe/sau în structura de rezistență a construcțiilor numai în condițiile prevăzute în reglementările specifice referitoare la proiectarea antiseismică a construcțiilor.

Tuburile și țevile de protecție din metal sau din material plastic, se montează aparent, îngropat, înglobate în elemente de construcție din materiale incombustibile sau în golurile acestora (vezi tabelul 5.8 din normativul I7-2011). Tuburile se montează pe trasee orizontale sau verticale. Între tuburi și racordurile acestora la doze, la aparate sau la echipamente se execută astfel încât să corespundă gradului de protecție impus de categoria de mediu din încăperea respectivă. Tuburile se fixează de elementele de construcție cu accesorii care să permită realizarea unei prinderi sigure în timp (console fixate cu dibluri metalice).

Se prevăd elemente de fixare și la 10 cm de la capetele tuburilor și curbelor față de doze, aparate, echipamente și derivații. Tuburile și țevile de protecție se manevrează și se instalează în limitele de temperatură a mediului ambiant prevăzut de standarde de produs. Îmbinarea și curbarea tuburilor, țevilor precum și racordarea lor la doze, aparate, echipamente sau utilaje electrice se face cu accesorii corespunzătoare tipului respectiv de tub sau țeavă folosindu-se cu prioritate accesorii prefabricate. Acestea se realizează și se instalează împreună cu tubul sau țeava astfel încât să asigure cel puțin rezistența mecanică, izolarea electrică, etanșeitățile și rezistența la coroziune, la căldura cât și la tuburile și țevile respective. Accesoriile tuburilor și țevilor se montează respectându-se condițiile impuse pentru tuburile și țevile pentru care se folosesc. Se evită îmbinările la tuburile montate îngropat.

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

Legăturile sau derivațiile la conductele montate în tuburi se fac în doze sau cutii de derivație.

La capetele libere ale tuburilor metalice care intră în aparatele de iluminat sau echipamente electrice se montează tile pentru protejarea izolației conductelor electrice.

Materialele utilizate trebuie să respecte integral prevederile din capitolul Materiale Folosite a părții scrise a proiectului și să fie inspectate vizual înainte de montaj.

5.3.10. Condiții specifice pentru montarea jgheburilor de cabluri

Jgheburile perforate trebuie să fie executate din tablă de oțel SR EN 50085-1/2006, SR EN50085-2-1/2007, SR EN 50085-2-3/2011, SR EN 50085-2-4/2010 sau echivalent și se galvanizează la cald după perforare. Jgheburile trebuie să aibă margini înțoarse.

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

Jgheburile folosite trebuie să aibă înălțimea de 50/60 mm sau 100 mm.

Toate curbele, teurile și flanșele trebuie să fie din același material cu elementele rectilinii.

Curcubele 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.

Toate fittingurile jgheburilor (coturi, teuri) vor lăsa conducta principală de la un capăt la celălalt liberă de obstrucții și capătul va fi complet accesibil exceptând pereții și pardoselile în ale căror puncte potrivite vor fi prevăzute bariere rezistente la foc.

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

Șuruburile și bolțurile 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 legăturilor din cupru de 25 mm x 3 mm prevăzute la fiecare legătură cu sistemul. Conectarea se va face cu ajutorul bolțurilor cositorite.

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

Cablurile de comunicație (date și telefon) 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.

5.3.11. Condiții specifice pentru montarea aparatelor de iluminat

Contractantul trebuie să furnizeze și să instaleze toate aparatele de iluminat și lămpile indicate pe planuri. Aparatele de iluminat trebuie cablate până la conector, cu conductoare omologate pentru aparate de iluminat, pentru conexiuni corespunzătoare. Contractantul trebuie să se asigure că toate aparatele de iluminat sunt compatibile cu sistemul de suspendare adoptat.

Tipul aparatelor de iluminat sunt compatibile cu sistemul de suspendare adoptat. Tipul aparatelor 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.

Dispozitivul de suspendare pentru aparatele de iluminat (dibluri metalice) trebuie să suporte fără deformări o greutate egală cu de 5 ori a aparatelor de iluminat, dar nu mai puțin de 10 kg.

Aparate de iluminat pentru interior

Aparate de iluminat pentru interior sunt echipate cu lămpi LED, ele trebuie să fie conform SR HD 60364-5-559:2013, SR EN 60598-2-22/2015. Dacă nu e altfel specificat, toate aparatele de iluminat trebuie să fie prevăzute cu lămpi.

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

Aparate de iluminat pentru iluminatul de securitate

Aparatele de iluminat pentru iluminatul de circulație, pentru evcuare, pentru marcarea hidranților și cele împotriva panicii trebuie să fie de tip luminobloc și trebuie să fie realizate și omologate 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 clicheți;
- Lampă LED de 5 W, cu 250 lm;
- Acumulator Ni-Cd etanș 3,6 V/ 4 Ah pentru autonomie de minim 1 oră (cele cu alimentare din bateria locală);
- Montajul electronic care asigură atât încărcarea acumulatorilor (12 ore) în prezența tensiunii de rețea cât și alimentarea de la acumulatori în cazul absenței tensiunii de la rețea;
- Comutația automată de la rețea pe acumulator în cazul dispariției tensiunii rețelei și revenire pe rețea după revenirea tensiunii pe rețea;
- Semnalizarea încărcării acumulatorilor 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 așezate încât să nu conducă în interior apa sau umezeala.

5.3.12. Condiții specifice de montare a aparatelor de comutație pentru instalațiile de iluminat și a prizelor

Caracteristici generale:

Accesoriiile 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 EN 61558-2-6:2010, SR CEI 60884-1/2003 și SR EN 61058-1/2003 și trebuie să asigure protecția împotriva contactului direct involuntar cu părțile active periculoase conform SR EN 50274/2003.

Întreruptoare și comutatoare pentru iluminat

Întreruptoarele și comutatoarele pentru iluminat trebuie să fie cu blansier cu interstițiu mic, cu un pol pe contact, operabile la acționare fizică, după SR EN 61058-1/2003.

Prize bipolare cu contact de protecție

Prizele standard cu contact de legare la pământ trebuie să aibă curentul nominal pentru tensiunea de 230 Vca, 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.

Prize bipolare și tripolare etanșe

Prize 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 clapetă și garnitură de cauciuc.

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

Prizele tripolare etanșe care alimentează circuite de putere trebuie executate de producători experimentați și trebuie să fie de tip aparent cu montare pe un suport la înălțimea de 1,5 m ușor accesibile.

Prizele de putere trebuie să fie echipate cu un capac izolant și trebuie să fie trifazice 3x400/230V, 50 Hz, 3L+N+PE, de 16 A, de 32 A, respectiv 63 A, după cum este specificat pe planuri.

Prizele de putere trebuie să aibă conductoare din cupru, dimensionate la curent nominal.

Pentru fiecare tip de priză trebuie prevăzută fișă de conectare potrivită.

5.3.13. Măsuri tehnice și organizatorice pentru protecția de bază (protecția împotriva atingerilor directe)

Măsurile tehnice de protecție sunt:

- izolația de bază a părților active
- bariere sau carcase
- obstacole (destinate protejării persoanelor calificate sau instruite – nu sunt destinate persoanelor obișnuite)
- amplasarea în afara zonei de accesibilitate la atingere
- limitarea tensiunii de alimentare, care să nu depășească limitele TFJ (conform recomandărilor din SR CEI / TS 61201)
- folosirea mijloacelor individuale de protecție electroizolante certificate
- alte măsuri ce respectă regula fundamentală

Ca măsură tehnică suplimentară se utilizează protecția cu dispozitive de curent diferențial rezidual (DDR) de cel mult 30 mA pe circuitele secundare și 300 mA pe întreruptoarele generale ale tablourilor corpurilor de clădire.

Măsurile organizatorice sunt:

- scoaterea de sub tensiune a instalației la care se lucrează
- executarea intervențiilor la instalațiile electrice numai de către persoane calificate
- executarea intervențiilor în baza uneia dintre formele de lucru, conform prevederilor HG nr. 1146/2006.

Părțile active trebuie să fie acoperite complet cu o izolație care se poate îndepărta numai prin distrugere.

Pentru echipament izolația trebuie să îndeplinească prescripțiile din standardele relevante pentru echipamentul electric. Părți simultan accesibile care sunt la potențiale diferite nu trebuie să fie în zona de accesibilitate la atingere.

5.3.14. Măsuri tehnice pentru protecția la defect (protecția împotriva atingerilor indirecte)

Protecția în caz de defect (protecția la atingere indirectă) se realizează numai prin măsuri tehnice. Acestea sunt:

- măsuri tehnice principale:

- legarea la pământ a părților conductoare accesibile (ce accidental ar putea fi puse sub tensiune) în condițiile specifice fiecărui sistem de alimentare: TN-S

- izolarea dublă sau întărită a echipamentelor electrice – clasa II de izolație

- măsuri tehnice suplimentare:

- deconectarea automată la apariția unui curent electric de defect periculos, prin utilizarea dispozitivelor de curent diferențial rezidual DDR

- legătura de echipotentializare de protecție suplimentară la carcasele motoarelor și ventilatoarelor

- izolarea zonei de manipulare a omului (izolarea amplasamentului)

- folosirea mijloacelor individuale de protecție electroizolante certificate

- alte măsuri tehnice suplimentare ce respecta regula fundamentală

Măsurile de protecție diferite aplicate în aceeași instalație pentru protecție la defect (la atingere indirectă) nu trebuie să se influențeze sau să se anuleze reciproc.

5.3.15. Priza de pământ

Priza de pământ este artificială, montată îngropat în pământ la 0,8 m adâncime, și este poziționată în incinta consumatorului. Priza de pământ este formată dintr-o bandă de OI-Zn 40x4 mm și electrozi verticali din oțel zincat 2"x2500 mm. Priza de pământ se va definitiva în proiectul de rețele incintă.

În camerele electrice principale se vor monta platbande de OI-Zn 20x4 mm pe conturul încăperilor. La această platbandă se vor lega elementele metalice ce pot intra în contact cu conductoarele active.

Șinele metalice pe care culisează ascensoarele vor fi legate la priza de pământ.

Racordarea instalației electrice la priza de pământ se va face prin racordurile de verificare.

Rezistența de dispersie a prizei de pământ trebuie să fie sub 1 Ohm, fiind comună pentru instalația electrică și instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice.

Măsurarea prizei de pământ se va face la punctele de măsurare ale racordurilor de verificare.

5.3.16. Instalația de protecție împotriva trăsnetului

Instalația exterioară de protecție împotriva trăsnetului IEPT este alcătuită dintr-un dispozitiv de amorsare (PDA), dispus pe tijă suport cu înălțimea utilă de 5,0 m, montat pe coșul de fum existent, care, în prezent, nu este utilizat. Cele două conductoare de coborâre sunt montate aparent pe structura coșului de fum și sunt din OI-Zn D8mm. Fiecare coborâre se va conecta la priza de pământ prin intermediul racordurilor de verificare montate în cutii de vizitare din polipropilenă la cota terenului amenajat. Pozițiile racordurilor de verificare sunt indicate în planșa pentru priza de pământ: IE06 Plan priză de pământ.

Caracteristicile dispozitivului de amorsare ce se montează pe clădire sunt:

- avansul propriu de amorsare $\Delta t = 60 \mu s$

- raza de protecție, la 5,0 m sub PDA $R_p = 79,0 m$

Instalația interioară de protecție împotriva trăsnetului IIPT este alcătuită din bare de echipotențializare BEP, montate în încăperile tehnice (camerele electrice și curenți slabi, camerele tehnice ale echipamentelor mecanice) și legături echipotențiale între toate elementele de instalații realizate din materiale conductoare. Barele pentru egalizarea potențialelor sunt din cupru, de dimensiuni 20x10x500 mm prevăzută cu borne pentru racordarea conductoarelor de echipotențializare. La aceste bare se conectează prin conductoare de cupru de secțiune 16 mmp, conductele de apă rece, conductele de apă caldă, conductele de încălzire (tur, retur), instalația de curenți slabi (prin dispozitive de protecție la supratensiuni), instalația electrică (prin dispozitive de protecție la supratensiuni montate în tablourile electrice). Conductoarele de echipotențializare se conectează la conducte prin intermediul unor brățări metalice, prin contact direct. Barele de egalizare a potențialelor, montate lângă tablourile electrice, se vor lega la cele situate la subsolul clădirii prin conductoare LiFY de minim 16 mmp, montate în tuburi de protecție, pozate aparent pe elementele de construcție. Barele de la subsol clădirii se vor lega la priza de pământ a instalației electrice prin conductoare din oțel zincat 40x4 mm pozate aparent pe elementele de construcție.

5.3.17. Verificarea și întreținerea instalațiilor electrice și a sistemului de protecție împotriva trăsnetului (SPT)

Instalațiile electrice și de paratrăsnet trebuie să fie supuse în timpul execuției și înainte de punerea în funcțiune verificărilor inițiale și apoi verificărilor periodice. La verificări se va ține seama de prevederile din SR HD 60364-6:2017 și a reglementărilor specifice referitoare la încercări, măsurători, verificarea calității lucrărilor de instalații electrice pentru a se stabili dacă componentele instalațiilor sunt în stare de utilizare.

Verificarea instalațiilor electrice este prevăzută în conformitate cu recomandările din standardul SR HD 60364-6:2017.

Verificarea inițială a instalațiilor electrice se face în timpul montării și la finalizarea construcției unei instalații noi sau finalizarea unei extinderi sau a unei modificări a unei instalații existente înainte de a fi puse în funcțiune de către utilizator. Verificarea inițială a instalațiilor electrice trebuie efectuată de o persoană calificată, competentă în verificări.

Verificarea inițială se face prin inspecție și încercare.

Inspeția trebuie să precedă încercarea și trebuie efectuată înainte de a pune instalația sub tensiune.

Inspeția trebuie să confirme că echipamentul electric montat este:

- în conformitate cu prescripțiile de securitate ale standardelor de echipament corespunzătoare;
- ales și montat în mod corect conform normativelor și instrucțiunilor fabricantului;
- fără deteriorări vizibile astfel încât să afecteze siguranța.

Inspeția trebuie să stabilească dacă instalațiile electrice corespund proiectului și notelor de șantier emise pe durata execuției și să includă următoarele verificări:

- a) măsurile de protecție împotriva șocurilor electrice prin atingere directă;
- b) prezența barierelor pentru oprirea focului și alte măsuri împotriva focului precum și măsuri împotriva efectelor termice;
- c) alegerea conductoarelor pentru intensitatea admisibilă a curentului și căderea de tensiune;
- d) alegerea și reglarea dispozitivelor de protecție și de supraveghere;
- e) prezența și amplasarea corectă a dispozitivelor corespunzătoare de separare și de comutare;
- f) alegerea echipamentului și a măsurilor de protecție corespunzătoare pentru influențele externe;
- g) identificarea corectă a conductoarelor de protecție și a conductoarelor neutre;
- h) întreruptoarele de pe circuitele de iluminat trebuie să fie montate pe conductoarele de fază;
- i) existența schemelor, inscripțiilor de avertizare sau a altor informații similare;

- j) identificarea circuitelor, a dispozitivelor de protecție la supracurenți, întreruptoare, borne, doze, tablouri electrice, etc.
- k) conectarea corespunzătoare a conductoarelor (în doze, tablouri electrice etc.);
- l) prezența și utilizarea corectă a conductoarelor de protecție, inclusiv a conductoarelor pentru legătura de echipotențializare de protecție;
- m) posibilitatea de acces la echipamente pentru ușurința acționării, a identificării și a mentenanței.

Încercările trebuie efectuate (atunci când sunt aplicabile) de regulă în următoarea ordine:

- a) continuitatea conductoarelor;
- b) rezistența izolației instalației electrice;
- c) protecția prin întreruperea automată a alimentării;
- d) protecția suplimentară;
- e) verificarea secvenței succesiunii fazelor;
- f) încercări funcționale;
- g) căderea de tensiune.

Verificarea periodică are rolul de a determina dacă tot echipamentul din componența instalației electrice este în stare de utilizare. Verificările periodice, care includ o examinare detaliată a instalației, trebuie efectuate fără demontare sau cu demontare parțială, pentru a arăta că timpii de deconectare a echipamentelor de protecție sunt respectați și confirmați prin măsurări și asigură cumulativ:

- a) securitatea persoanelor și animalelor împotriva efectelor șocurilor electrice și a arsurilor;
- b) protecția împotriva deteriorării bunurilor prin focul și căldura dezvoltată de un defect al instalației;
- c) confirmarea că această instalație nu este avariata sau deteriorată așa încât să afecteze siguranța în funcționare;
- d) identificarea defectelor instalației și abaterea de la prescripții care pot conduce la un pericol.

Trebuie luate măsuri pentru a se asigura că verificarea nu constituie un pericol pentru persoane sau animale și nu produce deteriorări de bunuri și echipamente, chiar dacă circuitul este în stare de defect.

Instrumentele de măsurare și echipamentul de supraveghere și metodele trebuie alese conform recomandărilor din SR EN 61557-5:2007.

Aria de verificare și rezultatul unei verificări periodice a instalației, sau a oricărei părți a instalației trebuie să fie înregistrate. Orice avarie, deteriorare, defecte sau condiții periculoase trebuie înregistrate. Verificarea trebuie efectuată de o persoană calificată competentă în verificări.

Frecvența verificărilor periodice ale unei instalații trebuie să fie determinată de tipul instalației și de echipamentele folosite, de frecvența și calitatea mentenanței și de influențele externe la care acestea sunt supuse. În condiții normale de funcționare verificările pentru securitatea și sănătatea în muncă sunt indicate în Normativul I7-2011, tabelele 8.3 și 8.4.

Frecvența verificărilor funcționale pentru echipamentele electrice se face conform instrucțiunilor furnizorilor. În lipsa acestora se pot utiliza recomandările din PE 116/2002.

În cazul unei instalații aflate într-un sistem de management efectiv, pentru mentenanță preventivă în utilizare curentă, verificarea periodică poate fi înlocuită cu un regim adecvat de monitorizare și mentenanță continuă a instalației și a tuturor echipamentelor sale de persoane competente. Pentru monitorizarea și mentenanța continuă trebuie să fie păstrate înregistrări.

Verificările periodice ale unei instalații se finalizează cu un raport periodic. Raportul trebuie să conțină detalii ale acelor părți ale instalației și limitele verificării, acoperite de documentații, împreună cu o consemnare care include

orice defecțiune și rezultatele încercărilor. Raportul trebuie să consemneze rezultatele încercărilor. Rapoartele trebuie redactate și semnate sau autentificate de o persoană sau de persoane competente.

Întreținerea și verificarea pentru iluminatul de siguranță

Utilizatorul sau proprietarul instalației iluminatului de siguranță trebuie să denumească o persoană competentă pentru a supraveghea, întreține și verifica iluminatul de siguranță. Încercările instalației de iluminat de siguranță trebuie să fie efectuate fără a afecta funcționarea instalației. Zilnic vor fi controlați vizual indicatorii alimentării de la sursa centrală pentru verificarea funcționării lor corecte. Lunar se va verifica fiecare aparat de iluminat și fiecare semnalizare de ieșire iluminată din interior de la acumulatori prin simularea unui defect în alimentarea iluminatului normal pentru un interval de timp suficient, pentru a se asigura că fiecare aparat de iluminat este funcțional. Atunci când alimentarea iluminatului de siguranță se face de la o sursă centrală (baterie, generator) aceasta din urmă va fi monitorizată. Anual fiecare aparat de iluminat și fiecare semnalizare iluminată din interior trebuie să fie încercate la toate intervalele de timp stabilite în conformitate cu informațiile producătorului. Alimentarea iluminatului normal și toți indicatorii luminoși vor fi controlați pentru a verifica funcționarea lor corectă. Toate încercările și rezultatele trebuie să fie consemnate în Registrul de control pentru instalațiile de detectare, semnalizare, alertare, limitare și stingere a incendiilor.

Verificarea echipamentelor electrice de joasă tensiune

La punerea în funcțiune a echipamentelor electrice de joasă tensiune în concordanță cu precizările din HG nr. 457/2003 se va verifica dacă ele au asigurate protecția împotriva riscurilor ce pot rezulta ca urmare a montării și utilizării lor și protecția împotriva riscului cauzat de influențe externe asupra lor.

Pentru protecția împotriva riscurilor ce pot rezulta ca urmare a montării și utilizării echipamentului electric de joasă tensiune se va verifica dacă:

- a) persoanele sunt protejate față de pericolul rănirii fizice sau de altă natură care pot fi cauzate de atingerile directe sau indirecte;
- b) nu se produc încălziri, radiații sau arcuri electrice periculoase;
- c) persoanele și bunurile mobile și imobile sunt protejate împotriva pericolelor de natură neelectrică ce pot fi cauzate de echipamentul electric de joasă tensiune;
- d) rezistența electrică de izolație respectă valorile din Normativului I7-2011, tabelul 8.1.

Pentru protecția împotriva riscului cauzat de influențe externe asupra echipamentului electric de joasă tensiune se va verifica dacă:

- a) echipamentul electric satisface cerințele de natură mecanică astfel încât persoanele, animalele domestice și proprietatea să nu fie puse în pericol;
- b) echipamentul electric este rezistent la influențe de natură nemecanică în condiții de mediu astfel încât persoanele, animalele domestice și proprietatea să nu fie puse în pericol;
- c) echipamentul electric nu periclitează persoanele și proprietatea în condiții de suprasarcini.

Verificarea și întreținerea instalației de protecție împotriva trăsnetului (IPT)

Scopul verificărilor este de a constata că IPT este conform cu standardele în vigoare sub toate aspectele și că este în stare funcțională. Verificarea IPT trebuie realizată de o persoană competentă în protecția împotriva trăsnetului. Acesta trebuie să primească proiectul SPT și rapoartele anterioare de întreținere și verificări ale IPT. Proiectul IPT trebuie să conțină descrierea SPT-ului, criteriile de proiectare și desenele tehnice.

Verificarea unui IPT se va face:

- a) în timpul instalării IPT, în special în timpul instalării elementelor care sunt înglobate în structură și care vor deveni inaccesibile, ce se vor menționa în procesele verbale pentru lucrări ascunse;
- b) după finalizarea instalării IPT;

c) după un program conform Normativul I7-2011, tabelul 8.2.

Ori de câte ori se fac modificări sau reparații la structura protejată sau în urma oricărei descărcări de trăsnet pe IPT trebuie făcută o inspecție. Sistemele de protecție împotriva trăsnetului utilizate pentru structuri cu risc de explozie trebuie verificate vizual la fiecare 6 luni.

Verificarea cuprinde controlul documentației tehnice, verificările vizuale, încercarea și înregistrarea rezultatelor într-un raport de verificare.

Persoana competentă va verifica documentația tehnică pentru a constata dacă este completă și conformă cu Normativul I7-2011, cap. 6.

5.3.18. Instalarea echipamentelor de curenți slabi

- instalare socluri detectoare, dispozitive de alarmare
- formarea capetelor de cablu și conectarea lor la aparatele menționate
- instalarea detectoarelor în socluri
- instalarea echipamentelor de control și semnalizare incendiu - ECS, alimentarea și verificarea lor fără liniile de detectoare conectate
- instalarea echipamentelor de control acces la uși (cititoare de proximitate, butoane, electromagneți, contacte magnetice, dispozitive amortizoare)
- instalarea extensiilor și controlerelor, alimentarea și verificarea lor
- verificarea instalării echipamentelor conform planurilor
- conectarea liniilor de detectoare la ECS
- verificarea funcționării sistemelor, încercări, măsurători și reglaje pentru punerea în funcțiune

5.3.19. Pozarea circuitelor electrice ale instalației de detectare și semnalizare incendiu (IDSAI)

Alegerea traseelor circuitelor electrice destinate IDSAI trebuie să permită montajul ușor al acestora, introducerea și scoaterea cu ușurință a cablurilor electrice. Montajul circuitelor electrice ale IDSAI se poate face în tuburi, canale, ghene.

Circuitele electrice destinate IDSAI trebuie pozate astfel încât să fie evitate efecte adverse asupra acestora.

La pozarea circuitelor electrice ale IDSAI trebuie luate în considerare următoarele aspecte:

- a) protecția împotriva perturbațiilor electromagnetice care pot afecta funcționarea corectă a instalației;
- b) protecția împotriva incendiilor;
- c) protecția împotriva deteriorărilor mecanice.

Circuitele IDSAI se separă de alte circuite electrice prin intermediul ecranelor izolate sau legate la priza de pământ sau prin pozarea acestora la o distanță adecvată (min. 30 cm).

Pentru protecția mecanică, protecția la foc și reducerea perturbațiilor electromagnetice din cauza apropierii de circuitele electrice de joasă tensiune, circuitele IDSAI se separă prin:

- a) montarea în tuburi, canale, ghene distincte;
- b) elemente despărțitoare mecanice continue și rigide din materiale care au clasa de reacție la foc min. B-s1, d0 clasificate conform SR EN 13501-1+A1:2010/C91:2014;
- c) distanțe de minim 30 cm de cablurile altor instalații;
- d) utilizarea cablurilor ecranate electric.

Circuitele electrice ale IDSAI trebuie:

- a) să aibă mantaua sau învelișul exterior colorat distinctiv (roșu sau portocaliu) pe întreaga lor lungime; sau
- b) marcate adecvat sau etichetate la intervale nu mai mari de 2 m pentru a indica funcția și cerința de separare; sau
- c) pozate în tuburi, canale rezervate pentru IDSAI și marcate astfel încât să se indice aceasta rezervare; în

acest caz, circuitele trebuie să fie închise complet, iar capacele canalelor de cablu trebuie fixate ferm.

Toate cablurile și părțile metalice ale instalației trebuie separate corespunzător de orice componentă metalică care face parte din instalația de protecție împotriva descărcărilor atmosferice. Măsurile de protecție împotriva trăsnetului trebuie să respecte normele și reglementările tehnice specifice în vigoare.

În cazul în care circuitele electrice destinate IDSAI traversează planșee sau pereți rezistenți la foc, golurile trebuie asigurate împotriva incendiului astfel încât rezistența la foc a elementului de separare traversat să nu se reducă.

Instalarea circuitelor electrice destinate IDSAI în lungul conductelor calde ($t > 40^{\circ}\text{C}$) sau pe suprafețe calde trebuie evitată. De asemenea, se evită traseele expuse la umiditate.

Pe porțiuni reduse ale traseelor apropiate de suprafețe calde ($t > 40^{\circ}\text{C}$) sau la încrucișări cu acestea, distanța între circuitele electrice ale IDSAI trebuie să fie de min. 12 cm sau se iau măsuri de izolare termică.

Nu este admisă trecerea cablurilor electrice prin spații cu pericol de explozie sau zone în care există pericol de scurgere a unor lichide ce ar putea deteriora învelisul de protecție al circuitelor electrice ale IDSAI destinate altor spații (zone). Atunci când nu este posibil sau justificat tehnic trecerile respective vor fi realizate în canalizări proprii executate din materiale incombustibile, clasa de reacție la foc A1 sau A2-s1,d0.

Se recomandă să se stabilească traseele pe pereții exteriori acestor spații (cu condiția protejării împotriva deteriorărilor mecanice și de mediu), și anume, în spațiile de circulație, anexe tehnice sau alte spații fără pericol de incendiu.

5.3.20. Configurarea și verificarea instalației IDSAI

Persoana responsabilă cu configurarea IDSAI trebuie să efectueze verificarea necesară pentru a se asigura că au fost realizate satisfactor toate lucrările de montare, că metodele, materialele și componentele utilizate corespund normelor și normativelor în vigoare și că documentația finală și instrucțiunile de utilizare sunt adecvate instalației.

Persoana responsabilă cu configurarea trebuie să testeze și să verifice că IDSAI funcționează corect și dacă:

- a) detectoarele și declanșatoarele manuale de alarmare sunt funcționale;
- b) orice conectare la un dispecerat de recepție a alarmelor în caz de incendiu sau a avertizărilor de deranjament este în funcțiune, iar mesajele sunt clare și corecte;
- c) dispozitivele de alarmare funcționează conform normelor și normativelor în vigoare;
- d) toate funcțiile auxiliare pot fi activate;
- e) au fost furnizate documentele și instrucțiunile privind poziția tuturor reperelor instalate, traseelor de cabluri, cutii de conexiune etc.

Înainte de verificarea IDSAI, trebuie prevăzută o perioadă de funcționare preliminară pentru a observa stabilitatea instalației în condițiile de mediu.

Verificarea și recepția IDSAI va fi realizată de către o comisie de recepție și se execută în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

Recepția constă în efectuarea etapelor prevăzute de legislație și reglementările specifice, precum și în realizarea următoarelor verificări:

- a) verificarea că a fost furnizată documentația tehnică cerută de normele și normativele în vigoare;
- b) verificarea vizuală că instalația este conformă documentației tehnice elaborate și verificate;
- c) testele privind funcționarea corectă a instalației, inclusiv interfețele cu echipamentele suplimentare și rețeaua de transmisie, efectuate prin acționarea unui număr de detectoare agreat din cadrul instalației.

Anumite părți din instalație pot să nu corespundă cu definițiile componentelor specificate în Proiect. În acest caz, zona în care dispozitivul urmează a fi instalat va determina încercările de mediu corespunzătoare.

Componentele care se instalează în aceleași condiții cu echipamentul de comandă și semnalizare trebuie supuse aceluiași încercări de mediu.

Orice componentă a IDSAI trebuie să corespundă condițiilor de mediu impuse detectoarelor.

Persoana responsabilă cu configurarea trebuie să furnizeze comisiei de recepție instrucțiuni adecvate de exploatare, întreținere și testare a instalației și un document care să ateste efectuarea configurării.

Atunci când verificarea a fost finalizată fără observații, se poate face recepția IDSAI.

Din acest moment Investitorul preia responsabilitatea asupra exploatării și întreținerii IDSAI.

5.3.21. Utilizarea instalației IDSAI

Proprietarul sau utilizatorul clădirii deservite de IDSAI este responsabil pentru:

- a) asigurarea conformității inițiale și continue a instalației cu cerințele reglementative în vigoare;
- b) asigură aplicarea procedurilor pentru abordarea diferitelor alarme, avertizări și a altor evenimente aparute în instalație;
- c) pregătirea ocupanților clădirii pentru recunoașterea diferitelor situații, alarme și pentru evacuare;
- d) păstrarea instalației în condiții de funcționare;
- e) menținerea unui spațiu liber de minim 0,5 m în jurul și sub fiecare detector de incendiu;
- f) asigurarea că nu există obstacole care să împiedice propagarea produselor incendiului către detectoare;
- g) asigurarea că accesul la declanșatoarele manuale de alarmare nu este obstrucționată;
- h) prevenirea alarmelor false, prin luarea de măsuri adecvate pentru împiedicarea activării detectoarelor prin operații de sudare, taiere metale, fumat, încălzit, evacuare gaze;
- i) asigurarea că instalația este modificată corespunzător dacă apar schimbări semnificative de utilizare sau configurare a clădirii;
- j) ținerea unui registru de evidență a intervențiilor la instalație și înregistrarea tuturor evenimentelor care afectează sau au ca sursă instalația;
- k) asigurarea că instalația este întreținută la intervale corespunzătoare și după apariția unui defect, incendiu sau alt eveniment care o poate afecta;
- l) numirea uneia sau mai multor persoane pentru îndeplinirea acestor funcții; numele lor trebuie scrise în registrul de evidență a intervențiilor la instalație;
- m) schimbarea periodică a codurilor de acces a utilizatorilor și personalizarea acestora.

Registrul de control al instalației trebuie ținut într-un loc accesibil persoanelor desemnate, în condițiile legii, pentru control, de regulă, în încăperea în care se amplasează ECS.

5.3.22. Planul de verificare periodică IDSAI

Pentru a asigura funcționarea corectă și continuă a instalației, aceasta trebuie verificată și întreținută periodic. Procedura pentru întreținerea IDSAI trebuie aplicată imediat după recepție, indiferent dacă clădirea este ocupată sau nu. Procedura pentru întreținerea IDSAI stabilită de către Proprietarul sau Utilizatorul clădirii și Executant sau o Firma atestată pentru întreținerea IDSAI, trebuie să specifice modul de acces la instalație și timpul în care instalația trebuie repusă în funcțiune după un deranjament.

Datele de contact ale organizației responsabile cu întreținerea trebuie afișate vizibil la echipamentul de control și semnalizare.

Trebuie adoptată o procedură de întreținere care să cuprindă: periodicitatea (zilnic, lunar, trimestrial, anual) și elementele care se urmăresc.

Prin „verificarea zilnică” se controlează dacă:

- a) fiecare echipament de control și semnalizare indică condiția de repaus, dacă există abateri de la condiția de repaus acestea sunt înregistrate și comunicate Furnizorului de servicii de întreținere;

- b) fiecare alarmă înregistrată din ziua precedentă a fost tratată în mod corespunzător;
- c) IDSAI a fost restabilită corespunzător după deranjament, testare sau suspendare a alarmei sonore.

Prin „verificarea lunară” se controlează dacă:

- a) grupul electrogen (sursa de rezervă) pornește în timp;
- b) nivelul combustibilului este corespunzător, completându-se dacă este necesar;
- c) consumabilele imprimantelor din cadrul instalației sunt adecvate;
- d) indicatoarele optice și sonore ale ECS sunt funcționale, iar în cazul apariției unui defect acesta este înregistrat.

Prin „verificarea trimestrială” se controlează dacă:

- a) sunt analizate toate înregistrările din registrul jurnal și sunt luate măsurile corective necesare pentru a aduce instalația în stare corectă de funcționare;
- b) se acționează cel puțin un detector sau declanșator manual de alarmă în fiecare zonă, pentru a testa dacă echipamentul de control și semnalizare primește și afișează semnalul corect, pornește alarma sonoră și acționează oricare altă indicație sau dispozitiv suplimentar;
- c) sunt verificate funcțiile de monitorizare a deranjamentelor ale echipamentului de control și semnalizare;
- d) sunt verificate funcțiile de reținere sau eliberare ale ușilor din cadrul instalației;
- e) acolo unde este permis, acționarea liniei de comunicare către brigada de pompieri sau dispeceratul de monitorizare;
- f) sunt efectuate toate testele și verificările specificate de Producator, Furnizor sau Executant;
- g) este analizată orice modificare structurală sau de destinație care poate afecta cerințele privind amplasarea detectoarelor, declanșatoarelor manuale de alarmare și sirenelor de alarmare.

Prin „verificarea anuală” se controlează dacă:

- a) au fost efectuate rutinele de verificare zilnice, lunare, trimestriale;
- b) a fost verificat fiecare detector privind funcționarea corectă în conformitate cu recomandările Producatorului;
- c) echipamentul de control și semnalizare poate acționa fiecare dintre dispozitivele suplimentare;
- d) sunt inspectate vizual toate echipamentele și cablurile pentru a se asigura că sunt sigure, neafectate și protejate corespunzător;
- e) este analizată orice modificare structurală sau de destinație care poate afecta cerințele privind amplasarea detectoarelor, declanșatoarelor manuale de alarmare și sirenelor de alarmare;
- f) sunt examinate și testate bateriile.

Trebuie adoptată o procedură de întreținere care să se asigure că în cazul unor funcții cu potențial de avariere, precum eliberarea agentului de stingere, acestea nu sunt inițiate.

Proprietarul sau Utilizatorul clădirii trebuie să informeze atunci când există circumstanțe speciale în care sunt necesare activități de întreținere speciale, pentru:

- a) incendiu (indiferent dacă a fost detectat automat sau nu);
 - b) incidența unor alarme false neobișnuite;
 - c) extinderea, modificarea sau zugrăvirea clădirii;
 - d) modificări în ocuparea și activitățile derulate în zona acoperită de IDSAI;
 - e) modificări ale nivelului de zgomot ambiental sau atenuare a sunetului care să ducă la schimbarea cerințelor privind sirenele de alarmare;
 - f) deteriorarea instalației chiar dacă aparent aceasta funcționează corect;
 - g) orice modificare a echipamentelor suplimentare;
 - h) utilizarea instalației înainte de finalizarea lucrărilor și predarea către Beneficiar.
- sau pentru:

- a) indicații privind un deranjament al instalației;
- b) deteriorarea oricărei părți a instalației;
- c) oricare modificare în structura sau destinația clădirii;
- d) oricare modificare a activității în zona protejată care poate modifica riscul de incendiu.

5.3.23. Efectuarea verificărilor și punerea în funcțiune a instalației

În timpul execuției se va face o verificare preliminară. După executarea instalației se va face verificarea definitivă, înainte de punerea în funcțiune, pe baza dosarului de instalații de utilizare prezentat de către executant la furnizorul de energie electrică și cu solicitarea scrisă a verificării instalației de către acesta.

Verificarea preliminară presupune:

- verificarea înainte de montaj a calității materialelor și continuității electrice a conductoarelor;
- verificarea aparatelor electrice.

Verificarea definitive presupune:

- verificări prin examinări vizuale;
- verificări prin încercări.

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

- au fost aplicate măsurile pentru protecția împotriva șocurilor electrice prin atingere directă (distanțe prescrise, bariere, învelișuri);
- au fost instalate bariere contra focului;
- alegerea și reglajul echipamentelor au fost făcute corect, conform proiectului;
- dispozitivele de separare și comandă au fost prevăzute și amplasate în locurile corespunzătoare;
- materialele, aparatele și echipamentele au fost alese și distribuțiile au fost executate conform proiectului;
- culorile de identificare a conductoarelor electrice au fost folosite conform condițiilor din normativ I7-2011 art. 5.1.4.3.;
- conexiunile conductoarelor au fost realizate corect.

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

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

Punerea în funcțiune se va face obligatoriu numai după efectuarea verificărilor menționate și întocmirea buletinelor corespunzătoare de verificare. După realizarea punerii în funcțiune se va verifica modul de funcționare a tuturor instalațiilor de iluminat și prize din clădire.

5.3.24. Transportul, depozitarea, manipularea, verificarea materialelor

Transportul, depozitarea materialelor, echipamentelor și aparatelor electrice se va face fără deteriorarea acestora, cu respectarea condițiilor de temperatură și umiditate impuse de furnizor.

Constructorul va asigura spațiile de depozitare a materialelor, paza acestora și încadrarea în norme PSI.

Manipularea materialelor, echipamentelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității muncii, asigurându-se totodată să nu existe pericolul de deteriorare prin lovire a acestora.

Materialele ce pot fi deteriorate de condițiile atmosferice se vor depozita sub șoproane și vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilenă.

Materialele pretențioase, echipamentele se vor păstra în magazii închise.

Înainte de începerea lucrărilor se va verifica cu atenție starea materialelor și aparatelor pentru a depista eventualele deteriorări ale acestora datorate transportului sau depozitării necorespunzătoare.

5.3.25. Urmărirea comportării în timp a instalației

- se va urmări respectarea parametrilor care au stat la baza proiectării și execuției instalației;
- controlul pentru constatarea stării echipamentelor electrice se va face de personal calificat
- accesul la circuitele și elementele cu tensiuni periculoase este permis numai după deconectarea întreruptorului principal
- aparatelor de iluminat și lămpile vor fi curățite la anumite perioade de timp
- pentru curățenie se va utiliza iluminatul natural sau, dacă nu este posibil, un iluminat redus și numai unde se lucrează
- lămpile cu durată de funcționare expirată se vor schimba cu altele noi, chiar dacă mai funcționează
- pentru economia de energie electrică se va folosi iluminatul electric numai în lipsa celui natural corespunzător
- se vor deconecta imediat aparatele racordate la prize în caz de accidente, apariția fumului sau a flăcărilor, vibrații neadmisibile, defectarea mecanismului acționat, încălziri neadmise, reducerea turației însoțită de încălzirea rapidă a motoarelor

5.3.26. Măsuri de securitate și sănătate în muncă

La elaborarea prezentului proiect s-au avut în vedere următoarele normative și prescripții privind securitate și sănătate în muncă:

- Legea securității și sănătății în muncă Nr. 319/2006;
- HG nr. 1425/2006 pentru aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor Legii securității și sănătății în muncă nr. 319/2006;
- HG nr. 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile;
- HG nr. 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă.

5.3.27. Măsuri de prevenire și stingere a incendiilor

- P 118-99 Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- MP 008-2000 Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P118-99, Siguranța la foc a construcției
- C 300-94 Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- CE 1-95 Normativ privind proiectarea clădirilor civile din punct de vedere al cerinței de siguranță în exploatare
- Ord. MI 163/2007 Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- OG nr.114/2000 pentru modificarea OG nr.60/1997 privind apararea împotriva incendiilor, modificată și aprobată de Legea nr.212/1997.

Pe tot parcursul execuției lucrărilor, precum și în activitatea de exploatare și întreținere a instalațiilor proiectate se va urmări respectarea cu strictețe a prevederilor actelor normative menționate.

Răspunderea privitoare la respectarea legislației în vigoare revine în întregime Executantului lucrării în perioada de realizare a investiției și Investitorului pe perioada de exploatare normală, întreținere curentă și reparații (după recepționarea lucrărilor și a punerii în funcțiune).

5.3.28. Obligațiile Proiectantului

- să urmărească pe tot parcursul execuției corectitudinea aplicării soluțiilor proiectului;
- să răspundă tuturor solicitărilor Investitorului legate de executarea sau modificarea proiectului;
- să analizeze și să soluționeze toate neconformitățile aparute pe parcursul execuției;
- să participe la programul de verificare pe faze determinante;
- să acorde asistență tehnică la punerea în funcțiune a instalațiilor proiectate, la cererea Investitorului.

5.3.29. Obligații și răspunderi ale Investitorului

- obținerea acordurilor și a avizelor prevăzute de lege, precum și a autorizației de construire;
- asigurarea verificării proiectului prin Verificator de proiecte atestat;
- asigurarea verificării execuției corecte a lucrărilor prin Diriginți de specialitate sau Agenți economici de consultanță specializați, pe tot parcursul lucrărilor;
- acționarea în vederea soluționării neconformităților, a defectelor apărute pe parcursul execuției lucrărilor, precum și a deficiențelor proiectelor;
- să asigure recepția lucrărilor la terminarea acestora și la terminarea perioadei de garanție.

5.3.30. Obligațiile Executantului

- studierea proiectului pe baza pieselor scrise și desenate din documentație precum și a legislației, standardelor și instrucțiunilor tehnice de execuție la care se face trimitere, astfel că până la începerea execuției să poată fi clarificate toate lucrările ce urmează a fi executate;

- se va sesiza Proiectantul în termen legal asupra eventualelor neconcordanțe între elementele grafice și numerice sau va prezenta obiecțiuni în vederea rezolvării și concilierii celor prezentate.

- în timpul execuției se va asigura aprovizionarea ritmic cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare, se va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare ritmic în concordanță cu graficul de execuție și termenele parțiale sau finale stabilite.

- se va respecta cu strictețe tehnologia de lucru.

- să înceapă execuția numai după obținerea tuturor acordurilor și avizelor prevăzute de lege;

- să convoace factorii ce trebuie să participe la verificarea lucrărilor ce devin ascunse sau ajunse în faze determinante ale execuției, în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor;

- Executantul va garanta buna funcționare a instalației electrice conform contractului încheiat de acesta cu Investitorul, dar nu mai puțin de doi ani de la darea în folosință a obiectivului.

Executantul este obligat să păstreze întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs, pe șantier, la punctul de lucru, pe toată perioada de execuție și de probe. Această documentație va fi pusă la dispoziția organelor de îndrumare - control împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse și documentele care să ateste calitatea materialelor instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor din teren.

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

Cluj Napoca
14 mai 2025


Cornel Stanciu
2025.07.01
16:51:14 +03'00'

Întocmit,
ing. Liviu PETREUȘ



12\PT\VIEW\005.3a

005.4. PROGRAM DE CONTROL AL CALITĂȚII LUCRĂRILOR

În conformitate cu prevederile:

Legea nr. 10/1995, republicată în 2016 privind calitatea în construcții;

HG 742/2018 - Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor, a execuției construcțiilor;

ORDIN 1370/2014 pentru aprobarea Procedurii privind efectuarea controlului de stat în faze de execuție determinante pentru rezistența mecanică și stabilitatea construcțiilor

C56/2002 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor

HG 492/2018 – pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții;

HG 343/2017 – modificare HG nr. 273/1994 privind aprobarea Regulamentului de recepție a lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora;

HG 278/1994 - Regulamentul privind certificarea calității produselor folosite în construcții;

HG 766/1997 - Regulamente privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;

I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;

se stabilește următorul program de control al calității lucrărilor de șantier pentru **instalații electrice**:

Nr	Faza de execuție supusă controlului (Faze de lucrări, inclusiv faze determinante care se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care se întocmesc documente scrise de atestare a calității)	Participă la control	Faza	Documente scrise conform cărora se efectuează controlul
1	Predare-primire amplasament	I+E	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Predare-Primire amplasament;
2	Verificarea caracteristicilor și calității materialelor, aparatelor și echipamentelor puse în lucru	I+E	FN	Executantul va prezenta copii după buletinele de calitate a materialelor
3	Verificarea montării tuburilor/ țevilor de protecție și a accesoriilor acestora (treceți, manșoane elastice, doze): a) Traseul tuburilor/ țevilor de protecție b) Aspectul și natura materialului c) Tipul de îmbinare	I+E+P	FN*	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. a, b, c) 2) Proces-Verbal pentru proba de etanșeitate a tuburilor (dacă este cazul) (pct. c)
4	Verificarea tragerii conductelor și cablurilor electrice prin tuburi sau canalizații (plinte sau jgheaburi): a) Tipul și aspectul b) Dimensiuni c) Identificare d) Legăturile electrice e) Continuitatea electrică f) Rezistența de izolație	I+E	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. b, c, d) 2) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor ce devin ascunse (pct. a, b, c, d) 3) Proces-Verbal de control a continuității electrice și a rezistenței de izolație a conductorilor (pct. e, f)
5	Verificarea montării cablurilor de energie și semnalizare și a accesoriilor acestora: a) Trasee și suport b) Modul de fixare și distanțele între elementele de susținere c) Distanțele între cabluri și elementele de construcție d) Poziția și distanțele între tuburi/ țevi și	I+E	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. b, c, d) 2) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor ce devin ascunse (pct. a)

	elementele de construcție			
6	Verificarea montării aparatelor de conectare și acționare ce nu se află în tablourile electrice: 1. Aparat de conectare în instalația de iluminat și putere: a) Tipul și aspectul b) Amplasarea c) Modul de fixare d) Modul de racordare	I+E	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. 1.a, 1.b, 1.c, 1.d)
7	Verificarea montării aparatelor de iluminat: a) Tipul și aspectul b) Amplasarea c) Modul de fixare d) Modul de racordare a aparatelor de iluminat	I+E	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. a, b, c, d)
8	Verificarea montării instalațiilor de protecție a omului împotriva șocurilor electrice (tensiunilor accidentale de atingere): a) Verificarea instalației de protecție împotriva atingerilor indirecte (prize de pământ) b) Instalația de paratrăsnet (instalația de captare, instalația de coborâre)	I+E+P+ISC	FD	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. a, b) 2) Proces-Verbal de Încercare a prizei de pământ (pct. a, b)
9	Verificarea montării echipamentelor: a) Tablouri electrice de distribuție	I+E	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. a) 2) Proces-Verbal de Încercare a prizei de pământ (pct. a)
10	Verificarea legăturilor în tablourile corpurilor de clădire: a) Amenajarea spațiului/locului, tipul de echipament, postamentul b) Pozarea cablurilor c) Aparatura de măsură și control d) Executarea legăturilor între postul de transformare și tablourile generale	I+E	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de Verificare-Constatare a calității lucrărilor cu specificarea tuturor verificărilor (pct. a, b, c, d)
11	Proba de funcționare a instalației	I+E+P	FN*	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal pentru proba de funcționare a instalației
12	Recepția la terminarea lucrării	I+E+P	FN*	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de recepție la terminarea lucrărilor
13	Recepția finală la expirarea perioadei de garanție	I+E+P	FN	Se va întocmi: 1) Proces-Verbal de recepție finală

FN = Fază normală de execuție

FN* = Fază normală de execuție dar de importanță în derularea execuției

FD = Fază determinantă a execuției

Participanții care concură la realizarea planului de control a urmării execuției, astfel încât lucrările executate să fie conforme cu prevederile normelor în vigoare, iar instalația executată să se încadreze în parametrii normali de performanță, calitate și fiabilitate sunt:

I = Investitor (Dirigintele de șantier desemnat de acesta)

E = Executant (Responsabilul tehnic cu execuția)

P = Proiectant (Șeful de proiect)

ISC = Inspectoratul de Stat în Construcții (Inspector de specialitate)

Prezența proiectantului și certificarea de către acesta a calității lucrărilor executate este obligatorie pentru următoarele faze:

- trasarea lucrării (montarea tuburilor de protecție și a accesoriilor acestora)
- montării instalațiilor de protecție a omului împotriva șocurilor electrice
- la proba de funcționare a instalației
- la recepția la terminarea lucrării
- ori de câte ori condițiile obiective de pe șantier impun modificarea soluțiilor proiectului

Recepția lucrărilor se face de către Investitor, în prezența Proiectantului și a Executantului și/sau reprezentanților de specialitate, legal desemnați de aceștia.

Recepția lucrărilor se va efectua în strictă conformitate cu prevederile HG 343/2017, a normativelor și a legislației în vigoare și se realizează în două etape:

- recepția la terminarea lucrărilor
- recepția finală la expirarea perioadei de garanție

Note:

- 1) În conformitate cu normativul I7-2011 art. 3.0.1.2, proiectul de instalații electrice se verifică de către Verificator de proiecte atestat conform Legii 10/1995, republicate în 2016 cu modificările ulterioare, interzicându-se începerea lucrărilor de instalații electrice fără proiecte și detalii de execuție neverificate
- 2) În conformitate cu normativul I7-2011 art. 3.0.1.3, începerea execuției instalațiilor electrice este permisă numai după ce investitorul a obținut Avizul Tehnic de Racordare
- 3) Instalațiile electrice se execută, verifică și se pun în funcțiune numai de către unități atestate
- 4) Trecerea la execuție se va face numai după însușirea și semnarea de către Executant și Investitor a Programului de control
- 5) Pe parcursul execuției lucrărilor se vor respecta întocmai prevederile proiectului de execuție, ale standardelor și normativelor în vigoare și ale tehnologiilor moderne de execuție. Echipamentele utilizate în instalațiile electrice vor fi însoțite de declarația de conformitate și trebuie să aibă aplicat marcajul CE, potrivit dispozițiilor HG 457/2003 cu modificările și completările ulterioare, ori să fie agrementate tehnic sau să fie comercializate legal într-un Stat Membru al Uniunii Europene sau Turcia ori sunt fabricate legal într-un stat EFTA parte la acordul privind Spațiul Economic European, corespunzător proiectului
- 6) Înainte de montare, toate echipamentele și materialele folosite vor fi inspectate vizual de către Executant, pentru a putea depista din această fază eventualele defecte, neconcordanțe cu nivelul de calitate prescris în certificatele de calitate și conformitate, sau cu prevederile prezentei documentații
- 7) Înainte de verificarea și întocmirea Procesului Verbal de Recepție în fază determinantă, Executantul împreună cu Investitorul au obligația de a avea efectuată verificarea și întocmirea la zi a Procesului Verbal de lucrări ascunse la toate operațiunile executate în faza premergătoare și cea în verificare, cu respectarea prevederilor din prescripțiile tehnice în vigoare
- 8) Executantul nu este îndreptățit a face înlocuiri de materiale sau aparate fără avizul scris al Proiectantului

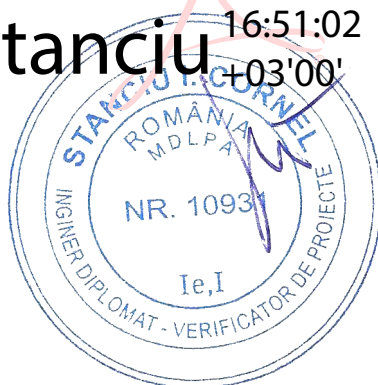
- 9) La Recepția finală a obiectivului, un exemplar din prezentul Program împreună Procesele-Verbale de Recepție (la terminarea lucrărilor și cel final), precum și alte acte anexate acestora - pe care Comisia de Recepție finală le consideră necesare a fi păstrate se vor anexa la Cartea Tehnică a Construcției
- 10) Acest Program nu este limitativ, el putând a fi completat cu măsuri suplimentare de control și verificare prevăzute de legislația în vigoare

Întocmit,
Proiectant: PETREUȘ GAVRIL LIVIU P.F.A
ing. Liviu PETREUȘ

Acceptat,
Investitor: PRIMARIA MUNICIPIULUI TIMIȘOARA

Verificator de proiecte atestat MDLPA specialitatea Instalații Electrice - le:
dr. ing. POP Florin Radu

Cornel Stanciu
2025.07.01
16:51:02
+03'00'



Cluj Napoca
14 mai 2025

Întocmit,
ing. Liviu PETREUȘ



12\PT\IEW\005.4a

005.5. NORME ȘI REGLEMENTĂRI

- I7-2011** - Normativ pentru proiectarea, executia și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor
- I18/1-2001** - Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor interioare de curenți slabi aferente clădirilor civile și de producție
- P 118/3-2015** - Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare
- Ordinul 6025/2018** pentru modificarea reglementării tehnice "Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare", indicativ P 118/3-2015, aprobată prin Ordinul ministrului dezvoltării regionale și administrației publice nr. 364/2015
- NTE 007/08/00** - Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice
- PE 116-94** - Normativ pentru încercări și măsurători la echipamente și instalații electrice
- Ord.MAI 163/28.02.2007** - Norme generale de prevenire și stingere a incendiilor
- P 118-99** - Normativ de siguranță la foc a construcțiilor
- MP 008-2000** - Manual privind exemplificări, detalieri și soluții de aplicare a prevederilor normativului P 118-99, siguranța la foc a construcției
- C 300-94** - Normativ de prevenire și stingere a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora
- NP 061-2002** - Normativ pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri
- C56-2002** - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor
- HG 766/1997** - Hotărârea pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea în construcții
- ME 005-2000** - Manual pentru întocmirea instrucțiunilor de exploatare privind instalațiile aferente construcțiilor
- SR CEI 60755+A1+A2-95** - Reguli generale pentru dispozitive de protecție la curent rezidual
- SR CEI 60050-195:2006** - Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 195: Legare la pământ și protecție împotriva șocurilor electrice
- SR CEI 60050-826:2006** - Vocabular Electrotehnic Internațional. Partea 826: Instalații electrice
- SR CEI 60364-2-1997** - Instalații electrice ale clădirilor. Definiții.
- SR CEI 60364-4-45:2000/A00:2002** - Instalații electrice în construcții. Partea 4: Măsuri de protecție pentru asigurarea calității. Cap. 45: Protecția împotriva reducerilor de tensiune.
- SR CEI 60364-4-44:2005** - Instalații electrice în construcții. Partea 4-44: Protecție pentru asigurarea securității. Protecție împotriva perturbațiilor de tensiune și perturbațiilor electromagnetice.
- SR HD 60364-5-54:2012** - Instalații electrice ale clădirilor. Alegerea și punerea în operă a materialelor și echipamentelor electrice Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 5-54: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Sisteme de legare la pământ, conductoare de protecție și conductoare de echipotențializare.
- SR HD 60364-5-51:2010** - Instalații electrice în construcții. Partea 5-51: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Reguli generale
- SR HD 60364-4-41:2007/A11:2018** - ver.eng. Instalații electrice de joasă tensiune. Partea 4-41: Măsuri de protecție pentru asigurarea securității. Protecția împotriva șocurilor electrice
- SR EN 60446-2008** - Identificarea conductoarelor prin culoare sau prin reper numeric
- SR EN 60598-1:2015** – Aparate de iluminat
- SR HD 193 S2:2002** - Domenii de tensiuni pentru instalațiile electrice în construcții

SR EN 50083-8:2014 - ver.eng. Sisteme de distribuție prin cablu pentru semnale de televiziune, sunet și multimedia interactiv. Partea 8: Compatibilitate electromagnetică pentru rețele

SR EN 50130-4:2012/A1:2015 - Sisteme de alarmă. Partea 4: Compatibilitate electromagnetică. Standard familie de produse. Prescripții referitoare la imunitatea componentelor din sistemele de detecție incendiu, efracție și de alarmă socială

SR EN 60529:1995/A1:2003 - Grade de protecție asigurate prin carcase (Cod IP)

SR EN 60849:2003 – Sisteme electroacustice pentru servicii de ajutor în caz de urgență

SR EN 61140:2016 - Protecție împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice

SR EN 54-2+AC:2000/A1:2007)** - Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 2: Echipament de control și semnalizare

SR EN 54-3:2019) - Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 3: Dispozitive sonore de alarmă la incendiu. Sonerii

SR EN 54-7:2002/A2:2007)** - Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 7: Detectoare de fum. Detectoare punctuale care utilizează dispersia luminii, transmisia luminii sau ionizarea.

SR EN 54-17:2006)** - Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 17: Izolatori de scurtcircuit

SR EN 54-23:2010)** - Sisteme de detectare și de alarmare la incendiu. Partea 23: Dispozitive de alarmare la incendiu - Dispozitive de alarmare vizuală

SR HD 60364-1:2009 - Instalații electrice în construcții. Partea 3: Determinarea caracteristicilor generale

SR HD 60364-5-52:2011 - Instalații electrice în construcții. Partea 5: Alegerea și montarea echipamentelor electrice. Capitolul 52: Sisteme de pozare

SR EN 61140:2016 - Protecția împotriva șocurilor electrice. Aspecte comune în instalații și echipamente electrice

OUG 195/2005 și Legea 265/2006 - privind protecția mediului

Legea 333/2003 - privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor, republicată în 2004

HG 1010/2004 - privind aprobarea normelor metodologice și a documentelor prevăzute la art. 69 din Legea 333/2003 privind paza obiectivelor, bunurilor, valorilor și protecția persoanelor

Legea 307/2006 - Legea privind apărarea împotriva incendiilor

Legea 319-2006 - Norme metodologice de aplicare a legii securității, sănătății și protecția muncii

Legea 426/2002 - pentru aprobarea OUG 78/2000 privind regimul deșeurilor

Legea 465/2001 - pentru aprobarea OUG 16/2001 privind gestionarea deșeurilor industriale reciclabile

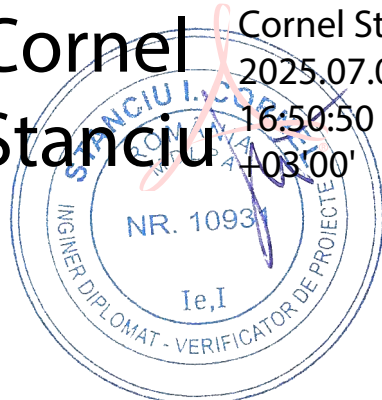
Legea 431/2003 - privind aprobarea OUG pentru modificarea alin.(2) al art.7 din OUG 16/2001

HGR 448/2005 - privind deșeurile de echipamente electrice și electronice

HGR 621/2005 - privind gestionarea ambalajelor și deșeurilor de ambalaje

HGR 349/2005 - privind depozitarea deșeurilor

Cornel Stanciu
2025.07.01
16:50:50
+03'00'



Cluj Napoca
14 mai 2025

Întocmit,
ing. Liviu PETREUȘ



12\PT\IE\W\005.5a





005.6. SPECIFICATIILE TEHNICE ALE ECHIPAMENTELOR ȘI MATERIALELOR


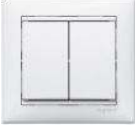




Materialele folosite la realizarea instalațiilor care fac obiectul prezentului proiect trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

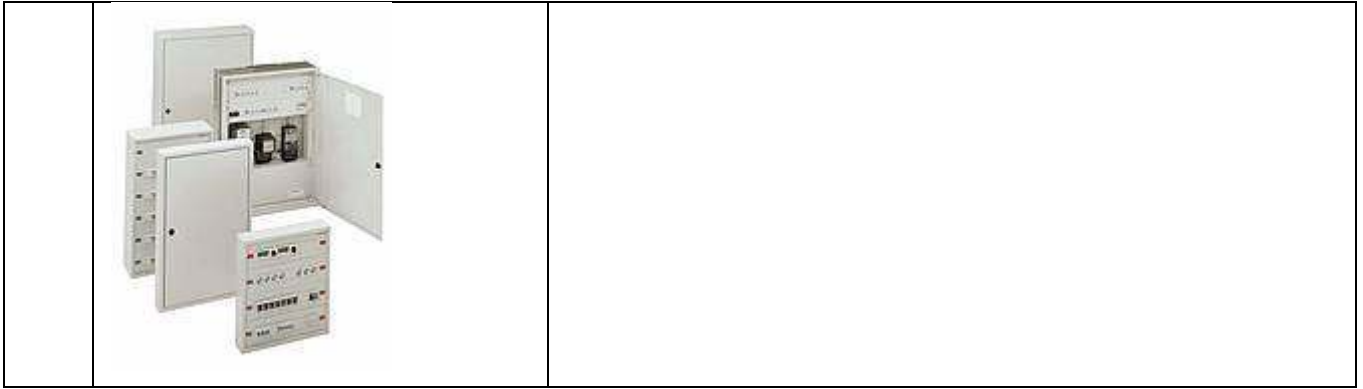
5.6.1 LISTA ECHIPAMENTE

Echipamentele și utilajele aferente prezentului proiect sunt prezentate în Fișele Tehnice din cap. 7.2. Fișe tehnice ale utilajelor și echipamentelor

5.6.2 SPECIFICATIILE TEHNICE

Nr. crt.	Denumire	Caracteristici
1	Tub de protecție 	<ul style="list-style-type: none">- cu proprietăți de întârziere a propagării flăcării- din HFT
2	Cabluri electrice	<ul style="list-style-type: none">- din cupru- cu izolație din XLPE- cu întârziere la propagarea flăcării- tensiunea nominală 0,6/1 kV- conductoare multifilare- temperatura mediului ambiant -5 °C la +90 °C
3	Doze de derivație 	<ul style="list-style-type: none">- montaj aparent/îngropat- 6 intrări- cu proprietăți de întârziere a propagării flăcării
4	Doze de derivație 	<ul style="list-style-type: none">- montaj îngropat în pereți de zidărie- 4 intrări- cu proprietăți de întârziere a propagării flăcării
5	Doze aparataj 	<ul style="list-style-type: none">- montaj îngropat- 4 intrare- cu proprietăți de întârziere a propagării flăcării
6	Înteruptoare	<ul style="list-style-type: none">- montaj îngropat- grad de protecție IP 30/44

		<ul style="list-style-type: none"> - culoare alba
7	<p>Comutatoare</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - montaj îngropat - grad de protecție IP 30 - culoare alba
8	<p>Prize</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - montaj îngropat - grad de protecție IP 30/44 - culoare alba
9	<p>Întreruptor automat</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - bipolar - monobloc
10	<p>Dispozitiv de protecție diferențială</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - sensibilitate 30 mA - intensitate maximală 25 A
11	<p>Dispozitive de protecție la supratensiune</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - montaj în tabloul electric - tip 1 și tip 2
12	<p>Tablou distribuție</p>	<ul style="list-style-type: none"> - montaj îngropat/aparent - cutie din metal - grad de protecție min. IP 31



Conform normativului I7-2011 art. 1.4 si 3.0.2.1 echipamentele electrice trebuie să fie însoțite de declarația de conformitate și au aplicat marcajul de conformitate CE potrivit dispozițiilor Hotărârii Guvernului nr. 457/2003 cu modificările și completările ulterioare sau posedă performanțe echivalente cu cele menționate și sunt comercializate legal într-un Stat Membru al Uniunii Europene sau Turcia ori sunt fabricate legal într-un stat EFTA, parte la acordul privind Spațiul Economic European, corespunzător proiectului.

De asemenea, trebuie să se respecte instrucțiunile producătorilor pentru alegerea și montarea echipamentelor utilizate.



Cornel Stanciu
Cornel Stanciu
2025.07.01
16:50:40 +03'00'

Cluj Napoca
14 mai 2025

Întocmit,
ing. Liviu PETREUȘ



12\PT\VIEW\005.6a

ANEXA 1

1. BALANTA DE PUTERI

1.1. GRUPARE PE TABLOURI

Tablou TE-C21

Tablou Corp C2

Simbol circuit	Numer circuit	Destinatie	Amp.	Pi	Cs	Ci	cos φ	Pu	Q	S	U	Ic	Tip cablu/sectiune [mm ²]	Lungime cablu	Sectiune faza [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Intrnr [A]	Ireg.prost [A]	Alim. din [A]	Observatii
				[kW]	-	-	-	[kW]	[kVar]	[kVA]	[V]	[A]		[m]	[mm ²]	[A]	[A]	[A]	Trufa/Tablou		
C21.ISE	1	Illuminat de siguranta	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	305	1.5	1.41	18.5	6	6	6	TE-C21
C21.ISE	2	Illuminat de siguranta	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	305	1.5	1.41	18.5	6	6	6	TE-C21
C21.ISE	3	Illuminat de siguranta	LD	0.30	1.00	1.00	1.00	0.30	0.00	0.30	230	1.30	N2XH 3x1.5	340	1.5	2.37	18.5	6	6	6	TE-C21
C21.ISP	4	Illuminat de siguranta	LD	0.10	1.00	1.00	1.00	0.10	0.00	0.10	230	0.43	N2XH 4x1.5	255	1.5	0.59	18.5	6	6	6	TE-C21
C21.ISP	5	Illuminat de siguranta	LD	0.10	1.00	1.00	1.00	0.10	0.00	0.10	230	0.43	N2XH 4x1.5	270	1.5	0.63	18.5	6	6	6	TE-C21
C21.ISE	6	Recervu	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	6	6	6	TE-C21
C21.IL	7	Illuminat subsol	L-1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	230	4.35	2xN2XH 3x1.5	65	1.5	1.28	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	8	Illuminat subsol	L-1	0.30	1.00	1.00	1.00	0.30	0.00	0.30	230	1.30	N2XH 3x1.5	55	1.5	0.45	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	9	Illuminat subsol	L-1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.20	0.00	1.20	230	5.22	N2XH 3x1.5	125	1.5	3.48	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	10	Illuminat supana	L1	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	135	1.5	1.57	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	11	Illuminat parter	LD	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	230	3.04	N2XH 3x1.5	120	1.5	1.95	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	12	Illuminat parter	LD	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90	0.00	0.90	230	3.91	N2XH 3x1.5	160	1.5	3.34	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	13	Illuminat parter	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x1.5	120	1.5	2.78	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	14	Illuminat parter	LD	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	230	3.04	N2XH 3x1.5	65	1.5	1.06	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	16	Illuminat parter	LD	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	230	3.04	N2XH 3x1.5	120	1.5	1.95	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	17	Illuminat parter	LD	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	230	3.04	N2XH 3x1.5	95	1.5	1.54	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	18	Illuminat parter	LD	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	230	3.04	N2XH 3x1.5	75	1.5	1.22	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	19	Illuminat parter	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	80	1.5	0.93	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	20	Illuminat parter	LD	0.40	1.00	1.00	1.00	0.40	0.00	0.40	230	1.74	N2XH 3x1.5	85	1.5	0.79	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	21	Illuminat parter	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	40	1.5	0.19	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	22	Recervu	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	23	Recervu	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.IL	24	Recervu	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	10	TE-C21
C21.PCP	1	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	165	2.5	4.59	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	2	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	80	2.5	2.23	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	3	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	90	2.5	2.50	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	4	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	80	2.5	2.23	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	5	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	125	2.5	3.48	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	6	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	100	2.5	2.78	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	7	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	60	2.5	1.67	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	8	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	80	2.5	2.23	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	9	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	100	2.5	2.78	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	10	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	60	2.5	1.67	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	11	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	45	2.5	1.25	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	12	Prize subsol 1	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	35	2.5	0.97	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	13	Prize subsol 2	L-2	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	40	2.5	1.11	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	14	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	15	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	16	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	17	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	16	TE-C21
C21.PCP	18	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	16	TE-C21
C21.UM1	19	Priza uscator de maini	L-1	1.40	1.00	1.00	1.00	1.40	0.00	1.40	230	6.09	N2XH 3x2.5	40	2.5	0.78	25	16	16	16	TE-C21
C21.UM2	20	Priza uscator de maini	L-1	1.40	1.00	1.00	1.00	1.40	0.00	1.40	230	6.09	N2XH 3x2.5	35	2.5	0.68	25	16	16	16	TE-C21
C21.UM3	21	Priza uscator de maini	L-1	1.40	1.00	1.00	1.00	1.40	0.00	1.40	230	6.09	N2XH 3x2.5	40	2.5	0.78	25	16	16	16	TE-C21
C21.UM4	22	Priza uscator de maini	L-1	1.40	1.00	1.00	1.00	1.40	0.00	1.40	230	6.09	N2XH 3x2.5	30	2.5	0.58	25	16	16	16	TE-C21
C21.UM5	23	Priza uscator de maini	L-1	1.40	1.00	1.00	1.00	1.40	0.00	1.40	230	6.09	N2XH 3x2.5	35	2.5	0.68	25	16	16	16	TE-C21
C21.PBE	24	Priza boiler electric	L-1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.20	0.00	1.20	230	5.22	N2XH 3x2.5	40	2.5	0.67	25	16	16	16	TE-C21
C21.PBE	25	Priza boiler electric	L-1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.20	0.00	1.20	230	5.22	N2XH 3x2.5	35	2.5	0.58	25	16	16	16	TE-C21
C21.PBE	26	Priza boiler electric	L-1	1.20	1.00	1.00	1.00	1.20	0.00	1.20	230	5.22	N2XH 3x2.5	30	2.5	0.50	25	16	16	16	TE-C21
C21.RSB	27	Alimentare baterii senzori bai	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	55	2.5	1.53	25	10	10	10	TE-C21
C21.R	28	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	10	10	10	TE-C21
C21.R	29	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	10	10	10	TE-C21
C21.R	30	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	10	10	10	TE-C21
C21.UEC1	31	Alimentare unitate climatizare	LD	2.50	1.00	1.00	0.80	2.50	1.88	3.13	230	13.59	N2XH 3x4	90	4	1.96	34	20	20	20	TE-C21
C21.UEC2	32	Alimentare unitate climatizare	LD	2.50	1.00	1.00	0.80	2.50	1.88	3.13	230	13.59	N2XH 3x4	90	4	1.96	34	20	20	20	TE-C21
C21.UEC3	33	Alimentare unitate climatizare	LD	2.50	1.00	1.00	0.80	2.50	1.88	3.13	230	13.59	N2XH 3x4	115	4	2.50	34	20	20	20	TE-C21
C21.UEC4	34	Alimentare unitate climatizare	LD	2.50	1.00	1.00	0.80	2.50	1.88	3.13	230	13.59	N2XH 3x4	90	4	1.96	34	20	20	20	TE-C21
C21.UEC5	35	Alimentare unitate climatizare	LD	2.50	1.00	1.00	0.80	2.50	1.88	3.13	230	13.59	N2XH 3x4	95	4	2.07	34	20	20	20	TE-C21
C21.UEC6	36	Alimentare unitate climatizare	LD	2.50	1.00	1.00	0.80	2.50	1.88	3.13	230	13.59	N2XH 3x4	95	4	2.07	34	20	20	20	TE-C21
C21.UEC7	37	Alimentare unitate climatizare	LD	2.50	1.00	1.00	0.80	2.50	1.88	3.13	230	13.59	N2XH 3x4	100	4	2.17	34	20	20	20	TE-C21
C21.R	38	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	10	10	10	TE-C21
C21.R	39	Recervu	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	23										

C21.UPCP	59	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C21	
C21.UPCP	60	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C21	
C21.UPCP	61	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C21	
C21.RR1	62	Alimentare rack	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	80	2.5	1.11	25	16	16	TE-C21	
C21.RR2	63	Alimentare rack	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	80	2.5	1.11	25	16	16	TE-C21	
C21.RR3	64	Alimentare rack	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	85	2.5	1.18	25	16	16	TE-C21	
C21.RR4	65	Alimentare rack	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	85	2.5	1.18	25	16	16	TE-C21	
C21.RR5	66	Alimentare rack	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	85	2.5	1.18	25	16	16	TE-C21	
C21.RR6	67	Alimentare rack	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	85	2.5	1.18	25	16	16	TE-C21	
Tablou TE-C21			TOTAL	226.55	0.60	1.00	0.80	135.93	101.95	169.91	400	245.25	CYABY-F 4x185-95	160	185	1.36	364	320	260	TEG	AAR si dn TE-RV

Tablou TE-C21

Tablou Corp C2

Simbol client	Numele circuit	Destinatia	Amp.	Vmax			cos φ	Pa	Q	S	U	Ic	Tip cablu/sectiune	Lungime cablu	Sectiune fasci [mm²]	DU	Iadm.cab	Intrere	Ireg.prot	Alim. din	Observatii
				[kV]	[kV]	[kV]															
C22.ISE	1	Illuminat de siguranta	LD	0.60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.60	230	2.61	N2XH 3x2.5	320	2.5	2.67	25	6	6	TE-C22	
C22.ISE	2	Rezerva	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	6	6	TE-C22	
C22.ISE	3	Rezerva	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	6	6	TE-C22	
C22.ISP	4	Illuminat de siguranta	LD	0.10	1.00	1.00	1.00	0.10	0.00	0.10	230	0.43	N2XH 3x1.5	240	1.5	0.56	18.5	6	6	TE-C22	Bp
C22.ISE	5	Rezerva	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	6	6	TE-C22	
C22.ISE	6	Rezerva	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	6	6	TE-C22	
C22.II	7	Illuminat parter	LD	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80	0.00	0.80	230	3.48	N2XH 3x1.5	120	1.5	2.23	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	8	Illuminat parter	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	105	1.5	1.22	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	9	Illuminat parter	LD	0.40	1.00	1.00	1.00	0.40	0.00	0.40	230	1.74	N2XH 3x1.5	50	1.5	0.46	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	10	Illuminat parter	LD	0.60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.60	230	2.61	N2XH 3x1.5	130	1.5	1.81	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	11	Illuminat parter	LD	0.80	1.00	1.00	1.00	0.80	0.00	0.80	230	3.48	N2XH 3x1.5	115	1.5	2.13	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	12	Illuminat parter	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	85	1.5	0.99	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	13	Illuminat parter	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x1.5	100	1.5	2.78	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	14	Illuminat parter	LD	0.40	1.00	1.00	1.00	0.40	0.00	0.40	230	1.74	N2XH 3x1.5	90	1.5	0.83	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	15	Illuminat parter	LD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x1.5	120	1.5	2.78	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	16	Illuminat supanta	LI	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	80	1.5	0.93	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	17	Illuminat supanta	LI	0.40	1.00	1.00	1.00	0.40	0.00	0.40	230	1.74	N2XH 3x1.5	40	1.5	0.37	18.5	10	10	TE-C22	DALI
C22.II	18	Rezerva	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	TE-C22	
C22.PCP	1	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	70	2.5	1.95	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	2	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	145	2.5	4.03	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	3	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	40	2.5	1.11	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	4	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	20	2.5	0.56	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	5	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	15	2.5	0.42	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	6	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	45	2.5	1.25	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	7	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	55	2.5	1.53	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	8	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	35	2.5	0.97	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	9	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	70	2.5	1.95	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	10	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	65	2.5	1.81	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	11	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	70	2.5	1.95	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	12	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	70	2.5	1.95	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	13	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	70	2.5	1.95	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	14	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	125	2.5	3.48	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	15	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	90	2.5	2.50	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	16	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	90	2.5	2.50	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	17	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	95	2.5	2.64	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	18	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	140	2.5	3.06	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	19	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	45	2.5	1.25	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	20	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	55	2.5	1.53	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	21	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	95	2.5	2.64	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	22	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	70	2.5	1.95	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	23	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	75	2.5	2.09	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	24	Prize supanta	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	105	2.5	2.92	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	25	Prize supanta	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	115	2.5	3.20	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	26	Prize supanta	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	75	2.5	2.09	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	27	Prize supanta	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	115	2.5	3.20	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	28	Prize supanta	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	75	2.5	2.09	25	16	16	TE-C22	
C22.PCP	29	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00														

C22.CPT3	66	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	45	2.5	0.62	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT4	67	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	45	2.5	0.62	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT5	68	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	50	2.5	0.69	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT6	69	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	35	2.5	0.48	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT7	70	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	60	2.5	0.83	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT8	71	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	55	2.5	0.76	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT9	72	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	45	2.5	0.62	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT10	73	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	65	2.5	0.90	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT11	74	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	60	2.5	0.83	25	16	16	TE-C22	
C22.CPT12	75	Alimentare prize trifazata	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	45	2.5	0.62	25	16	16	TE-C22	
C22.R	76	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C22	
C22.R	77	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C22	
C22.R	78	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C22	
C22.R	79	Rezerva	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C22	
C22.R	80	Rezerva	LD	5.00	1.00	1.00	0.80	5.00	3.75	6.25	400	9.02	N2XH 5x4	0	4	0.00	34	25	25	TE-C22	
C22.R	81	Rezerva	LD	7.50	1.00	1.00	0.80	7.50	5.63	9.38	400	13.53	N2XH 5x6	0	6	0.00	43	32	32	TE-C22	
C22.UPCP	82	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	50	2.5	1.39	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	83	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	40	2.5	1.11	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	84	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	80	2.5	2.53	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	85	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	90	2.5	2.50	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	86	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	95	2.5	2.64	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	87	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	45	2.5	1.25	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	88	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	55	2.5	1.53	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	89	Prize supanata	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	100	2.5	3.62	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	90	Prize supanata	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	95	2.5	3.64	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	91	Prize supanata	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	100	2.5	2.78	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	92	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C22	
C22.UPCP	93	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C22	
Tablou TE-C22			TOTAL	232.50	0.50	1.00	0.80	116.25	87.19	145.31	400	206.74	CYAF-F 4x185-95	185	185	1.34	364	320	250	TEG	AAR si din TE-RV

Tablou TE-C22

Tablou TE-C3

Simbol circuit	Numar circuit	Destinatie	Amp.	P				Q				S	U	Ic	Tip cablu/sectiune	Lungime cablu	Sectiune fasc [mm ²]	DU [m]	Tadm.cab [A]	Intrer [A]	Ireg.prot [A]	Alim. din	Observatii
				Pi [kW]	Cs	Ct	cos φ	Pa [kW]	Qvar [kVar]	QVA [kVA]	QV [kV]												
C3.ISE	1	Iluminat de siguranta	LD-LI	1.00	1.00	1.00	1.00	0.20	0.15	0.25	0.25	0.87	0.25	0.25	CY-F 3x1.5	165	1.5	0.28	18.5	6	6	TE-C3	Bp
C3.ISP	2	Iluminat de siguranta	LD-LI	0.10	1.00	1.00	1.00	0.10	0.00	0.10	0.20	0.43	0.20	0.43	CY-F 3x1.5	120	1.5	0.28	18.5	6	6	TE-C3	
C3.ISE	3	Rezerva	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	0.20	0.87	0.20	0.87	CY-F 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	6	6	TE-C3	
C3.IL	4	Iluminat parter	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	0.20	2.17	0.50	2.17	CY-F 3x1.5	80	1.5	0.93	18.5	10	10	TE-C3	
C3.IL	5	Iluminat parter	LD	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	0.20	3.04	0.70	3.04	CY-F 3x1.5	145	1.5	2.35	18.5	10	10	TE-C3	
C3.IL	6	Iluminat parter	LD	0.60	1.00	1.00	1.00	0.60	0.00	0.60	0.20	2.61	0.60	2.61	CY-F 3x1.5	75	1.5	1.04	18.5	10	10	TE-C3	
C3.IL	7	Iluminat supanata	LI	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	0.20	2.17	0.50	2.17	CY-F 3x1.5	60	1.5	0.70	18.5	10	10	TE-C3	
C3.IL	8	Rezerva	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	0.20	2.17	0.50	2.17	CY-F 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	TE-C3	
C3.IL	9	Rezerva	LD	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	0.20	2.17	0.50	2.17	CY-F 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	TE-C3	
C3.PCP	1	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	100	2.5	2.78	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	2	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	30	2.5	0.83	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	3	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	35	2.5	0.97	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	4	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	25	2.5	0.70	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	5	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	30	2.5	0.83	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	6	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	30	2.5	0.83	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	7	Prize supanata	LI	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	120	2.5	3.34	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	8	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	9	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	10	Rezerva	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C3	
C3.LMI	11	Priza uscator de maini	LD	1.40	1.00	1.00	1.00	1.40	0.00	1.40	230	6.09	1.40	6.09	CY-F 3x2.5	40	2.5	0.78	25	16	16	TE-C3	
C3.UM2	12	Priza uscator de maini	LD	1.40	1.00	1.00	1.00	1.40	0.00	1.40	230	6.09	1.40	6.09	CY-F 3x2.5	40	2.5	0.78	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	13	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	20	2.5	0.56	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	14	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	20	2.5	0.56	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	15	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	20	2.5	0.56	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	16	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	15	2.5	0.42	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	17	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	20	2.5	0.56	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	18	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	15	2.5	0.42	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	19	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	20	2.5	0.56	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	20	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	25	2.5	0.70	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	21	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	30	2.5	0.83	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	22	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	25	2.5	0.70	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	23	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	2.00	8.70	CY-F 3x2.5	20	2.5	0.56	25	16	16	TE-C3	
C3.PCP	24	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00																	

C3.R	56	Rezerva	LD	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	CYY-F 5x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C3	
C3.R	57	Rezerva	LD	5.00	1.00	1.00	0.80	5.00	3.75	6.25	400	9.02	CYY-F 5x4	0	4	0.00	34	25	25	TE-C3	
C3.R	58	Rezerva	LD	7.50	1.00	1.00	0.80	7.50	5.63	9.38	400	13.53	CYY-F 5x6	0	6	0.00	43	32	32	TE-C3	
			TOTAL	186.70	0.80	1.00	0.80	149.36	112.02	186.70	400	269.48	CYABY-F 4x1x240+1x120	155	240	1.11	485	400	360	TEG	

Tablou TE-C3

Simbol circuit	Numele circuit	Destinatia	Amp.	Pi	Cs	Ci	cos φ	Pa	Q	S	U	Ic	Tip cablu/sectiune [mm ²]	Lungime cablu	Sectiune [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Iintr [A]	Ireg.prog [A]	Alim.din [A]	Observatii
				[kW]	-	-	[kW]	[kVar]	[kVA]	[V]	[A]										
A.LL	1	Iluminat apartament	LD-L1	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	230	3.04	N2XH 3x1.5	75	1.5	1.22	18.5	10	10	TE-AP	
A.PCP	1	Prize apartament	LD-L1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	50	2.5	1.39	25	16	16	TE-AP...	
A.PCP	2	Prize apartament	LD-L1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	15	2.5	0.42	25	16	16	TE-AP...	
A.PCP	3	Prize apartament	LD-L1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	15	2.5	0.42	25	16	16	TE-AP...	
A.PCP	4	Prize apartament	LD-L1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	15	2.5	0.42	25	16	16	TE-AP...	
A.R1	5	Rezerva	LD-L1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-AP...	
			TOTAL	10.70	0.50	1.00	1.00	5.35	0.00	5.35	230	23.26	N2XH 3x6	30	6	0.74	43	25	25	TE-C4	

Tablou TE-Ap

Simbol circuit	Numele circuit	Destinatia	Amp.	Pi	Cs	Ci	cos φ	Pa	Q	S	U	Ic	Tip cablu/sectiune [mm ²]	Lungime cablu	Sectiune [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Iintr [A]	Ireg.prog [A]	Alim.din [A]	Observatii
				[kW]	-	-	[kW]	[kVar]	[kVA]	[V]	[A]										
C4.LL	1	Iluminat subsol	L-1	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	N2XH 4x1.5	65	1.5	0.30	18.5	10	10	TE-C4	Bp/
C4.LL	2	Iluminat subsol, parter si etaj	L-1-L1	0.40	1.00	1.00	1.00	0.40	0.00	0.40	230	1.74	N2XH 3x1.5	175	1.5	1.62	18.5	10	10	TE-C4	
C4.LL	3	Iluminat parter	L1	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	75	1.5	0.87	18.5	10	10	TE-C4	
C4.LL	4	Rezerva	L1	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	TE-C4	
C4.LL	5	Rezerva	L1	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	TE-C4	
C4.LL	6	Rezerva	L1	0.50	1.00	1.00	1.00	0.50	0.00	0.50	230	2.17	N2XH 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	10	10	TE-C4	
C4.PCP	1	Prize subsol	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	30	2.5	0.83	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	2	Prize subsol	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	60	2.5	1.67	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	3	Prize subsol	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	40	2.5	1.11	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	4	Prize subsol	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	40	2.5	1.11	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	5	Prize subsol	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	40	2.5	1.11	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	6	Rezerva	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	7	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	80	2.5	2.23	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	8	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	55	2.5	1.53	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	9	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	45	2.5	1.25	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	10	Prize parter	LD	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	45	2.5	1.25	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	11	Prize etaj	L1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	75	2.5	2.09	25	16	16	TE-C4	
C4.PCP	12	Rezerva	L1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C4	
C4.BA.1	13	Alimentare rack	L1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	10	2.5	0.14	25	16	16	TE-C4	
C4.R4.2	14	Alimentare rack	L-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	10	2.5	0.14	25	16	16	TE-C4	
C4.RCCTV	15	Alimentare echipamente CCTV	L-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	10	2.5	0.14	25	16	16	TE-C4	
C4.RCA	16	Alimentare echipamente control acces	L-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	75	2.5	1.04	25	16	16	TE-C4	
C4.RCEF	17	Alimentare echipamente efracie	L-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	15	2.5	0.21	25	16	16	TE-C4	
C4.R	18	Rezerva	L-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	230	4.35	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C4	
C4.RPM	19	Alimentare pompa menajer	L-1	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.70	230	3.04	N2XH 3x2.5	35	2.5	0.34	25	16	16	TE-C4	
TE-Ap1	20	Alimentare tablou apartament	LD	10.70	0.50	1.00	1.00	5.35	0.00	5.35	230	23.26	N2XH 3x6	20	6	0.62	43	32	32	TE-C4	
TE-Ap2	21	Alimentare tablou apartament	LD	10.70	0.50	1.00	1.00	5.35	0.00	5.35	230	23.26	N2XH 3x6	20	6	0.62	43	32	32	TE-C4	
TE-Ap3	22	Alimentare tablou apartament	LD	10.70	0.50	1.00	1.00	5.35	0.00	5.35	230	23.26	N2XH 3x6	25	6	0.78	43	32	32	TE-C4	
TE-Ap4	23	Alimentare tablou apartament	L1	10.70	0.50	1.00	1.00	5.35	0.00	5.35	230	23.26	N2XH 3x6	30	6	0.93	43	32	32	TE-C4	
TE-Ap5	24	Alimentare tablou apartament	L1	10.70	0.50	1.00	1.00	5.35	0.00	5.35	230	23.26	N2XH 3x6	25	6	0.93	43	32	32	TE-C4	
TE-Ap6	25	Alimentare tablou apartament	L1	10.70	0.50	1.00	1.00	5.35	0.00	5.35	230	23.26	N2XH 3x6	20	6	0.78	43	32	32	TE-C4	
C4.R	26	Rezerva	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C4	
C4.R	27	Rezerva	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C4	
C4.R	28	Rezerva	L-1	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	0.00	2.00	230	8.70	N2XH 3x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C4	
C4.R	29	Rezerva	L-1	3.00	1.00	1.00	0.80	3.00	2.25	3.75	400	5.41	N2XH 5x2.5	0	2.5	0.00	25	16	16	TE-C4	
C4.R	30	Rezerva	L1	5.00	1.00	1.00	0.80	5.00	3.75	6.25	400	9.02	N2XH 5x4	0	4	0.00	34	25	25	TE-C4	
C4.R	31	Rezerva	L-1	7.50	1.00	1.00	0.80	7.50	5.63	9.38	400	13.53	N2XH 5x6	0	6	0.00	43	32	32	TE-C4	
			TOTAL	86.90	0.60	1.00	0.80	52.14	39.11	65.18	400	94.07	CYABY-F 4x95-50	155	95	0.98	238	160	130	TEG	

Tablou TE-C4

Simbol circuit	Numele circuit	Destinatia	Amp.	Pi	Cs	Ci	cos φ	Pa	Q	S	U	Ic	Tip cablu/sectiune [mm ²]	Lungime cablu	Sectiune [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Iintr [A]	Ireg.prog [A]	Alim.din [A]	Observatii
				[kW]	-	-	[kW]	[kVar]	[kVA]	[V]	[A]										
CS.ISE	1	Iluminat de siguranta	LD	0.10	1.00	1.00	1.00	0.10	0.00	0.10	230	0.43	CYY-F 3x1.5	165	1.5	0.38	18.5	6	6	TE-C5	
CS.ISP	2	Iluminat de siguranta	LD	0.10	1.00	1.00	1.00	0.10	0.00	0.10	230	0.43	CYY-F 4x1.5	120	1.5	0.28	18.5	6	6	TE-C5	Bp
CS.ISE	3	Rezerva	LD	0.20	1.00	1.00	1.00	0.20	0.00	0.20	230	0.87	CYY-F 3x1.5	0	1.5	0.00	18.5	6	6	TE-C5	
CS.LL	4	Iluminat parter	LD	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90	0.00	0.90	230	3.91	CYY-F 4x1.5	115	1.5	2.40	18.5	10	10	TE-C5	
CS.LL	5	Iluminat parter	LD	0.																	

CS.PBE	29	Alimentare boiler electric	LD	1,20	1,00	1,00	1,00	1,20	0,00	1,20	230	5,22	CYY-F 3x2,5	15	2,5	0,25	25	16	16	TE-CS
CS.CVC1	30	Alimentare ventilu-convectoare	L1	0,40	1,00	1,00	0,80	0,40	0,30	0,50	230	2,17	CYY-F 3x2,5	90	2,5	0,50	25	16	16	TE-CS
CS.CTA	31	Alimentare CTA	L1	3,40	1,00	1,00	1,00	3,40	0,00	3,40	230	14,78	CYY-F 3x6	80	6	1,58	43	32	32	TE-CS
CS.RSB	32	Alimentare baterii senzori bai	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	25	2,5	0,70	25	16	16	TE-CS
CS.R	33	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-CS
CS.R	34	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-CS
CS.R	35	Rezerva	LD	3,00	1,00	1,00	0,80	3,00	2,25	3,75	400	5,41	CYY-F 5x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-CS
CS.R	36	Rezerva	LD	5,00	1,00	1,00	0,80	5,00	3,75	6,25	400	9,02	CYY-F 5x4	0	4	0,00	34	25	25	TE-CS
CS.R	37	Rezerva	LD	7,50	1,00	1,00	0,80	7,50	5,63	9,38	400	13,53	CYY-F 5x6	0	6	0,00	43	32	32	TE-CS
CS.UPCP	38	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	10	2,5	0,28	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	39	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	15	2,5	0,42	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	40	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	20	2,5	0,83	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	41	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	15	2,5	0,42	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	42	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	25	2,5	0,70	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	43	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	20	2,5	0,56	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	44	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	25	2,5	0,70	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	45	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	30	2,5	0,83	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	46	Prize parter	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	35	2,5	0,97	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	47	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	48	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-CS
CS.UPCP	49	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-CS
Tablou TE-CS			TOTAL	101,70	0,60	1,00	0,80	61,02	45,77	76,28	400	110,09	CYADY-F 4x95+50	145	95	1,08	238	160	130	TEG

Tablou TE-Desf

Tablou desumare/presurizare

Simbol circuit	Numar circuit	Destinatia	Amp.	Pi [kW]	Cs	Ci	cos φ	Pa [kW]	Q [kVar]	S [kVA]	U [V]	Ic [A]	Tip cablu/sectiune [mm ²]	Lungime cablu	Sectiune faza [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Intrer [A]	Ireg.prot [A]	Alim. din [A]	Trafo/Tablou	Observatii
RECS	1	Alimentare ECS	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	140	2,5	0,03	25	16	16	TE-Desf		
RECS	2	Alimentare tablou repetor ECS	L-1	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	140	2,5	0,78	25	16	16	TE-Desf		
CTF1	3	Alimentare centrala trape fum depozit	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	50	2,5	0,28	25	16	16	TE-Desf		
CTF2	4	Alimentare centrala trape fum sala expo	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	90	2,5	0,50	25	16	16	TE-Desf		
CTF3	5	Alimentare centrala trape fum sala expo	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	120	2,5	0,67	25	16	16	TE-Desf		
CTF4	6	Alimentare centrala trape fum sala expo	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	140	2,5	0,78	25	16	16	TE-Desf		
CTF5	7	Alimentare centrala trape fum sala expo	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	140	2,5	0,78	25	16	16	TE-Desf		
CTF6	8	Alimentare centrala trape fum depozit	L-1	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	160	2,5	0,89	25	16	16	TE-Desf		
RUC1	9	Alimentare dispozitive actionare usi compansare	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	90	2,5	0,50	25	16	16	TE-Desf		
RUC2	10	Alimentare dispozitive actionare usi compansare	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	120	2,5	0,67	25	16	16	TE-Desf		
CAF1	11	Alimentare clapete antifoc	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
CAF2	12	Alimentare clapete antifoc	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
RSA1	13	Alimentare transponderi	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	200	2,5	1,11	25	16	16	TE-Desf		
RSA2	14	Alimentare transponderi	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	200	2,5	1,11	25	16	16	TE-Desf		
RSA3	15	Alimentare transponderi	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	200	2,5	1,11	25	16	16	TE-Desf		
RSA4	16	Alimentare transponderi	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	200	2,5	1,11	25	16	16	TE-Desf		
RSA5	17	Alimentare transponderi	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	200	2,5	1,11	25	16	16	TE-Desf		
RSA6	18	Alimentare transponderi	LD	0,50	1,00	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	230	2,17	NHXH F180E90 3x2,5	200	2,5	1,11	25	16	16	TE-Desf		
VPI	19	Alimentare ventilator presurizare	L1	0,90	1,00	1,00	0,70	0,90	0,52	1,29	400	1,86	NHXH F180E90 5x2,5/Ofitea 5G2,5	140	2,5	0,67	25	1,6-2,5	2,0	TE-Desf	Convertizor de frecventa	
REVH	20	Alimentare electrovana hidranti	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	NHXH F180E90 3x2,5	150	2,5	3,34	25	16	16	TE-Desf		
R	21	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	NHXH F180E90 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
R	22	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	NHXH F180E90 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
R	23	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	NHXH F180E90 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
R	24	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	NHXH F180E90 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
R	25	Rezerva	LD	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	NHXH F180E90 3x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
R	26	Rezerva	LD	3,00	1,00	1,00	0,80	3,00	2,25	3,75	400	5,41	NHXH F180E90 5x2,5	0	2,5	0,00	25	16	16	TE-Desf		
TOTAL			TOTAL	24,90	1,00	1,00	0,80	24,90	18,68	31,13	400	44,93	NHXH F180E90 4x25+16	5	35	0,04	126	80	80	AAR		

Tablou TE-CPO

Tablou camera pompe incendiu

Simbol circuit	Numar circuit	Destinatia	Amp.	Pi [kW]	Cs	Ci	cos φ	Pa [kW]	Q [kVar]	S [kVA]	U [V]	Ic [A]	Tip cablu/sectiune [mm ²]	Lungime cablu	Sectiune faza [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Intrer [A]	Ireg.prot [A]	Alim. din [A]	Trafo/Tablou	Observatii
CPOLIL	1	Iluminat camera pompe	L-1	0,20	1,00	1,00	1,00	0,20	0,00	0,20	230	0,87	CYY-F 3x1,5	20	1,5	0,07	18,5	10	10	TE-CPO		
CPO.PCP	2	Alimentare prize radiator	L-1	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	20	2,5	0,45	25	16	16	TE-CPO		
CPO.EVH	3	Circuit de alim. electrovana hidranti (rez)	L-1	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	230	8,70	CYY-F 3x2,5	20	2,5	0,45	25	16	16	TE-CPO		
CPO.CO	4	Circuit de alimentare compresor (rez)	L-1	0,10	1,00	1,00	1,00	0,10	0,00	0,10	230	0,43	NHXH F180E90 3x1,5	0	1,5	0,00	18,5	10	10	TE-CPO		
TE-HI	5	Circuit de alimentare tablou hidranti interiori	L-1	3,50	1,00	1,00	0,80	3,50	4,13	6,88	400	9,92	NHXH F180E90 5x6	20	6	0,21	43	32	32	TE-CPO		
TE-HE1	6	Circuit de alimentare tablou hidranti exteriori																				

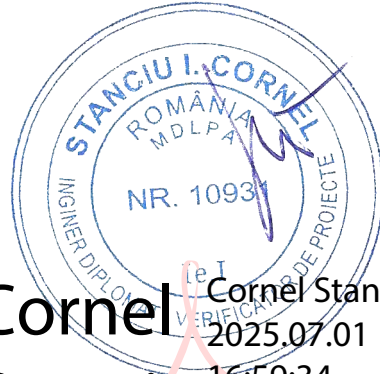
1.2. GRUPARE PE TABLOURI GENERALE

Simbol circuit		Numar circuit		Destinatie	Amp.	Pi	Cs	CI	cos φ	Pa	Q	S	U	Ic	Tip cablu/sectiune	Lungime cablu	Sectiune faza [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Iintrer [A]	Ireg.prot [A]	Alim. din	
						[kW]	-	-	-	[kW]	[kVar]	[kVA]	[V]	[A]	[mm ²]								Trafo/Tablou
TE-CPO				Alimentare tablou camera pompe incendiu	L-1	59.17	1.00	1.00	0.80	59.17	44.38	73.96	400	106.76	NHXH F180/E90 4x70+35	185	70	1.81	196	160	160	160	TE-RV
TE-C21				Alimentare tablou Corp C2	L-2	226.55	0.60	1.00	0.80	135.93	101.95	169.91	400	245.25	CYADY-F 4x185+95	160	185	1.36	364	320	320	320	TE-RV
TE-C22				Alimentare tablou Corp C2	LD	232.50	0.50	1.00	0.80	116.25	87.19	145.31	400	209.74	CYADY-F 4x185+95	185	185	1.34	364	320	320	320	TE-RV
R1				Rezerva	LD	30.00	1.00	1.00	0.80	30.00	22.50	37.50	400	54.13	NA2XH 4x1x150+1x70	0	150	0.00	274	250	250	250	TE-RV
R2				Rezerva	LD	25.00	1.00	1.00	0.80	25.00	18.75	31.25	400	45.11	NA2XH 4x95+50	0	95	0.00	183	160	160	160	TE-RV
R3				Rezerva	LD	10.00	1.00	1.00	0.80	10.00	7.50	12.50	400	18.04	NA2XH 4x50+25	0	50	0.00	117	100	100	100	TE-RV
R4				Rezerva	LD	7.50	1.00	1.00	0.80	7.50	5.63	9.38	400	13.53	CYY-F 5x10	0	10	0.00	60	50	50	50	TE-RV
TOTAL						383.85	0.90	1.00	0.80	345.47	259.10	431.83	400	623.29	2xNHXH F180/E90 4x150+70	45	300	0.60	888	800	650	650	GEA
Circuite in TEG																							
Simbol circuit		Numar circuit		Destinatie	Amp.	Pi	Cs	CI	cos φ	Pa	Q	S	U	Ic	Tip cablu/sectiune	Lungime cablu	Sectiune faza [mm ²]	DU [%]	Iadm.cab [A]	Iintrer [A]	Ireg.prot [A]	Alim. din	
						[kW]	-	-	-	[kW]	[kVar]	[kVA]	[V]	[A]	[mm ²]							Trafo/Tablou	
TE-CPO				Alimentare tablou camera pompe incendiu	L-1	59.17	1.00	1.00	0.80	59.17	44.38	73.96	400	106.76	NHXH F180/E90 4x70+35	185	70	1.81	196	160	160	160	TEG
TE-C21				Alimentare tablou Corp C2	L-1	226.55	0.60	1.00	0.80	135.93	101.95	169.91	400	245.25	CYADY-F 4x185+95	160	185	1.36	364	320	320	320	TEG
TE-C22				Alimentare tablou Corp C2	LD	232.50	0.50	1.00	0.80	116.25	87.19	145.31	400	209.74	CYADY-F 4x185+95	185	185	1.34	364	320	320	320	TEG
TE-C3				Alimentare tablou Corp C3	LD	186.70	0.80	1.00	0.80	149.36	112.02	186.70	400	269.48	CYADY-F 4x1x240+1x120	155	240	1.11	485	400	400	400	TEG
TE-C4				Alimentare tablou Corp C4	L-1	86.90	0.60	1.00	0.80	52.14	39.11	65.18	400	94.07	CYADY-F 4x95+50	155	95	0.98	238	160	160	160	TEG
TE-C5				Alimentare tablou Corp C5	LD	101.70	0.60	1.00	0.80	61.02	45.77	76.28	400	110.09	CYADY-F 4x95+50	145	95	1.08	238	160	160	160	TEG
TE-CH1				Alimentare tablou chiller	LD	163.70	1.00	1.00	0.85	163.70	101.45	192.59	400	277.98	CYADY-F 4x1x240+1x120	20	240	0.15	471	400	400	400	TEG
TE-CH2				Alimentare tablou chiller	LD	163.70	1.00	1.00	0.85	163.70	101.45	192.59	400	277.98	CYADY-F 4x1x240+1x120	15	240	0.11	471	400	400	400	TEG
TOTAL						842.10	0.80	1.00	0.90	673.68	326.28	748.53	400	1080.41	3xNA2XH 3x1x300+1x150	25	900	0.19	1641	1600	1250	1250	PT

1.3. CONSUM TOTAL

Pi	=	842.1	kW
Pa	=	673.7	kW
Q	=	326.3	kVar
S	=	748.5	kVA
cos φ	=	0.80	

Cluj Napoca,
20 mai 2022



Cornel Stanciu
2025.07.01
16:59:34
+03'00'

INTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS



ANEXA 2
CALCUL INSTALATIE DE PROTECTIE IMPOTRIVA DESCARCARILOR ATMOSFERICE

EVALUAREA RISCURILOR CONFORM I7-2011		VALORI COEFICIENTI			
CLADIRE / INSTALATIE:	49/2020				
NUMAR DE IDENTIFICARE CLADIRE	Multiplexity				
DENSITATEA TRASNETELOR LA SOL	Ng= 3.76				
STRUCTURA					
Lungime L(m)	L= 70	Ad1	15342.604126	Nd	0.028844096
Latime W(m)	W= 55.5	Ad2	0.000000	Ni	0.012408
Inaltime H(m)	Hi= 10.82	Ad	15342.604126		
Cos de fum/Inaltime turn (m)	T= 0				
TIP DE PERICOL SPECIAL	h= Nivel ridicat de panica (> 1000 persoane)	h	10.000000	Rd1	0.000005768819
TIP DE OCUPARE A STRUCTURII	Lf1= Structura normal ocupata	Lf1	0.100000	Ri1	1.2408E-06
INSTALATIE DE PARATRASNET	Pd= Nivel de protectie I	Pd	0.020000	Rd2	0.000000576882
LINIE ELECTRICA	Ai= Ingropata	Ai	6600.000000	Ri2	1.2408E-07
AMPLASAREA RELATIVA A STRUCTURII	Cd= Obiect inconjurat de obiecte sau de copaci de aceeasi inaltime sau mai mici	Cd	0.500000	Rd3	0.000000576882
RISC DE INCENDIU	rf= Mediu	rf	0.010000	Ri3	1.2408E-07
SERVICII	Lf2= Gaz, apa	Lf2	0.100000		
PROTECTIE LA SUPRATENSIUNE - SPD	Pi= Necesar I - I imp = 100/(m x n)	Pi	0.010000		
REZULTATELE EVALUARII RISCULUI					
Risc de pierdere de vieti omenesti	R1= ACCEPTAT				
Risc de pierdere a unui serviciu	R2= ACCEPTAT				
Risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural	R3= ACCEPTAT				
Nota:					

Cluj Napoca,
20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS



ANEXA 3

CALCULUL DISTANTEI DE SEPARARE

Ipoteze de calcul:

- Calculul se efectuează pe baza "Normativului pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor", I7-11 - Anexa 6.8

s - distanta de separare:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l \quad [m]$$

unde:

- k_i - factor ce depinde de clasa aleasa pentru SPT [tabel A6.8.1/I7-11]
- k_c - factor ce depinde de curentul electric de trasnet care circula prin conductoarele de coborare [tabel A6.8.2/I7-11]
- k_m - factor ce depinde de materialul izolatiei electrice [tabel A6.8.3/I7-11]
- l - lungimea, in metri, de-a lungul dispozitivului de captare sau a conductorului de coborare, de la punctul din care este considerata distanta de separare, pana la cel mai apropiat punct al legaturii de echipotentializare

[m]

Tabel A6.8.1 din I7-11

Izolația unei IPT exterioare – Valori ale factorului k_i

Clasa SPT	k_i
I	0,08
II	0,06
III și IV	0,04

Tabel A6.8.2 din I7-11

Izolația unei IPT exterioare – Valori ale factorului k_c

Număr de conductoare de coborâre n	Valori specifice (a se vedea tabelul A6.29) k_c
1	1
2	1 ... 0,5
4 și peste	1 ... 1/n

Tabel A6.8.3 din I7-11

Izolația unei IPT exterioare – Valori ale factorului k_m

Material	k_m
Aer	1
Beton, cărămizi	0,5

Dacă sunt mai multe materiale electroizolante în serie, o bună practică este să se utilizeze valoarea cea mai mică pentru k_m .

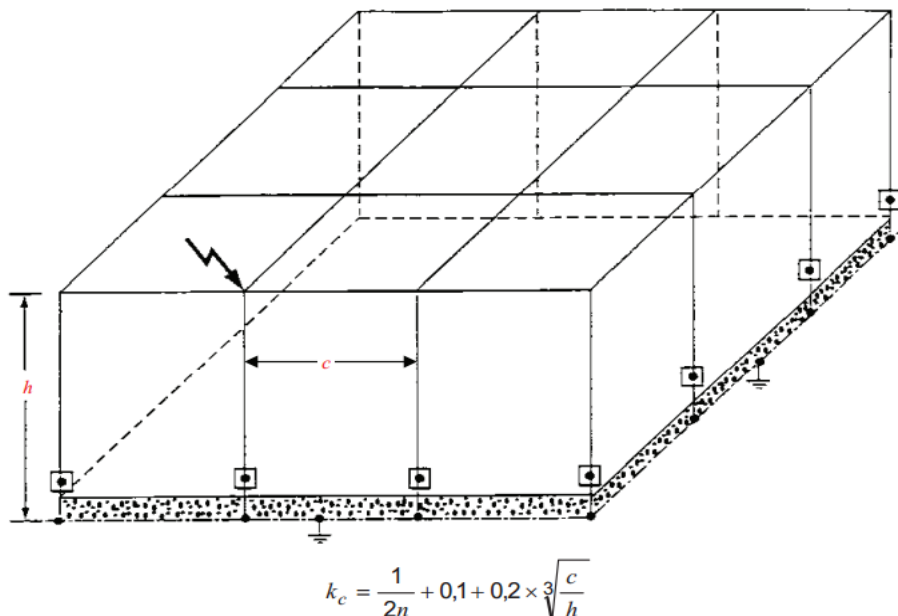
Tabel A6.8.4 din I7-11

Valori ale factorului k_c

Tip de dispozitiv de captare	Număr de conductoare de coborâre n	k_c	
		Dispunere de tip A a prizei de pământ	Dispunere de tip B a prizei de pământ
Tijă singulară Conductor întins	1	1	1
	2	0,66 d)	0,5... 1 (a se vedea figura A6.8.1) a)
Rețea de conductoare	4 și mai multe	0,44 d)	0,25... 0,5 (a se vedea figura A6.8.2) b)
Rețea de conductoare	4 și mai multe conectate prin conductoare în buclă orizontale	0,44 d)	1/n... 0,5 (a se vedea figura A6.8.3) c)

- a) Domeniul valorilor de la $k_c = 0,5$ unde $c \ll h$ până la $k_c = 1$ cu $h \ll c$ (a se vedea figura A6.8.1).
- b) Relația pentru mărimea k_c , conform figurii A6.8.2 este o aproximație pentru structuri cubice și pentru $n \geq 4$. Valorile h , c_s și c_d sunt presupuse pentru domeniul de la 5 m până la 20 m.
- c) Dacă conductoarele de coborâre sunt conectate orizontal prin conductoare în buclă, divizarea curentului electric este mai omogenă în părțile inferioare ale conductoarelor de coborâre și k_c este redus în continuare. Acest lucru este valabil în mod particular pentru structurile înalte.
- d) Aceste valori sunt valabile pentru electrozi de pământ singurari cu rezistențe electrice de pământ comparabile. Dacă rezistențele de dispersie ale electrozilor de pământ singurari sunt în mod clar diferite, se presupune $k_c = 1$.

Figura A6.8.2 din I7-11



Legendă

- n este numărul total de conductoare de coborâre
 c – distanța între două conductoare de coborâre
 h – distanță (sau înălțime) între conductoarele în buclă

Dacă există conductoare de coborâre interioare, acestea ar trebui să fie luate în considerare pentru calculul k_c .

Fig. A6.8.2 – Valori ale factorului k_c în cazul unei rețele de captare și a unei prize de pământ cu dispunere de tip B

Tabel cu valorile distanțelor de separare calculate

Nr. Crt.	Denumire distanta de separare	k_i	k_c	k_m	l	Valoare distanta de separare
					[m]	
1	V1	0.08	0.50	1.00	15.0	0.60
2	V2	0.08	0.50	1.00	15.0	0.60

Cluj Napoca,
20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS

Cornel Stanciu
2025.07.01
16:59:04
+03:00



ANEXA 4

CALCULUL PRIZA DE PAMANT

1. Rezistenta de dispersie a unui electrod vertical ingropat la adancimea q, se calculeaza cu relatia:

$$r_v = 0.366 \frac{\rho}{l} \left(\log \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \log \frac{4h+l}{4h-l} \right) [\Omega]$$

ρ = Rezistivitatea de calcul a solului [Ω m];

l = Lungimea unui electrod vertical [m];

d = Diametrul unui electrod vertical [m];

q = Distanța de la partea superioară a electrodului până la suprafața solului [m];

u_v, u_o = Coeficienți de utilizare;

n_v, n_o = Numărul de electrozi verticali, respectiv orizontali;

h = Adâncimea de îngropare a electrodului vertical;

$h = q+l/2$ [m];

e = Distanța dintre electrozii verticali în raport cu lungimea lor;

Sol: Pamant arabil

→

ρ = 50 [Ω m]

l = 2.5 [m]

d = 0.0625 [m]

q = 0.8 [m]

h = 2.05 [m]

Nr. de electrozi verticali

2

Distanța "e"

$e=3l$

Așezare electrozi verticali

Electrozii verticali așezați liniar

Tip priză

Priză verticală u1

u_v = 0.95

n_v = 6

r_v =	14.932	[Ω]
---------	--------	--------------

2. Rezistența prizei verticale multiple se calculează cu relația:

$$R_v = \frac{r_v}{u_v n_v} [\Omega]$$

R_v =	2.620	[Ω]
---------	-------	--------------

3. Rezistenta de dispersie a unui electrod orizontal ingropat la adancimea q, se calculeaza cu relatia:

$$r_{p0} = 0,366 \frac{\rho}{l} \log \frac{8l}{b} \quad [\Omega]$$

ρ = Rezistivitatea de calcul a solului [Ω m];
 l = Lungimea unui electrod orizontal [m];
 b = Diametrul exterior al barei [m];
 q = Adancimea de ingropare a prizei orizontale [m];
 u_v, u_o = Coeficienti de utilizare;
 n_v, n_o = Numarul de electrozi verticali, respectiv orizontali;

Sol: Pamant arabil

→ ρ = 50 [Ω m]
 l = 100 [m]
 b = 0.04 [m]
 q = 0.5 [m]

Nr. de electrozi orizontali 2
 Tip priza Priza orizontala u2

u_o = 0.6
 n_o = 2

$$r_{p0} = 0.787 \quad [\Omega]$$

4. Rezistenta prizei orizontale multiple se calculeaza cu relatia:

$$R_o = \frac{r_o}{u_o n_o} \quad [\Omega]$$

$$R_o = 0.656 \quad [\Omega]$$

5. Rezistenta prizei de pamant complexe se calculeaza cu relatia:

$$R_p = \frac{R_v \cdot R_o}{R_v + R_o} \quad [\Omega]$$

$$R_p = 0.525 \quad [\Omega]$$

Cluj Napoca,
 20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
 ing. Liviu PETREUS

Cornel Stanciu
 2025.07.01
 16:58:53
 +03'00'



ANEXA 6

CALCUL BATERIE CONDENSATOARE

Ipoteze de calcul:

- Calculul se efectuează pe baza "Normativului pentru proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor electrice aferente cladirilor", I7-11, cap. 7.21

Puterea reactivă se calculează astfel:

$$Q_{comp} = Pa \cdot (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) \quad [kVAR]$$

unde:

- Pa - puterea absorbita [kW]
- $tg \varphi_1$ - factor de putere rezultat
- $tg \varphi_2$ - factor de putere limita

Calculare putere TEG

$Pa =$	673.70			[kW]
$\cos \varphi_1 =$	0.85	$tg \varphi_1 =$	0.62	
$\cos \varphi_2 =$	0.90	$tg \varphi_2 =$	0.48	
$Q_{comp} =$	91.23			[kVAR]

Propunere capacitate baterie TEG

Bateria de compensare a puterii reactive va fi de: **100 [kVAR]**
Bateria va avea urmatoarele trepte automate: **2x12,5+1x25+1x50 [kVAR]**

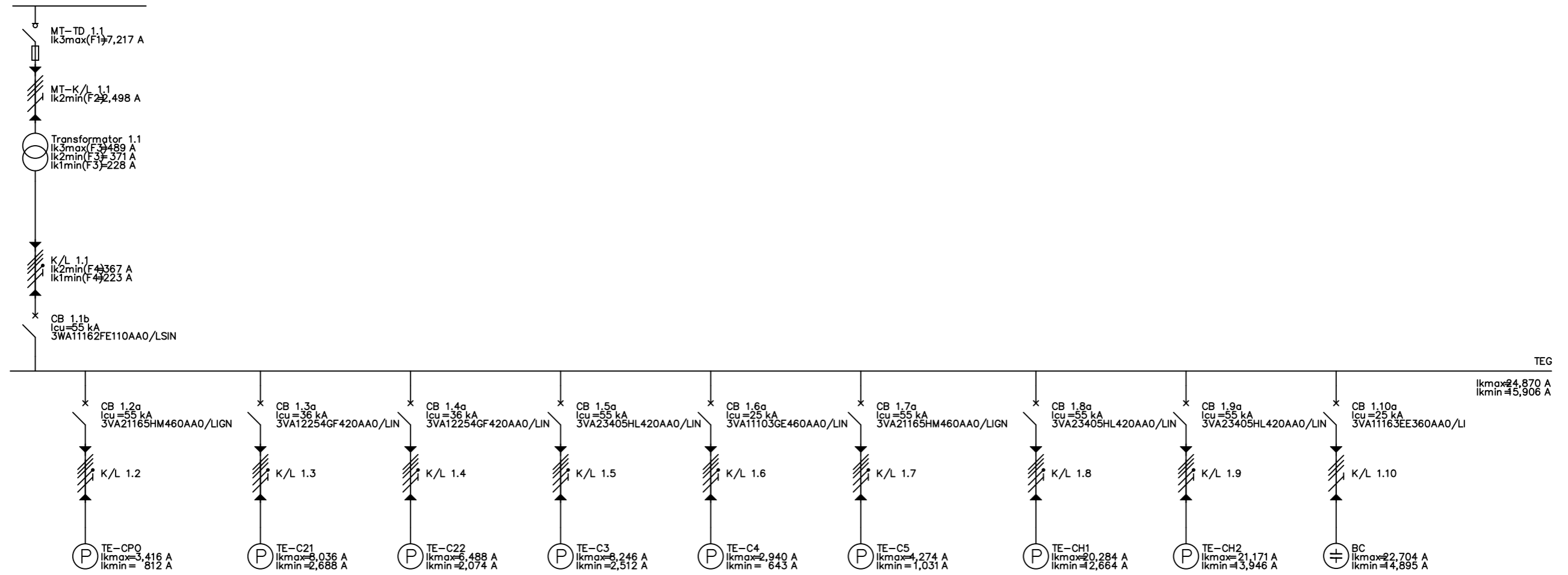
Cluj Napoca,
20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS

Cornel Stanciu
2025.07.01
17:00:11
±03'00"



ANEXA 8
CALCUL CURENTI DE SCURT-CIRCUIT – TEG



Cornel Stanciu
2025.07.01
16:58:13
+03'00'



INTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS

ANEXA 9

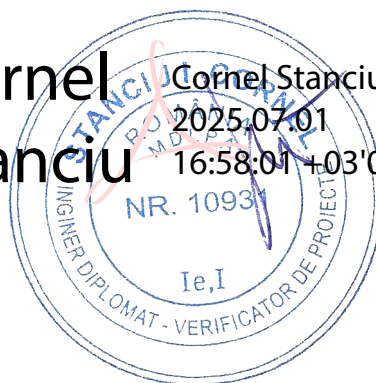
1. CALCUL BATERIE ECS1

Curent absorbit in Standby						
Tip echipament		Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total
Detector optic de fum	FAP-425-O	110	x	0.6	=	60.5
Detector multicriterial de fum si caldura	FAP-OT-420	19	x	0.6	=	10.5
Detector de caldura	FAH-T-420	0	x	0.6	=	0.0
Declansator manual	FMC-420RW-GSRRD	44	x	0.4	=	17.6
Semnalizator optic paralel	FAA-420-RI-ROW	8	x	0.0	=	0.0
Modul adresabil 2xIN	FLM-420-I2	0	x	10.4	=	0.0
Modul adresabil 2xOUT	FLM-420-O2	3	x	4.9	=	14.7
Modul adresabil 1xIN/1xOUT	FLM-420-O1I1	16	x	1.9	=	30.4
Modul adresabil 4xIN/4xOUT	FLM-420-I4R4	2	x	2.5	=	5.0
Modul adresabil 8xIN/1xOUT	FLM-420-I8R1-S	9	x	5.5	=	49.5
Modul adresabil 8xOUT	FLM-420-RLV8-S	0	x	3.6	=	0.0
Dispozitiv de alarmare de interior	FNM-420-A-RD	25	x	1.0	=	25.0
Dispozitiv de alarmare de exterior	FNM-420-B-RD	3	x	1.0	=	3.0
Semnalizator optic pentru dispozitivele de alarmare	FNS-320-R	3	x	0.5	=	1.5
Total necesar in Standby					=	217.7 mA
Total necesar in Standby suplimentat cu 25%					=	282.9 mA
Curent absorbit in Alarma						
Tip echipament		Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total
Detector optic de fum	FAP-425-O	110	x	0.6	=	60.5
Detector multicriterial de fum si caldura	FAP-OT-420	19	x	0.6	=	10.5
Detector de caldura	FAH-T-420	0	x	0.6	=	0.0
Declansator manual	FMC-420RW-GSRRD	44	x	0.4	=	17.6
Semnalizator optic paralel	FAA-420-RI-ROW	8	x	3.0	=	24.0
Modul adresabil 2xIN	FLM-420-I2	0	x	10.4	=	0.0
Modul adresabil 2xOUT	FLM-420-O2	3	x	4.9	=	14.7
Modul adresabil 1xIN/1xOUT	FLM-420-O1I1	16	x	1.9	=	30.4
Modul adresabil 4xIN/4xOUT	FLM-420-I4R4	2	x	2.5	=	5.0
Modul adresabil 8xIN/1xOUT	FLM-420-I8R1-S	9	x	5.5	=	49.5
Modul adresabil 8xOUT	FLM-420-RLV8-S	0	x	3.6	=	0.0
Dispozitiv de alarmare de interior	FNM-420-A-RD	25	x	3.9	=	97.5
Dispozitiv de alarmare de exterior	FNM-420-B-RD	3	x	4.5	=	13.5
Semnalizator optic pentru dispozitivele de alarmare	FNS-320-R	3	x	88.0	=	264.0
Total necesar in Alarma					=	587.2 mA
Total necesar in Alarma suplimentat cu 25%					=	763.3 mA
Total necesar in Standby	283	mA	x	Timp Standby h	=	13581 mAh
Total necesar in Alarma	763	mA	x	Timp Alarma 30 min	=	382 mAh
Total Standby + Alarma						14.0 Ah
Factor de depreciere						1.2
Marime baterie de acumuloare						16.8 Ah
Alegere baterii de acumuloare 12 V		Nr. acumuloare [12 V]		Ah		Total [24 V]
Se aleg:		2	x	20.0	=	20.0 Ah
Verificare						
Numar ore in standby						71 h
Numar ore in alarma						26 h

Cluj Napoca,
20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS

Cornel Stanciu
2025.07.01
16:58:01 +03'00'



ANEXA 10

CALCUL PUTERE ACUSTICA PENTRU DISPOZITIVEL DE SEMNALIZARE SONORA IDSAI

1. Baza de calcul

Conform tabelului 32 din Normativul privind acustica în construcții și zone urbane - Indicativ C 125-2013, nivelul de zgomot echivalent interior în unități funcționale, datorat unor surse de zgomot exterioare unităților funcționale pentru Foyere și holuri este de: **65 dB**

Conform articolului 3.8.2.5 din Normativul privind securitatea la incendiu a construcțiilor Partea a III-a - Instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu - P118/3-2015, cu completările din Ordinul 6025 din 2018, sunetul alarmei de incendiu va avea un nivel de **5 dB** deasupra oricărui alt sunet care ar putea să dureze pe o perioadă mai mare de 30 s, dar nu mai mic de **65 dB**. Acest nivel minim va fi atins în oricare punct în care sunetul de alarmă trebuie să fie auzit.

Având în vedere ca, pentru Foyere și holuri, nivelul de zgomot cel mai defavorizat este de **65 dB** la care adăugăm sunetul de alarmă de **5 dB** peste acest zgomot, rezultă **70 dB** care este mai mare decât nivelul minim de **65 dB** indicat în articolul 3.8.2.5 din Ordinul 6025 din 2018 pentru P118/3-2015.

În cazul surselor punctiforme sau cvasi-punctiforme scăderea teroretică a nivelului de sunet este de **6 dB** la dublarea distanței.

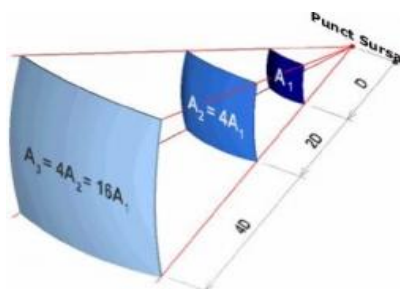


Fig. 1 - Propagarea sunetului

2. Alegerea dispozitivului acustic pentru Camerele de cazare

Nume echipament	Producător	Cod produs	Putere acustică minimă	Putere acustică maximă
SIRENA ADRESABILA DE INTERIOR	BOSCH	FNM-420-A-RD	95.00 dB	110.00 dB

Puterea acustică este măsurată la 1 m față de sursă

Puterea acustică reglată

95.00 dB

3. Nivelul acustic în funcție de distanță pentru Camerele de cazare

Distanța față de sursă	Putere acustică	Scăderea sunetului	
1.0 m	95.00 dB	0.00 dB	✓
2.0 m	88.98 dB	-6.02 dB	✓
3.0 m	85.46 dB	-9.54 dB	✓
4.0 m	82.96 dB	-12.04 dB	✓
5.0 m	81.02 dB	-13.98 dB	✓
6.0 m	79.44 dB	-15.56 dB	✓
7.0 m	78.10 dB	-16.90 dB	✓
8.0 m	76.94 dB	-18.06 dB	✓
9.0 m	75.92 dB	-19.08 dB	✓
10.0 m	75.00 dB	-20.00 dB	✓
11.0 m	74.17 dB	-20.83 dB	✓
12.0 m	73.42 dB	-21.58 dB	✓
13.0 m	72.72 dB	-22.28 dB	✓
14.0 m	72.08 dB	-22.92 dB	✓
15.0 m	71.48 dB	-23.52 dB	✓
16.0 m	70.92 dB	-24.08 dB	✓
17.0 m	70.39 dB	-24.61 dB	✓
18.0 m	69.89 dB	-25.11 dB	X
19.0 m	69.42 dB	-25.58 dB	X
20.0 m	68.98 dB	-26.02 dB	X
21.0 m	68.55 dB	-26.45 dB	X

22.0 m	68.15 dB	-26.85 dB	X
23.0 m	67.76 dB	-27.24 dB	X
24.0 m	67.39 dB	-27.61 dB	X
25.0 m	67.04 dB	-27.96 dB	X

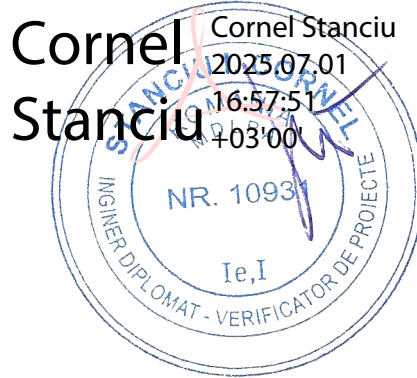
Nota:

Pentru fiecare ușă uzuală se va lua în considerare -20 dB iar pentru cele rezistente la foc -30 dB. În cazul în care ușile sunt antifonate valoarea va fi cea indicată de Producător.

După instalarea dispozitivelor acustice se vor face măsurători prin care se vor verifica puterile acustice. În cazul în care în anumite zone nu se realizează valoarea minimă indicată în tabelul de mai sus instalația se va suplimenta cu dispozitive acustice care să acopere și aceste zone.

Ciuj Napoca,
20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS



ANEXA 11
1. MATRICE INCENDIU

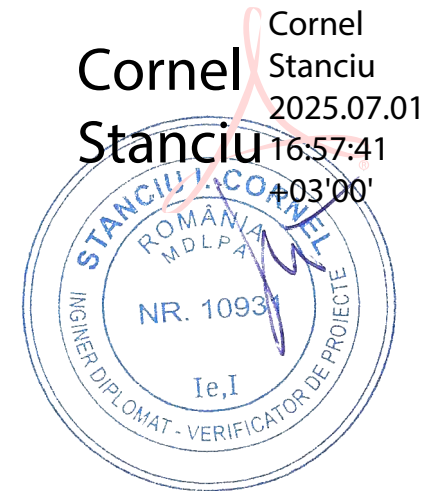
INSTALATIE DE SEMNALIZARE INCENDIU MATRICEA DE INTRARI/IESIRI ECS	IESIRI SISTEM																										
	Anunturi pe centrala						Notificari						Multiplexity														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	Y	Z	AA	AB	AC
1 Lipsa tensiune echipament de control si semnalizare incendiu ECS																											
2 Baterie slaba echipament de control si semnalizare incendiu ECS																											
3 Circuit deschis																											
4 Defect legare la pamant (ground fault)																											
5 Notificare aparat in scurtcircuit																											
Multiplexity																											
1 Actiune declansatoare manuale de incendiu																											
2 Detectoare de fum si/sau caldura																											
3 Detectoare de fum montate in putul liftului																											
4 Butoane actiune trape fum BTR																											
5 Buton actiune ventilator compensare/presurizare																											
6 Functionare pompa de incendiu																											
7 Functionare in mod manual pompa de incendiu																											
8 Nivel apa in rezervorul de incendiu																											
9 Senzor de curgere Flow Switch instalat pe coloana de sprinklere																											
10																											

Nota:

- (1) – a doua intrare de alarma detector de fum sau caldura din aceasi zona de detectare reprezinta confirmarea incendiului si porneste Scenariul de Securitate la Incendiu SSI
- Prima intrare de alarma asteapta confirmarea Personalului permanent in timpul alocat de confirmare; dupa expirarea timpului alocat de confirmare porneste automat Scenariul de Securitate la Incendiu SSI
- T0-T4 - sunt timpii pentru actiuni conform Diagramei de baza a SSI pentru secventierea actiunilor in cazul declansarii unui incendiu.
- (2) – oprire ventilatoare de desfumare/presurizare

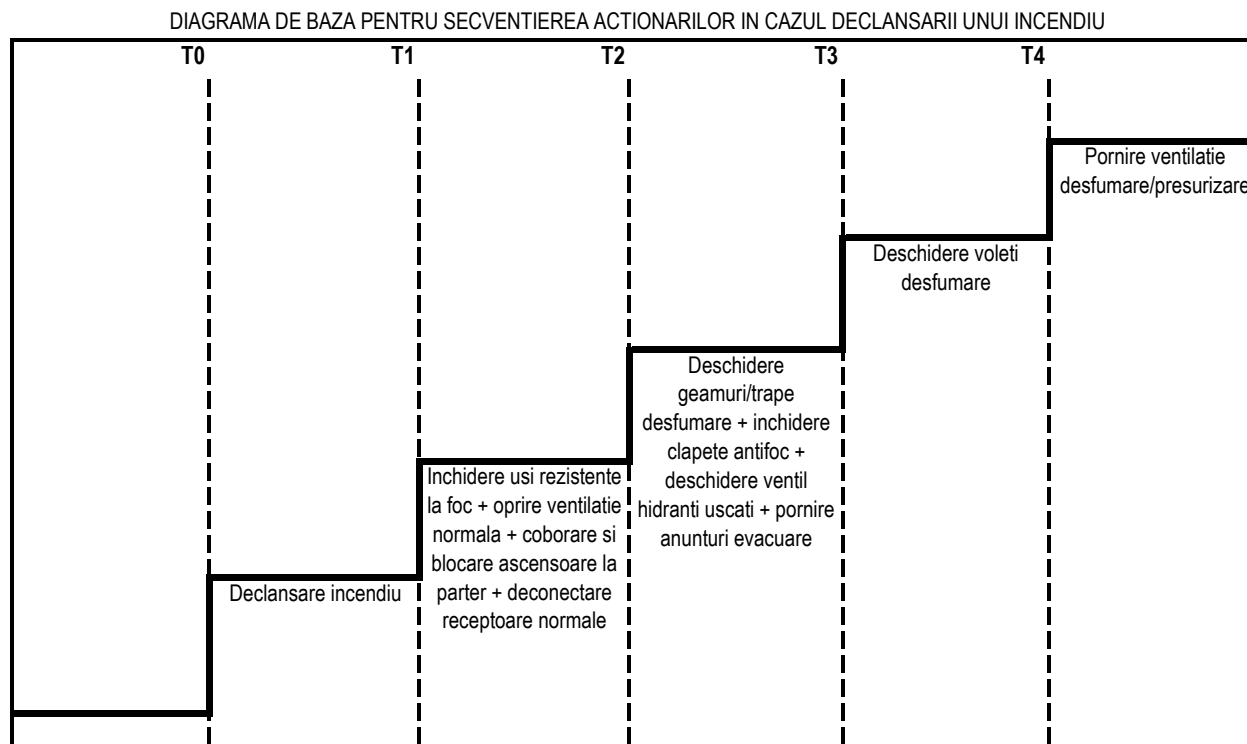
Cluj Napoca,
20 mai 2022

INTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS



ANEXA 11

2. DIAGRAMA DE BAZA PENTRU SECVENȚIEREA ACȚIONARILOR ÎN CAZUL DECLANSĂRII UNUI INCENDIU



Cluj Napoca,
20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS



Cornel Stanciu
2025.07.01
16:57:32
+03'00'



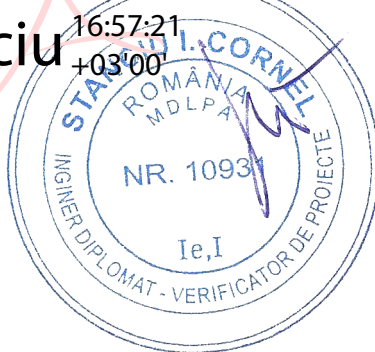
ANEXA 12

CALCUL BATERIE CENTRALA SEMNALIZARE EFRACIE

Curent absorbit in Standby						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Echipament de control si semnalizare efracie	1	x	45	=	45	
Detector de miscare PIR	76	x	24	=	1824	
Contact magnetic	73	x	0.8	=	58	
Detector de vibratii	0	x	15	=	0	
Tastatura	6	x	75	=	450	
Modul de extensie	20	x	30	=	600	
Sirena de interior	6	x	0	=	0	Acumulator local
Sirena de exterior	1	x	0	=	0	Acumulator local
Total necesar in Standby				=	2977	mA
Total necesar in Standby suplimentat cu 5%				=	3126	mA
Curent absorbit in Alarma						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Echipament de control si semnalizare efracie	1	x	45	=	45	
Detector de miscare PIR	76	x	30	=	2280	
Contact magnetic	73	x	0.8	=	58	
Detector de vibratii	0	x	27	=	0	
Tastatura	6	x	135	=	810	
Modul de extensie	20	x	60	=	1200	
Sirena de interior	6	x	0	=	0	Acumulator local
Sirena de exterior	1	x	0	=	0	Acumulator local
Total necesar in Alarma				=	4393	mA
Total necesar in Alarma suplimentat cu 5%				=	4613	mA
Total necesar in S	3126	mA	x	Timp Standby 1 zi	24	= 75030 mAh
Total necesar in A	4613	mA	x	Timp Alarma 30 min	0.5	= 2307 mAh
Total Standby + Alarma						77.3 Ah
Factor de depreciere						1.2
Marime baterie de acumuloare						92.8 Ah
Alegere baterii de acumuloare						
	Nr. acumuloare		Ah	=	Total	
Se aleg:	4	x	25	=	100	Ah
Verificare						
Numar ore in standby					32	h
Numar ore in alarma					22	h

Cluj Napoca,
20 mai 2022

Cornel Stanciu
2025.07.01
16:57:21
+03'00'



ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS



ANEXA 13
CALCUL CAPACITATE ACUMULATOARE INSTALATIE CONTROL ACCES

1. CALCUL CAPACITATE ACUMULATOR CENTRALA CONTROL ACCES

Curent absorbit in Standby						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Centrala control acces	1	x	200	=	200	
Interfata pentru conectare la PC	1	x	25	=	25	
Modul comunicare prin protocol TCP/IP	1	x	80	=	80	
Total necesar in Standby				=	305	mA
Curent absorbit in Alarma						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Centrala control acces	1	x	250	=	250	
Interfata pentru conectare la PC	1	x	150	=	150	
Modul comunicare prin protocol TCP/IP	1	x	80	=	80	
Total necesar in Alarma				=	480	mA
Total necesar in Standby	305	mA	x	Timp Standby 1 zi	24	= 7320 mAh
Total necesar in Alarma	480	mA	x	Timp Alarma 30 min	0.5	= 240 mAh
Total Standby + Alarma						7.6 Ah
Factor de depreciere						1.2
Marime baterie de acumuloatoare						9.1 Ah
Alegere baterii de acumuloatoare						
	Nr. acumuloatoare		Ah	=	Total	
Se aleg:	2	x	7	=	14	Ah
Verificare						
Numar ore in standby					46	h
Numar ore in alarma					29	h

2. CALCUL CAPACITATE ACUMULATOR UNITATE DE CONTROL ACCES - USA SIMPLA

Curent absorbit in Standby						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Unitate de control acces	1	x	200	=	200	
Electromagnet	1	x	550	=	550	
Contact magnetic	1	x	0.8	=	1	
Tastatura + cititor card	1	x	80	=	80	
Total necesar in Standby				=	831	mA
Curent absorbit in Alarma						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Unitate de control acces	1	x	250	=	250	
Electromagnet	1	x	0	=	0	
Contact magnetic	1	x	0.8	=	1	
Tastatura + cititor card	1	x	80	=	80	
Total necesar in Alarma				=	331	mA

Tempul de functionare cu acumulator standard de 12V/7Ah (cu o limitare a capacitatii sale la 80% din valoarea nominala), in lipsa alimentarii cu energie electrica, este:

$$T [h] = C_{nom} [Ah] \times 0,833 / C_{sstand-by} [A] - C_{salarma} [A] \times 0,5 / C_{sstand-by} [A]$$

Consum stand-by				=	0.83	A
Consum alarma				=	0.33	A
Acumulator 12V					7.0	Ah
				T [h] =	6.8	h

3. CALCUL CAPACITATE ACUMULATOR UNITATE DE CONTROL ACCES - USA DUBLA

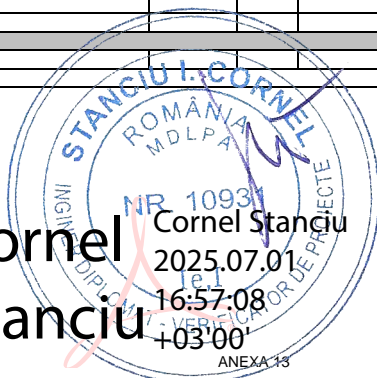
Curent absorbit in Standby						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Unitate de control acces	1	x	200	=	200	
Electromagnet	2	x	550	=	1100	
Contact magnetic	2	x	0.8	=	2	
Tastatura + cititor card	1	x	80	=	80	
Total necesar in Standby				=	1382	mA
Curent absorbit in Alarma						
Tip echipament	Buc	x	Curent necesar [mA]	=	Total	
Unitate de control acces	1	x	250	=	250	
Electromagnet	2	x	0	=	0	
Contact magnetic	2	x	0.8	=	2	
Tastatura + cititor card	1	x	80	=	80	
Total necesar in Alarma				=	332	mA

Tempul de functionare cu acumulator standard de 12V/7Ah (cu o limitare a capacitatii sale la 80% din valoarea nominala), in lipsa alimentarii cu energie electrica, este:

$$T [h] = C_{nom} [Ah] \times 0,833 / C_{sstand-by} [A] - C_{salarma} [A] \times 0,5 / C_{sstand-by} [A]$$

Consum stand-by				=	1.38	A
Consum alarma				=	0.33	A
Acumulator 12V					7.0	Ah
				T [h] =	4.1	h

Cluj Napoca,
20 mai 2022



Cornel Stanciu
 2025.07.01
 16:57:08
 +03'00'
 ANEXA 13

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS



ANEXA 14

CALCUL CAPACITATE STOCARE NVR

Formula de calcul:

$(KB) = \text{bitrate (kbps)}: 8 \times 3600 (1 \text{ oră}) \times 24 (1 \text{ zi}) \times DM$

DM – Detectare de Mișcare - timpul efectiv de înregistrare la detectare de mișcare (se alege între 0,2 și 0,4);

Se multiplică acest rezultat cu numărul de canale ale DVR-ului și se obține capacitatea necesară pentru 1 zi de înregistrare pentru sistemul de supraveghere video.

În funcție de numărul de zile dorit pentru stocarea înregistrărilor se alege capacitatea HDD-ului.

SPATIU (KB) = 1024 (kbps): 8 (fps) x 3600 (1 ora) x 24 (1 zi) x 20 (1 luna) x 0.3 (DM) x 34 (camere) = 2,256,076,800.00 KB
2,256.08 GB

La valoarea calculata se adauga coeficientul de eroare de 1,2

1.20

2,707.29 GB

Valoarea minima de stocare va fi de:

2.71 TB

Cornel Stanciu
Cornel Stanciu
2025.07.01
16:56:56
+03'00'



Cluj Napoca,
20 mai 2022

ÎNTOCMIT,
ing. Liviu PETREUS

