

## FIȘA PROIECTULUI

<b>Denumirea lucrării:</b>	Cresterea eficienței energetice a cladirilor rezidentiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni in cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovarii, Axa 1, Operatiunea A.3;
<b>Nr. proiect:</b>	1376.2/2023;
<b>Faza:</b>	PROIECT TEHNIC DE EXECUTIE;
<b>Data elaborării:</b>	01.11.2023;
<b>Titular:</b>	MUNICIPIUL GHEORGHENI;
<b>Beneficiar:</b>	MUNICIPIUL GHEORGHENI;
<b>Amplasament:</b>	Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, localitatea Gheorgheni, judetul Harghita;
<b>Proiectant general:</b>	KES BUSINESS S.R.L., MUN. BISTRITA, STR. 1 DECEMBRIE, NR. 30, BIROU 2, JUD. BISTRITA-NASAUD;



## FIȘA CU RESPONSABILITĂȚI

Reprezentantul  
proiectantului:

Lungu Mihaela-Liliana



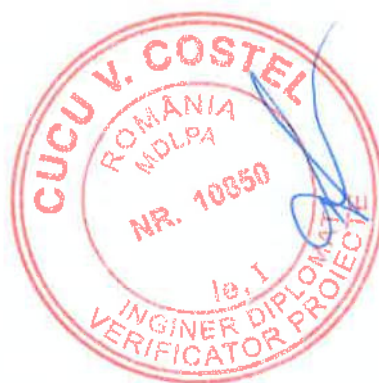
Șef proiect:

arh. Fodor Tamas

Proiectant :

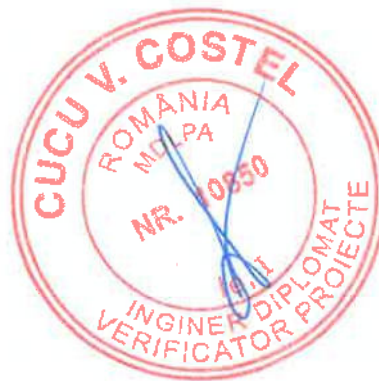
ing. Nistor Paul

Aut. ANRE nr. 201913727/2019



## **BORDEROU PIESE SCRISE**

1. FISA PROIECT SI BORDEROU
2. FISA CU RESPONSABILITATI
3. MEMORIU TEHNIC DE INSTALATII
4. BREVIARE DE CALCUL
5. CAIETE DE SARCINI
6. PROGRAM PRIVIND CONTROLUL DE CALITATE PE SANTIER
7. FISA TEHNICA SISTEM FOTOVOLTAIC
8. CARACTERISTICI TEHNICE CORPURI DE ILUMINAT



## MEMORIU TEHNIC DE INSTALAȚII ELECTRICE

### CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A CLĂDIRILOR REZIDENȚIALE MULTIFAMILIALE DIN MUNICIPIUL GHEORGHENI ÎN CADRUL APELURILOR DE PROIECTE CU TITLUL PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, COMPONENTA C5 – VALUL RENOVARII, AXA 1, OPERATIUNEA A.3

#### 1. DATE GENERALE

Clădirea analizată este situată în localitatea Gheorgheni, Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin și are funcțiunea de bloc de locuințe. Clădirea a fost construită în anul 1982 și are un regim actual de înălțime S+P+4E.

Din punct de vedere al asigurării utilitatilor existente, acestea se împart după cum urmează:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| - Energia electrică:                 | Asigurată de la rețeaua orașului;                               |
| - Apă-canal:                         | Asigurată de la rețeaua orașului;                               |
| - Energia termică:                   | Clădirea este racordată la sistemul centralizat de termoficare; |
| - Instalații Sanitare:               |   |
| a) Număr căzi de baie:               | 70,0;   |
| b) Număr lavoare:                    | 70,0;   |
| c) Număr spălătoare:                 | 70,0;   |
| d) Număr vase WC:                    | 70,0;   |
| e) Număr puncte de consum apă caldă: | 210;  |
| f) Număr puncte de consum apă rece:  | 280.  |

#### 2. DESCRIEREA LUCRARILOR DE INTERVENȚII

În cadrul obiectivelor din proiectul *Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul*

*apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul*

*Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3*, Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, localitatea Gheorgheni, se vor realiza următoarele categorii de lucrări care vizează creșterea eficienței energetice a instalațiilor clădirii, după cum urmează:

- A. Instalarea unor sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile - panouri solare electrice, inclusiv achiziționarea acestora, în scopul reducerii consumurilor energetice din surse convenționale și a emisiilor de gaze cu efect de seră**

**Regimul actual de înălțime S+P+4E**

## DATE GENERALE

Prezentul memoriu are ca obiect stabilirea solutiilor tehnice pentru dotarea blocului de locuinte cu **sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile – panouri solar electrice**, proiectul elaborat în baza auditului energetic si care respectă normele și standardele în vigoare, astfel încât să fie asigurate confortul utilizatorilor și nivelurile de performanță necesare.

## LEGISLAȚIA DE BAZĂ

Proiectul a fost elaborat cu respectarea următoarelor normative și standarde în vigoare:

- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor 17 – 2011.
- Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P 118/99.
- SR HD 60364 - Instalații electrice pentru clădiri.
- SR EN 60529 - Gradele de protecție conferite de carcase(codul IP).
- SR EN 60947-1 - Aparataj de joasă tensiune – Reguli generale.
- STAS 2612 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.
- STAS 3184/3 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380V curent alternativ și 250 V curent continuu și până la 25 A. Forme și dimensiuni.
- STAS 6865 - Conducte cu izolație de PVC pentru izolații electrice fixe
- C 56-1995 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii;

## SITUAȚIA PROPUSA

Contextul energetic mondial conduce către o preocupare intensă în domeniul energiilor neconvenționale. Dintre acestea, energia solară ocupă un loc important, iar soarele devine astfel una dintre cele mai importante surse neconvenționale.

Printre avantajele utilizării energiei solare putem menționa:

- energia solară este gratuită, autonomă, nepuizabilă și ecologică;
- panourile fotovoltaice reduc costurile cu energia consumată cu aproximativ 65%;
- costuri scăzute de instalare, menținere și întreținere;
- amplasarea lor poate fi pe acoperișul clădirilor sau pe terasele acestora;
- durată lungă de utilizare (între 20 și 25 de ani).

Deasemenea, exista și alte avantaje privind protecția mediului înconjurător:

- gradul de poluare la conversiei energiei solare în energie electrică este zero (astfel sunt reduse emisiile de dioxid de carbon, metan, monoxid de azot etc.);
- reduc arderea cărbunelui în centralele electrice;
- reduc consumul de energie nucleară (previn astfel scurgerea de substanțe radioactive);
- contribuie la combaterea încălzirii globale.

Având în vedere cele menționate anterior, pentru producerea energiei electrice necesare pentru iluminatul caselor de scară aferente blocului de locuinte, se vor utiliza **sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile – panouri solar electrice**. Aceasta lucrare implică, pentru fiecare scară de bloc, următoarele activități principale:

- verificare stucturii de rezistenta a acoperisului pentru zona in care se vor monta panourile fotovoltaice (in cazul acoperisurilor tip sarpanta) sau verificarea si stabilirea zonei de montarea a panourilor fotovoltaice (in cazul acoperisurilor tip terasa);
- transportul si montarea sistemului fotovoltaic (panouri fotovoltaice, sisteme de prindere, invertor, regulator, acumularori si alte accesorii);
- hidroizolarea zonelor de prindere pe acoperis tip sarpanta / terasa a sistemului fotovoltaic;

- racordul sistemului fotovoltaic in tabloul electric, la circuitul electric destinat iluminatului din zona comuna (casa scarilor);
- refacerea finisajelor in zonele de interventie;
- montare – demontare, transport și utilizare schelă (unde este cazul);
- curatarea zonei de lucru si transportul materialelor rezultate in urma lucrarilor efectuate.

In urma calculelor de dimensionarea a sistemelor alternative de producere a energiei din surse regenerabile au fost alese materialele si echipamentele utilizate pentru fiecare scara de bloc, acestea fiind:

- 1 panou fotovoltaic, avand puterea electrica  $P=500\text{ W}$ ;
- 1 invertor cu rol de a transforma energia solara in curent alternativ;
- 1 regulator solar pentru a maximiza curentul de incarcare a acumulatorului;
- 1 acumulator pentru stocarea energiei electrice produsa de panoul fotovoltaic;
- 1 cofret AC/DC si automatizare pentru comutatie automata la reseaua de energie electrica in lipsa energiei in acumulatori;
- suportii de montare pentru sistemul fotovoltaic (panou fotovoltaic, invertor, regulator, acumulator);
- kit conectica (suruburi, conductori de legatura, mufe si racorduri pentru conectare).

Echipamentele mentionate fac parte din sistemul de producere a energiei electrice din surse alternative de tip off-grid, dar care va fi conectat la circuitul de iluminat aferent zonei comune din interiorul blocului de locuinte (casele de scara), la nivelul tabloului de distributie, prin intermediul unui cofret AC/DC pentru comutatia automata la reseaua de energie electrica a furnizorului, in lipsa energiei in acumulatori. Sistemul Off-Grid are scopul a a oferi independenta energetica, de a reduce costurile energiei electrice consumate, a prevenii pagubele generate de fluctuatiile de tensiune si de a permite functionarea iluminatului in zona comuna (casa scarilor) chiar si atunci cand exista intreruperi in alimentarea cu energie electrica de la furnizorul acesteia (furnizorul energiei electrice din zona considerata).

Toate materialele, echipamentele si activitatile mentionate anterior reprezinta interventiile si dotarile necesare pentru fiecare scara de bloc, iar echipamentele din componenta sistemului pentru producerea energiei electrice din surse regenerabile vor fi amplasate in interiorul sau exteriorul scarii de bloc dupa cum urmeaza:

*Pentru acoperis tip sarpanta – panoul fotovoltaic va fi pozitionat pe invelitoarea blocului, pe suportii speciali realizati pentru acoperis tip sarpanta si pentru sustinerea acestuia in pozitia optima. Pentru usurinta in executie, unghiul de inclinarea a panoului fotovoltaic fata de planseul terasa aferent blocului de locuinte va fi egal cu unghiul format intre invelitoarea blocului si planseul terasa, panoul fotovoltaic fiind montat pe invelitoarea blocului, iar orientarea acestuia va fi inspre Sud.*

*Invertorul, regulatorul solar si acumulatorii se vor monta in cutia de protectie prevazuta pe planseul de la ultimul nivel, realizata la dimensiuni corespunzatoare, furnizata impreuna cu echipamentele, pentru a nu impiedica accesul si deplasarea locatarilor.*

Toate echipamentele vor fi pozitionate conform instructiunilor producatorului de echipamente, inclusiv racordarile electrice ale acestora si racordul la priza de pamant.

Se va asigura protectia tuturor echipamentelor propuse prin securizarea capacului cutiei conform reglementarilor in vigoare, iar accesul la cutiei de protectie va fi restrictioanat pentru locatari, fiind permis doar persoanelor autorizate.

Pozitionarea panoului fotovoltaic, a acumulatorului si a echipamentelor aferente se va realiza conform planșelor.

***B. Inlocuirea corpurilor de iluminat fluorescent și incandescent din spațiile comune cu corpuri de iluminat cu eficiență energetică ridicată și durată mare de viață, aferente părților comune ale blocului de locuințe***

**DATE GENERALE**

Prezentul memoriu are ca obiect *inlocuirea corpurilor de iluminat fluorescente și incandescente din spațiile comune cu corpuri de iluminat cu eficiența energetică ridicată și durată mare de viață, aferente părților comune ale blocului de locuințe*, proiectul elaborat în baza auditului energetic și care respectă normele și standardele în vigoare, astfel încât să fie asigurate confortul utilizatorilor și nivelurile de performanță necesare.

**LEGISLAȚIA DE BAZĂ**

Proiectul a fost elaborat cu respectarea următoarelor normative și standarde în vigoare:

- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor 17 - 2011.
- Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P 118/99.
- SR HD 60364 - Instalații electrice pentru clădiri.
- SR EN 60529 - Gradele de protecție conferite de carcase(codul IP).
- SR EN 60947-1 - Aparataj de joasă tensiune - Reguli generale.
- STAS 2612 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.
- STAS 6865 - Conducte cu izolație de PVC pentru izolații electrice fixe
- C 56-1995 - Normativ pentru verificarea calitatii și recepția lucrărilor de construcții;

**SITUAȚIA PROPUȘA**

Având în vedere consumul energetic ridicat al corpurilor de iluminat incandescente și fluorescente care sunt utilizate momentan pentru iluminatul spațiilor comune aferente scării de bloc, raportat la consumul energetic al corpurilor de iluminat tip LED se dorește schimbarea corpurilor de iluminat existente cu corpuri de iluminat având consum redus de energie.

Printre avantajele utilizării corpurilor de iluminat tip LED se poate enumera:

- Durata mare de viață, acestea pot fi folosite de două ori mai mult (până la 50.000 de ore) față de cele fluorescente și de peste 50 de ori mai mult față de cele incandescente.
- Eficiență superioară ridicată, acestea produc o lumină mult mai puternică și mai apropiată de conceptul de lumină albă.
- Consum redus de energie, principalul avantaj al acestui tip de becuri este consumul scăzut de energie care este de 10 - 15 ori mai mic decât cel al unui bec incandescent;
- Tipul de lumină, becurile LED produc lumină rece, spre deosebire de becurile incandescente care se încălzesc foarte tare ele având o eficiență foarte scăzută. (90% din energia electrică ce le străbate este transformată în căldură și numai 10% este transformată în lumină).

Astfel, se propune schimbarea corpurilor de iluminat existente în casa scării, la fiecare nivel, cu corpuri de iluminat având consum redus de energie (tip LED), păstrând poziția de montaj a celor vechi.

Pentru a crește mai mult eficiența energetică a sistemului de iluminat în casele de scara aferente blocului de locuințe, corpurile de iluminat propuse se vor fi dotate cu senzor de mișcare.

Alimentarea cu energie electrică a acestora se va realiza din circuitele de iluminat existente.

### **C. Înlocuirea circuitelor electrice în părțile comune - scări, subsol, etc.**

#### **DATE GENERALE**

Prezentul memoriu face referire la soluția tehnică adoptată pentru **înlocuirea circuitelor electrice în părțile comune - scări**, proiectul elaborat în baza auditului energetic și care respectă normele și standardele în vigoare, astfel încât să fie asigurate confortul utilizatorilor și nivelurile de performanță necesare.

#### **LEGISLAȚIA DE BAZĂ**

Proiectul a fost elaborat cu respectarea următoarelor normative și standarde în vigoare:

- Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor 17 - 2011.
- Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P 118/99.
- SR HD 60364 - Instalații electrice pentru clădiri.
- SR EN 60529 - Gradele de protecție conferite de carcase(codul IP).
- SR EN 60947-1 - Aparataj de joasă tensiune - Reguli generale.
- STAS 2612 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.
- STAS 6865 - Conducte cu izolație de PVC pentru izolații electrice fixe
- SR EN 60947-4-1 - Aparate de comutație și control de joasă tensiune-Contactoare și startere de motoare-contactoare electromecanice și startere de motor.
- C 56-1995 - Normativ pentru verificarea calitatii și recepția lucrărilor de construcții;

#### **SITUAȚIA PROPUȘĂ**

Ținând cont de starea conductorilor și circuitelor electrice aferente blocului de locuințe și în baza recomandărilor din auditul energetic, se impune înlocuirea circuitelor de alimentare cu energie electrică a corpurilor de iluminat din casa scării aferente blocului de locuințe.

Înlocuirea circuitelor electrice aferente iluminatului din casa scării, cu alte circuite noi, implică, în principal, următoarele activități:

- Stabilirea corpurilor de iluminat aferente acestui circuit și deconectarea de la conductorii electrici, atât la nivelul consumatorilor cât și la nivelul tabloului electric;
- stabilirea dozelor de derivație și a dozelor de ramificație prin care se vor trage conductorii;
- tragerea circuitelor vechi din tuburile de protecție în care acestea au fost montate;
- transportul materialelor necesare pentru înlocuirea circuitelor vechi (conductorii, tuburi de protecție, doze, etc);
- împingerea/tragerea conductorilor noi prin tuburile de protecție astfel încât întreaga instalație electrică să fie înlocuită cu conductorii de aceeași secțiune;
- realizarea continuității conductorilor electrici prin legarea între ei și izolarea corespunzătoare;
- verificarea continuității și funcționării instalației electrice pentru iluminatul din casa scării;
- refacerea finisajelor în zonele de intervenție;
- curățarea zonei de lucru și transportul materialelor rezultate în urma lucrărilor efectuate.



Materialele si echipamentele necesare pentru aceasta lucrare sunt:

- conductori electrici tip FY 1,5mmp sau FY 2,5mmp functie de locul montarii si sectiunea conductorilor care se vor inlocui;
- doze de derivatie sau doza de ramificatie pentru situatia in care este necesar a se monta;
- tuburi de protectie din PVC pentru montarea conductorilor electrici;
- banda izolatoare.

Inlocuirea conductorilor de iluminat din casa scarilor incepe de la tabloul electric din care corpurile de iluminat sunt alimentate electric, pana la fiecare corp de iluminat.

Siguranta din tabloul electric aferenta acestui circuit se va inlocui doar daca nu este functionala sau daca prezinta pericol in exploatare.

Circuitele de iluminat se vor executa cu conductori din cupru FY 1,5mmp trase in tuburile PVC existente, montate ingropat in tencuiala. Daca situatia din teren nu permite acest lucru, tubul din PVC va fi inlocuit cu altul nou care respecta traseul celui vechi, astfel incat intreaga instalatie electrica pentru iluminat sa poata fi montata corespunzator, ingropata in tencuiala.

Tragerea conductorilor existenti din tuburile de protectie precum si introducerea conductoarelor noi se va realiza prin intermediul dozelor de ramificatie si a dozelor de derivatie. Daca pozitia dozelor existente nu permite acest lucru, se vor monta doze noi, astfel incat procesul de inlocuire a conductorilor sa poata fi realizat corespunzator.

Toate materialele utilizate la inlocuirea circuitelor electrice, vor avea marca CE și certificat de calitate, iar execuția propriu-zisă, va fi efectuată de persoane autorizate și calificate, cu respectarea normelor de protecție a muncii aflate în vigoare.

#### **ALIMENTAREA CU ENERGIE ELECTRICA**

Reteaua de distributie interioara se realizeaza dupa schema TN-S, in care conductorul de protectie PE este separat de conductorul de nul de lucru N si este dimensionat pentru cel mai mare curent de defect care poate surveni pentru protectia impotriva defectelor de izolatie si impotriva atingerilor indirecte. Se va utiliza suplimentar si protectia la curenti reziduali (protectia diferentiala).



## **BREVIAR DE CALCUL**

Pentru alegerea echipamentelor electrice care se vor monta este necesară stabilirea influențelor externe pentru fiecare tip de încăperi din normativul I7/11.

Stabilirea influențelor externe permite determinarea gradelor de protecție minime pentru echipamentele folosite.

### **NORME ȘI REGLEMENTĂRI**

Instalațiile electrice sunt proiectate conform cerințelor investitorului respectând normele și standardele în vigoare, astfel încât să fie asigurate: confortul utilizatorilor și nivelurile de performanță necesare.

La baza întocmirii acestui proiect au stat următoarele documente:

- Caietul de sarcini pentru Proiectant, înaintat de către Beneficiar;
- I7-2011 - Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor;
- NTE007-08-00 – Normativ pentru proiectarea și executarea rețelelor de cabluri electrice;
- Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a III-a – Instalații de detectare, semnalizare și avertizare incendiu, indicativ P118/3 – 2015
- Legea 10/1995 republicată în 2015 privind calitatea în construcții, cu următoarele cerințe fundamentale:
  - a) rezistență mecanică și stabilitate
  - b) securitate la incendiu
  - c) igienă, sănătate și mediu înconjurător
  - d) siguranța și accesibilitate în exploatare
  - e) protecție împotriva zgomotului
  - f) economie de energie și izolare termică
  - g) utilizare sustenabilă a resurselor naturale

### **CALCULUL ȘI DIMENSIONAREA INSTALAȚIEI DE ILUMINAT ȘI PRIZE**

Rezultatul dimensionării secțiunii conductoarelor și protecției pe fiecare coloană și circuit în parte este indicat în partea desenată pe schemele monofazare și în anexele breviarului de calcul.

Secțiunile conductoarelor de fază au fost dimensionate astfel încât să fie îndeplinită condiția de stabilitate termică în regim permanent sau intermitent și să fie asigurată respectarea condițiilor de protecție la supracurență a conductoarelor și a condițiilor de protecție împotriva șocurilor electrice.

Secțiunile determinate au fost verificate la condițiile de pierdere de tensiune și de secțiune minimă.

În tabloul electric general de distribuție circuitul de intrare va fi protejat cu un întreruptor automat 3P+N de 400 A cu protecție diferențială de 300 mA.

În cazul alimentării din rețeaua de joasă tensiune, normativul I7/2011 prevede o pierdere de tensiune de maxim 3% pe circuitele de iluminat și de maxim 5% pe circuitele de forță.

Conform prevederilor SR 234-2008, art. 4.1.6 caderea de tensiune pe o coloană individuală nu trebuie să depășească 1%.



## CADEREA DE TENSIUNE PENTRU CONSUMATORI SI COLOANE

$$\Delta U\% = (2 \cdot P_i \cdot L) / (\gamma \cdot U^2 \cdot S_f) \cdot 100 = 0.68906\%$$

$\gamma = 57$  pentru conductor de cupru

U – tensiunea

$P_i$  – puterea in W

L – lungimea cablului de alimentare in m

$S_f$  – sectiunea cablului in  $\text{mm}^2$

$C_c$  - coeficient de simultaneitate a circuitelor din tablou

## CALCULUL ȘI DIMENSIONAREA COLOANELOR DE ALIMENTARE A TABLOURILOR ELECTRICE

Relația generală pentru curentul de calcul este:

- la coloanele monofazate:

$$I_c = \frac{C_c \cdot P_i}{U_f \cdot \cos \phi}$$

- la coloanele trifazate:

$$I_c = \frac{C_c \cdot P_i}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \phi}$$

### VERIFICARE SI DIMENSIONARE

S-au efectuat următoarele calcule pentru tablouri:

Simbol tablou	Amplasament	$P_i$	$P_c$	$\cos \phi$	U	$I_c$	$I_n$	Tip cablu/sectiune
		[W]	[W]	-	[V]	[A]	[A]	[mmp]
TEG	Casa scarii demisol	700	400	0.9	230	10	10	CYY-F 3x 1.5

### PROTECȚIA CIRCUITELOR

Circuitele pentru iluminat si prize se vor proteja impotriva supracurentilor care apar datorita scurtcircuitelor sau suprasarcinilor.

Protectia se va realiza cu sigurantele automate ce asigura protectia la suprasarcina si scurtcircuit.

Valoarea curentului nominal al sigurantelor automate va fi cel mult egala cu valoarea curentului admis in conductele ce trebuie protejate, dupa relatiile:

$$I_c \leq I_N < I_{adm}$$

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

in care

$I_c$  – curentul de calcul al circuitului . [A]

$I_N$  – curentul nominal al dispozitivului de protectie [A]

$I_{adm}$  – curentul admisibil in conductorul distributiei ,tinand cont de coeficientii de corectie [A]

$I_2$  – curentul care asigura efectiv declansarea dispozitivelor de protectie . [A]

Dispozitivele de protecție sunt interzise în următoarele situații:

\*pe conductele instalației de protecție(pământ, nul, etc);

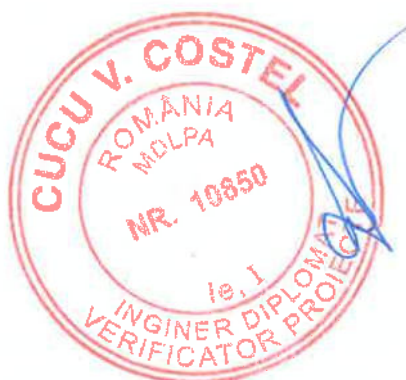
\*pe conductele utilizate ca nul de lucru, fac excepție instalațiile de distribuție monofazate la care se vor monta dispozitive de protecție și pe conducta pentru nul de lucru.

## PROGRAME DE CALCUL UTILIZATE

Breviarele de calcul pentru dimensionarea tablourilor electrice și a prizelor de pământ au fost întocmite în programul de calcul excel și acestea cuprind atât încărcările rezultate prin calcul cât și verificările la pierderi de tensiune maximă. Pentru dimensionarea nivelului de iluminat din spațiile interioare s-a utilizat programul de calcul DiaLux, soft gratuit pus la dispoziție pe site-ul <https://www.dialux.com/>.

Intocmit:

Ing. Nistor Paul



**BREVIAR DE CALCUL PRIVIND PRODUCTIA DE ENERGIE  
CU SISTEME DE PANOURI FOTOVOLTAICE FIXE  
pentru  
BLOC CU REGIM DE INALTIME MAI MIC SAU EGAL CU P+4  
CU 1 PANOU PE SCARA**

**DATE GENERALE ALE AMPLASAMENTULUI:**

- Localitatea: Gheorgheni
- Judetul: Harghita

**DATE SPECIFICE:**

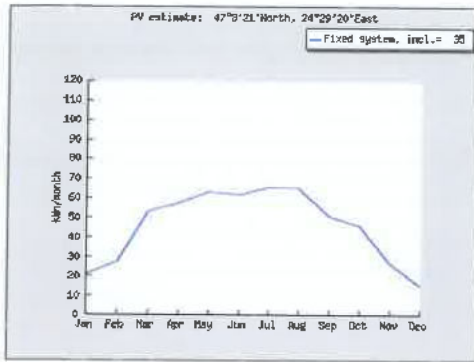
- Bazele de date cu radiații solare utilizate: PVGIS-CMSAF
- Puterea nominală a sistemului PV: 0,5 kW (siliciu cristalin);
- Pierderile estimate din cauza temperaturii și a iradierii scăzute: 9,9% (folosind temperatura ambientală locală);
- Pierderea estimată datorită efectelor de reflexie unghiulară: 3,0%;
- Alte pierderi (cabluri, invertoare etc.): 14,0%;
- Pierderi combinate ale sistemelor fotovoltaice: 24,8%.

**Tabel 1: Productia de energie**

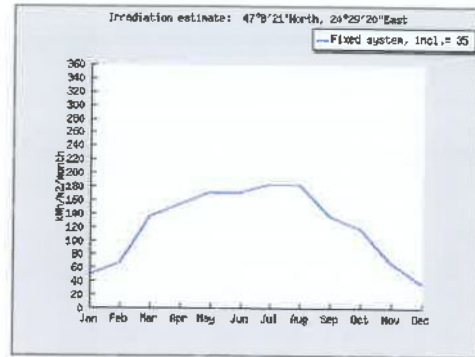
	Sistem fix: Inclinatia=35 deg., orientarea=0 deg.			
Luna	Ed	Em	Hd	Hm
Januarie	0.33	10.2	1.59	49.2
Februarie	0.48	13.4	2.35	65.7
Martie	0.85	26.5	4.38	136
Aprilie	0.95	28.4	5.08	152
Mai	1.01	31.3	5.55	172
Junie	1.03	30.8	5.73	172
Julie	1.05	32.6	5.89	183
August	1.05	32.5	5.83	181
Septembrie	0.84	25.3	4.54	136
Octombrie	0.73	22.8	3.78	117
Noviembrie	0.44	13.3	2.21	66.2
Decembrie	0.24	7.42	1.15	35.8
Anual	0.75	22.9	4.02	122
<b>TOTAL PE AN</b>		<b>275</b>		<b>1470</b>

Unde:

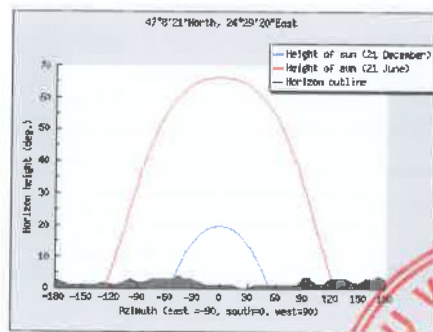
- Ed: Producția medie zilnică de energie electrică din sistemul dat (kWh).
- Em: Producția medie lunară de electricitate din sistemul dat (kWh).
- Hd: Suma medie zilnică a iradierii globale pe metru pătrat primită de modulele sistemului dat (kWh / m<sup>2</sup>).
- Hm: Suma medie a iradierii globale pe metru pătrat primită de modulele sistemului dat (kWh / m<sup>2</sup>).



Productia lunară de energii din sistemul PV cu unghi fix



Iradiatia lunara in plan pentru un unghi fix



Linia orizontului cu traseul soarelui pentru solstițiul de iarnă și de vară



**BLOC CU REGIM DE INALTIME MAI MIC SAU EGAL CU P+4 CU 1 PANOU PE SCARA**

Puterea panoului	0.5	kWh	0.5	kWh	0.5	kWh	0.5	kWh	0.5	kWh	0.5	kWh	0.5	kWh
Nr. De panouri pe scara	1	buc	1	buc	1	buc	1	buc	1	buc	1	buc	1	buc
Puterea instalata pe scara	0.5	kWe	0.5	kWe	0.5	kWe	0.5	kWe	0.5	kWe	0.5	kWe	0.5	kWe
Numar de scari de bloc	1	buc	2	buc	3	buc	4	buc	5	buc	6	buc	7	buc
Total instalat pe bloc	0.5	kWe	1	kWe	1.5	kWe	2	kWe	2.5	kWe	3	kWe	3.5	kWe
Energia produsa pe an	600	kWh	600	kWh	600	kWh	600	kWh	600	kWh	600	kWh	600	kWh

intocmit:  
Ing. Paul Nistor



## BREVIAR DE CALCUL CADERE DE TENSIUNE

### **Determinarea numărului de panouri**

În cadrul proiectului a fost ales 1 panou fotovoltaic de 500 W => puterea instalată va fi 1x500 W = 500 W

### **Alegerea schemei de conexiuni pentru panourile fotovoltaice**

Din considerente tehnice, respectiv numărul de panouri /invertoare și anume 1 panou fotovoltaic, tensiunea maximă de intrare la invertoare pe circuitul solar fiind de 160-960V și numărul de intrări în invertoare fiind de 1, se va alege o schemă de conexiuni cu  $N_s=1$  șir cu  $N_{ps} = 1$  panou fotovoltaic.

### **Calculul caracteristicilor generatorului fotovoltaic**

Tensiunea generatorului fotovoltaic:

$$U_{pv}=31.06 \text{ V}$$

Curentul generatorului fotovoltaic pe șir :

$$I_g=1 \cdot 8.76=8.76 \text{ A}$$

*Dimensionarea cablurilor*

Cablurile solare sunt proiectate să aibă o durată de viață de 40 ani sau mai mult și în același timp să reducă la minimum pierderile de energie. De asemenea trebuie să reziste la temperaturi cuprinse între 20 și 80 °C. Alegerea corectă a cablului este foarte importantă deoarece dacă acesta are secțiunea prea mică se va încălzi și se va defecta.

### **A. Dimensionarea cablurilor între panoul solar fotovoltaic și invertoare**

Se va determina tensiunea continuă maximă generată de un șir de panouri fotovoltaice ca produsul dintre numărul de panouri dintr-un șir, tensiunea unui panou și un coeficient de corecție care depinde de temperatura admisă a cablului

$$U_{pv}=31.06 \cdot 0.75=23.295 \text{ V}$$

**Tablel 3. Coeficientul de corecție cu temperatura**

Nr. crt.	Temperatura mediului ambiant °C	Coeficientul de corecție cu temperatura cablului	
		75°C	90°C
1	21÷25	1.05	1.04
2	26÷30	1.00	1.00
3	31÷35	0.94	0.96
4	36÷40	0.88	0.91
5	41÷45	0.82	0.87
6	46÷50	0.75	0.82
7	51÷55	0.67	0.76
8	56÷60	0.58	0.71
9	61÷70	0.33	0.58
10	71÷80	0.00	0.41

Curentul continuu maxim se consideră ca fiind curentul nominal de scurtcircuit  $I_{sc}$  al modulului.

Avem 1 șir de module fotovoltaice pe intrarea MPPT și va rezulta un curent maxim de  $1 \cdot 9.33=9.33 \text{ A}$ .

Lungime cablu	$l$	m	25
Curent absorbit	$I$	A	9.33
Tensiune	$U$	V	23.29
Factorul de putere	$\cos \phi$	-	1
Secțiunea conductorului	$S$	mm	6
Conductivitate	$\gamma$	m/ohm <sup>2</sup> *mmp	57

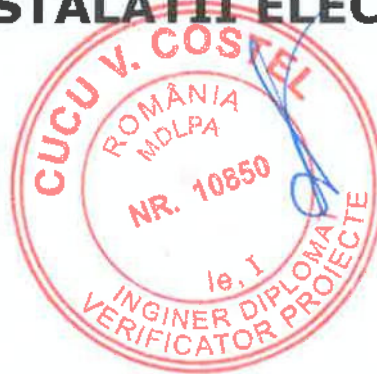
$$\Delta U = \frac{2 \cdot I \cdot \cos \phi}{\gamma \cdot S} = 1.364035$$

$$\Delta U\% = \frac{\Delta U \cdot 100}{U} = 0.058381$$

Intocmit:  
Ing. Paul Nistor



# CAIET DE SARCINI REABILITARI TERMICE LUCRARI DE INSTALATII ELECTRICE







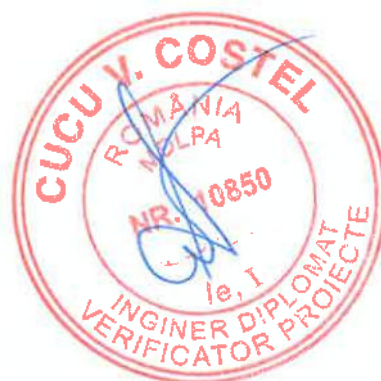
# CAIETE DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

## Cuprins

<b>1. CAIET DE SARCINI PENTRU MONTAREA SISTEMELOR ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI DIN SURSE REGENERABILE – PANOURI SOLAR ELECTRIC</b>	<b>5</b>
1.0. PREVEDERI GENERALE .....	5
1.1. GENERALITATI .....	5
1.1.1. Standarde si normative de referinta .....	5
1.1.2. Cerinte specifice executantului .....	5
1.1.3. Cerinte specifice beneficiarului .....	6
1.1.4. Masuri de tehnica si securitate a muncii.....	6
1.1.5. Urmarirea in exploatare .....	6
1.2. MATERIALE SI PRODUSE .....	7
1.2.1. Livrare, depozitare, manipulare .....	7
1.2.2. Conditii specifice instalatiilor electrice .....	8
1.2.3. Materialele si echipamentele utilizate .....	11
1.2.4. Monitorizarea executiei.....	11
1.3. CURATIREA SI PROTECTIA LUCRARILOR .....	11
<b>2. CAIET DE SARCINI PENTRU INLOCUIREA CORPURILOR DE ILUMINAT FLUORESCENTE SI INCANDESCENTE DIN SPATIILE COMUNE</b>	<b>12</b>
2.0. PREVEDERI GENERALE .....	12
2.1. GENERALITATI.....	12
2.2.1. Standarde si normative de referinta .....	12
2.2.2. Cerinte specifice executantului .....	12
2.2.3. Cerinte specifice beneficiarului .....	13
2.2.4. Masuri de tehnica si securitate a muncii.....	13
2.2.5. Urmarirea in exploatare .....	13
2.3. MATERIALE SI PRODUSE .....	14
2.3.1. Livrare, depozitare, manipulare .....	14
2.3.2. Conditii specifice instalatiilor electrice .....	14
2.3.3. Materialele si echipamentele utilizate .....	16
2.3.4. Monitorizarea executiei.....	16
2.4. CURATIREA SI PROTECTIA LUCRARILOR .....	16
<b>3. CAIET DE SARCINI PENTRU INLOCUIREA CIRCUITELOR ELECTRICE IN PARTILE COMUNE – SCARI, SUBSOL, ETC.....</b>	<b>17</b>
3.0. PREVEDERI GENERALE.....	17
3.1. GENERALITATI.....	17
3.1.1. Standarde si normative de referinta .....	17
3.1.2. Cerinte specifice executantului .....	17
3.1.3. Cerinte specifice beneficiarului .....	18
3.1.4. Masuri de tehnica si securitate a muncii.....	18
3.1.5. Urmarirea in exploatare .....	18
3.2. MATERIALE SI PRODUSE .....	19
3.2.1. Livrare, depozitare, manipulare .....	19
3.2.2. Conditii specifice instalatiilor electrice .....	19
3.2.3. Materialele si echipamentele utilizate .....	22
3.2.4. Monitorizarea executiei.....	23
3.3. CURATIREA SI PROTECTIA LUCRARILOR .....	23

<b>4. MASURI FINALE PENTRU INSTALATIILE ELECTRICE.....</b>	<b>24</b>
4.1. VERIFICAREA SI CONTROLUL INSTALATIILOR ELECTRICE .....	24
4.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR PENTRU INSTALATIILE ELECTRICE	27
4.3. RECEPTIA FINALA.....	28
4.4. MĂSURI DE PROTECȚIE ANTISEISMICĂ A CONSTRUCȚIILOR, INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR DIN CADRUL INSTALAȚIILOR INTERIOARE .....	28
4.5. NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI .....	29
4.6. INSTRUCȚIUNI TEHNICE GENERALE PRIVIND EXPLOATAREA, INTRETINEREA SI REPARATIILE.....	31

Intocmit,  
ing. Paul Nistor



# **1. CAIET DE SARCINI PENTRU MONTAREA SISTEMELOR ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI DIN SURSE REGENERABILE – PANOURI SOLAR ELECTRIC**

## **1.0. PREVEDERI GENERALE**

Acest capitol cuprinde specificații care stabilesc calitatea materialelor, condițiile de execuție a lucrărilor, teste, probe, verificări și recepția pentru lucrările care sunt necesare la montarea sistemelor alternative de producere a energiei din surse regenerabile – panouri solare electrice, conform soluției prezentate în memoriu tehnic de specialitate.

## **1.1. GENERALITATI**

### **1.1.1. Standarde si normative de referinta**

Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor I7- 2011.

- Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P 118/99.
- SR HD 60364/2015 - Instalații electrice pentru clădiri.
- SR EN 60529/95- Gradele de protecție conferite de carcase(codul IP).
- SR EN 60947-1/2008 - Aparataj de joasă tensiune – Reguligenerale.
- STAS 2612/1987 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.
- STAS 3184-3/1985 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380V curent alternativ și 250 V curent continuu și până la 25 A. Forme și dimensiuni.
- STAS 6865/1989 - Conducte cu izolație de PVC pentru izolații electrice fixe
- SR EN 60947-4-1 /2010- Aparate de comutație și control de joasă tensiune-Contactoare și startere de motoare-contactoare electromecanice și startere de motor;
- C 56-1995 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii;

### **1.1.2. Cerinte specifice executantului**

Executantul lucrarilor de instalatii electrice interioare va fi ales in baza indeplinirii minim urmatoarelor criterii :

- Companie cu obiect de activitate instalatii pentru constructii;
- Existenta personal calificat, electricieni autorizati A.N.R.E. (conform gradelor necesare pentru fiecare tip de lucrare);
- Existenta autorizatiilor specifice in domeniul executarii instalatiilor electrice cu tensiune <1 kV;
- Existenta personal calificat pentru lucru la inaltime (pe acoperis tip sarpanta);
- Lucrari de referinta – experienta anterioara in montajul instalatiilor electrice;
- Echipamente si scule in dotare;
- Sa asigure garantie de buna executie in conformitate cu specificatiile producatorului dar nu mai putin de 3 ani;
- Sistem de management al calitatii implementat;
- Alocarea pentru aceasta lucrare a unui responsabil de lucrari, de preferinta inginer instalatii pentru constructii;

În timpul execuției pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul prezentei investiții, executantul va desfășura următoarele activități:

- Va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare;
- Va sesiza proiectantul în cazul imposibilității procurării anumitor materiale și produse prevăzute în documentația de proiectare prezentând în același timp o ofertă a altui

material similar, cu caracteristici cel puțin identice din punct de vedere tehnic și economic cu cel prevăzut în proiect;

- Va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare necesare în concordanță cu graficul de execuție și cu termenele parțiale stabilite;
- Va respecta cu strictețe tehnologia și caracteristicile de lucru menționate în proiect (tipul materialului, echipamentului, diametre, cote de pozare, montaj, etc.).

Executantul lucrărilor este obligat să păstreze pe șantier, la punctul de lucru, pe toată durata de execuție și a probelor tehnologice, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.

Această documentație împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse, documentele care atestă calitatea materialelor, instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor în teren, vor fi puse la dispoziția organelor de îndrumare – control.

Modificările de orice fel ale prevederilor proiectului tehnic se vor executa numai cu avizul proiectantului.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și în partea desenată a documentației, în scopul informării beneficiarului la punerea în funcțiune despre elementele reale din teren. În caz contrar, executantul devine direct răspunzător de eventualele consecințe negative cauzate de nerespectarea proiectului.

### **1.1.3. Cerinte specifice beneficiarului**

Beneficiarului, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- Recepția documentației tehnice primite de la proiectant și verificarea pieselor scrise și desenate, precum și a corespondenței dintre acestea, exactitatea elementelor principale (lungimi, diametre, trasee, etc.);
- Sesizarea proiectantului de orice neconcordanță sau situație specifică apărută la execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- Anunțarea proiectantului în vederea prezentării la fazele determinante: trasare rețele, punere în funcțiune sau alte situații;
- Neacceptarea modificărilor față de proiectul tehnic fără avizul proiectantului;
- Urmărirea ritmică a execuției lucrărilor în scopul respectării documentației tehnice, participarea conform sarcinilor sale de serviciu la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante;
- Neacceptarea sub nici un motiv a trecerii la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concurează la o bună calitate a materialelor și execuției;
- Pentru orice nerespectare a prevederilor proiectului tehnic, beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita sprijinul proiectantului în scopul clarificării problemelor.

### **1.1.4. Măsuri de tehnica și securitate a muncii**

Se vor respecta cu strictețe măsurile suplimentare, specifice operațiunilor de montare a instalațiilor electrice cerute și consemnate în procesele verbale de instruire și asistență tehnică.

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile generale și cele specifice din normativele republicane de protecția muncii la lucrările de construcții-montaj. Pe toată perioada de execuție se vor respecta prevederile cuprinse în

### **Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu ordinul MLPAT nr 1993 publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 5-6/1993**

Se considera ca măsurile de protecția muncii necesare pentru prezenta lucrare sunt măsuri curente în activitatea unităților de construcții-montaj, tehnologiile și condițiile de execuție fiind uzuale.

### **1.1.5. Urmărirea în exploatare**

Se va solicita constructorului garanție a lucrărilor pentru durata maximă stabilită de furnizorul de materiale în condițiile aplicării în integralitate și punere în operă și în conformitate cu prescripțiile cuprinse în fișele tehnice puse la dispoziția executantului.

Se vor semnala de către utilizatori prin intermediul beneficiarului, proiectantului și executantului toate fenomenele neconforme cu garanția oferită: nefuncționare a instalației solare, cabluri/conductor montați neconform, deteriorări ale echipamentelor sau a altor prodeșe, etc.

## **12 MATERIALE SI PRODUSE**

Pentru instalațiile electrice care fac obiectul lucrării menționate anterior se vor utiliza următoarele material:

- panouri fotovoltaice, având puterea electrică unitară  $P=500W$ ;
- invertor cu rol de a transforma energia solară în curent alternativ;
- regulator solar pentru a maximiza curentul de încărcare a acumulatorului;
- acumulatori pentru stocarea energiei electrice produse de panourile fotovoltaice;
- cofret AC/DC și automatizare pentru comutație automată la rețeaua de energie electrică în lipsa energiei în acumulatori;
- suporturi de montare pentru sistemul fotovoltaic (panouri fotovoltaice, invertor, regulator, acumulatori);
- kit conectică (suruburi, conductori de legătură, mufe și racorduri pentru conectare).

Încadrarea în clase de combustibilitate a materialelor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice. Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.), izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale, etc.), suporturi (console, poduri, bride, cleme, etc.) vor fi incombustibile C0 (CA1) sau greu combustibile C1 (CA2a) și (CA2b).

Materialele și echipamentele electrice se aleg ținându-se seama de tensiune, curent și frecvență. Puterea, curentul de scurtcircuit, factorul de putere, regimul de lucru (continuu, intermitent) precum și alte caracteristici particulare, vor fi luate de asemenea în considerație la alegerea materialelor și echipamentelor, conform indicațiilor producătorilor.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice, în funcție de mijloacele de protecție aplicate.

Caracteristicile echipamentelor alese trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să dăuneze funcționării sursei de alimentare.

Toate echipamentele vor fi poziționate conform instrucțiunilor producătorului de echipamente, inclusiv racordările electrice ale acestora și racordul la priza de pământ.

### **1.2.1. Livrare, depozitare, manipulare**

Transportul materialelor se va face în mod obligatoriu cu autoutilitare copertate.

Păstrarea materialelor de instalații electrice se face în magazii sau spații de depozitare organizate în acest scop în condiții care să asigure buna lor conservare și securitate deplină. Materialele asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă pe durata depozitării, se vor depozita în aer liber pe platforme special amenajate în acest scop cu respectarea normelor specifice de tehnică securității muncii. Depozitarea materialelor termoizolante și a celor casante se va face în spații închise, ferite de umiditate și la temperaturi mai mari de 5 grade.

Materialele ce pot fi deteriorate de intemperii sau de acțiunea directă a soarelui, materialele de izolații, conductoarele, cablurile, dozele, etc se depozitează în spații închise ferite de umiditate. Materialele, armăturile, aparatele de măsură se depozitează în magazii închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnică securității muncii în așa fel încât să nu se deterioreze. Se va da atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile (armături, fittinguri, etc).

### **1.2.2. Conditii specifice instalatiilor electrice**

Repartizarea pe faze și respectiv pe circuitele de alimentare a receptoarelor electrice trebuie să se facă astfel încât să se asigure în exploatare o încărcare cât mai echilibrată a acestora. Circuitele de alimentare cu energie electrica de la sursa regenerabila a corpurilor de iluminat aferente zonelor comune se vor racorda in tabloul electric comun, prin racordarea acestora cu ajutorul unei piere speciale de comunatatie, la circuitele electrice existente pentru iluminatul din zona comuna.

### **Conditii de amplasare si de montare a instalatiilor electrice**

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice (tuburi, echipamente electrice, etc.) în execuție închisă cu grad de protecție min. IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de condiții (de ex.: cabluri sau cordoane în execuție grea pentru instalații electrice mobile, aparate cu grad de protecție min. IP 33, în carcasă din material plastic, etc.).

Trebuie evitată amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații sau utilaje care ar putea să le pericliteze în funcționare normală sau în caz de avarie. Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare. Amplasarea instalațiilor electrice în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P 100.

La montare, în cazuri justificate, a elementelor instalațiilor electrice în elementele de construcții executate din materiale combustibile (în pardoseală sau în pereți), trebuie luate măsuri pentru protejarea acestora prin materiale incombustibile pe toate suprafețele, față de materialul combustibil (de ex.: conductele electrice se protejează în tuburi metalice). Aceste materiale trebuie să asigure protecția împotriva pericolului de propagare a incendiului datorat unei avarii la elementul de instalație electrică.

Conductele electrice, tuburile de protecție și barele se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime admise de norme.

Conductele, tuburile, etc, se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalații cu condiția ca instalația electrică să fie dispusă:

- deasupra conductelor de apă, canalizare și de gaze lichefiate (de ex. butan, propan, etc.);
- sub conductele de gaze naturale și sub conductele calde (cu temp. peste +40°C).

Pe toate porțiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere a traseelor sau distanțele minime menționate mai sus, se iau măsuri constructive de protecție (de ex.: prevăzând ecrane sau țevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolații termice față de conductele calde, țevi metalice pentru protecția față de conductele de gaze inflamabile, etc.). Elementele de protecție se realizează astfel încât să depășească cu min. 0,5 m. de o parte și de alta, porțiunea de traseu pe care are loc dispunerea sau apropierea neregulamentară, în cazul conductelor cu fluide combustibile și cu câte 1 m. în cazul conductelor calde.

Distanța între instalațiile de telecomunicații și cele electrice cu frecvența de 50 Hz și tensiuni până la 1.000 V, atât în montaj îngropat cât și în montaj aparent, trebuie să fie de min. 25 cm. cu condiția ca izolația să fie corespunzătoare și să nu existe innădiri la conductoarele electrice pe porțiunea de paralelism.

### **Conditii de trecere a conductelor, cablurilor si tuburilor prin elemente de constructie**

Trecerea conductelor electrice prin elemente de construcție din materiale incombustibile clasa C0 (CA1) se execută în următoarele condiții: în cazul conductelor electrice instalate în tuburi, nu este necesară o altă protecție; fac excepție traversările prin rosturi de dilatație, caz în care conductele se protejează în tub pe porțiunea de trecere (tub în tub); dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecție se instalează înclinat spre încăperea cu condițiile cele mai grele; golurile dintre tub și elementele de construcție și dintre tub și conductele electrice se umplu cu masă izolantă.

Trebuie evitată trecerea cu conducte electrice, tuburi, etc., prin elemente de construcție care au și rol de protecție la foc sau la explozie. În cazuri de strictă necesitate se admit treceri prin elemente de construcție rezistente la foc sau rezistente la explozie, numai cu respectarea simultană a următoarelor condiții:

- pe porțiunea de trecere, conductele, etc. să nu aibă materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d), cu excepția izolației conductoarelor.
- spațiile libere din jurul conductelor, tuburilor, etc., inclusiv din jurul celor pozate în canale, galerii, estacade etc., să fie închise pe porțiunea de trecere, pe toată grosimea elementului de construcție, cu materiale incombustibile C0 (CA1), (de ex.: beton, zidărie) asigurându-se limita de rezistență la foc egală cu aceea a elementelor de construcție respective.
- trecerea cu conducte, tuburi, etc., să se facă astfel încât să nu fie posibilă dislocarea unor porțiuni din elementul de construcție ca urmare a dilatării elementelor de instalație electrică.

Golurile pentru trecerea cablurilor Tc. prin planșee sau pereți, vor fi astupate după montarea cablurilor, cu materiale având structura inițială, asigurându-se o etanșeitate corespunzătoare pentru evitarea propagării flăcărilor, trecerii fumului și a gazelor.

### **Conditii pentru legaturi electrice**

Legăturile electrice ale conductoarelor sau barelor între ele, la aparate sau la elemente metalice, se execută prin metode și mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Alegerea metodelor și mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcție de materialul și secțiunea conductoarelor sau barelor și de caracteristicile mediului. Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legătură, etc.)

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevilor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție. Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Legăturile conductoarelor izolate se acoperă cu material electroizolant (de ex.: tub varniș, bandă izolantă, capsule izolante, etc.), care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca și izolația conductoarelor.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule și accesorii corespunzătoare. Legăturile conductoarelor de cupru executate prin răsucire și matisare trebuie să aibă min. 10 spire, cu o lungime a legăturii egală cu de 10 ori diametrul conductorului dar cel puțin 2 cm. și se cositoresc.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, mașini, elemente metalice, etc., se face prin strângerea mecanică cu șuruburi la secțiuni mai mici de 10 mmp și direct sau prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, la secțiuni egale cu 10 mmp sau mai mari. La conductoarele care se leagă la elementele mobile, legăturile se prevăd cu elemente elastice cu suprafețe striate.

Legăturile electrice realizate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor și barelor se pregătesc înainte de execuție prin curățare până la luciu metallic. Suprafețele curățate se protejează prin cositorire la conductoarele multifilare din cupru sau oțel. În încăperile din categoriile de mediu U3, suprafețele curățate la conductoare multifilare și bare de cupru sau oțel trebuie protejate împotriva coroziunii prin mijloace adecvate (de ex. prin cositorire).

Legăturile conductoarelor de protecție se execută în condițiile prevăzute în STAS 12604/4,5, prin sudare sau prin înșurubări, cu contrapiulițe, inele de siguranță (șaiță elastică) pentru asigurarea împotriva deșurubării.

### **Conditii de marcare prin culori a conductoarelor electrice**

Conductele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolației, prin tub izolant colorat sau prin vopsire.



Se folosesc următoarele culori de marcare:

- pentru conducte izolate și cabluri
- verde/galben, pentru conducte de protecție (PE și PEN);
- albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
- alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
- alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roșu, albastru, maro) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2, L3);
- se interzice folosirea conductelor active cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.

În întreaga instalație electrică dintr-o clădire trebuie menținută aceeași culoare de marcare pentru conductele ce aparțin aceleași faze.

### **Pozarea conductoarelor electrice protejate în sisteme de jgheaburi, de tuburi profilate pentru instalafii electrice si goluri ale elementelor de constructii.**

În instalatii electrice pentru protectia conductoarelor si cablurilor electrice trebuie sa se utilizeze numai sisteme de tuburi, din materiale plastice sau metal, rigide sau flexibile, sisteme SJ/STP din materiale plastice sau metal, speciale pentru instalatii electrice.

Caracteristicile generale ale sistemelor de tuburi de protectie, a sistemelor de jgheaburi (SJ), tuburi profilate (STP) si a modului de marcare si codificare sunt prevazute în subcap.

5.2.1.6. din Normativul I7-2011.

În sisteme de tuburi, tevi, sisteme de jgheaburi si tuburi profilate SJ/STP, trebuie instalate numai conductoare izolate si/sau cabluri.

Conductoarele electrice care apartin aceluiasi circuit electric, inclusiv conductorul de protectie, trebuie instalate în acelasi element de protectie (tub, teava SJ/STP, gol în elemente de constructie).

Se admite instalarea în acelasi element sau gol a conductoarelor electrice care apartin mai multor circuite numai daca sunt îndeplinite simultan urmatoarele conditii:

- toate conductoarele sunt izolate pentru cea mai mare tensiune de lucru;
- între sectiunile conductoarelor este o diferenta de cel mult 3 trepte;
- fiecare circuit este protejat împotriva supracurentilor;
- între circuite nu pot sa apara influente electromagnetice.

Fac exceptie si nu se instaleaza în acelasi element de protectie sau în golul cu conductoarele altor circuite electrice, circuitele iluminatului de siguranta si conductoarele instalatiilor electrice pentru alimentarea receptoarelor cu rol de securitate la incendiu.

Conductoarele electrice trebuie instalate în tuburi de protectie cu diametre alese corespunzator tipului, sectiunii si numarului de conductoare conform prevederilor din tabelul 5.7..

### **Distributii în sisteme de jgheaburi (SJ) si tuburi profilate (STP)**

Alegerea si montarea sistemelor de jgheaburi (SJ) si tuburi profilate (STP) se face conform prevederilor de la art. 5.2.1.6.2.

Sisteme SJ/STP si accesoriile lor (doze, piese de colt, piese de capat, piese de îmbinare etc.) pentru instalatii electrice trebuie sa fie executate din materiale incombustibile sau care nu propaga flacara conform recomandarilor din SR EN 50085-1.

Se admite pozarea în sisteme SJ/STP atât a circuitelor de iluminat si de prize, cât si a circuitelor de curenti electrice „slabi” (radio, TV, telefonie, comanda-control etc.), daca sunt montate în goluri distincte si separate prin ecran.

Sectiunea si numarul minim de conductoare ce se pozeaza în golul unui sistem SJ/STP se stabilesc, fie pe baza datelor producatorului, fie pe baza asimilarii sectiunii golului, canalului sau profilului cu sectiunile tuburilor.

Sistemele SJ/STP din PVC se recomanda sa fie montate la distante de minim 3cm de locurile din materiale combustibile a usilor si ferestrelor si de 10 cm de pardoseala.

Accesoriile sistemelor SJ/STP, inclusiv capacele dozelor, cu exceptia elementelor de adaptare pentru aparate, se monteaza dupa tragerea sau pozarea conductoarelor electrice si verificarea circuitelor.

Pozarea cablurilor electrice

La alegerea si pozarea cablurilor electrice trebuie sa se tina seama de instructiunile producatorului, de prevederile specifice pentru cladiri din Normativul I7 si de Normativul NTE /007/08/00 pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice.

Clasificarea si simbolizarea cablurilor se face conform standardelor mentionate în Anexa5.33.

### 1.2.3. Materialele si echipamentele utilizate

Acestea reprezinta specificatii generale pentru materialele si echipamentele utilizate. Toate materialele se vor alege in functie de specificatiile mentionate in fisa tehnica aferenta.

PANOU FOTOVOLTAIC – cu rol de captare a energiei solare;

- Putere maxima: 500 W;
- Eficienta panoului fotovoltaic: min. 13,6%;

Acesta va avea orientare inspre Sud sau Sud – Vest, astfel incat energia captata sa fie pe cat posibil maxima.

INVERTOR - cu rol de a transforma energia solara in curent alternativ;

- Invertor off grid;
- Compatibil cu acumulator tip „gel”;
- Eficienta optima: >94%

REGULATOR INCARCARE – avand rol de a maximiza curentul de incarcare a acumulatorului ;

- Tensiunea bateriei: 12/24 V (selectare automata);
- Protectie scurtcircuit, supraincalzire;
- Compatibil cu acumulator tip „gel”;
- Dotat cu functie pentru incarcarea bateriei descarcate;
- Interval temperatura de functionare: -30 grd. C la +60 grd. C;
- Umiditate: -100%, fara condensare;
- Eficienta optima: >97%

ACUMULATOR - pentru stocarea energiei electrice produsa de panoul fotovoltaic, capsulat, fara degajari de gaze corozive sau cu pericol de explozie;

- Tensiune nominala: 12/24 V;
- Capacitate de descarcare (dupa 12 luni de depozitare): 64%;
- Capacitate la temperatura de depozitare T=25C: 100%;
- Capacitate la temperatura de depozitare T= 0C: 86%;

COFRET AC/DC SI AUTOMATIZARE - pentru comutatie automata la reseaua de energie electrica in lipsa energiei in acumulator.

SUPORTI DE MONTARE PENTU SISTEMUL FOTOVOLTAIC – include toate materialele necesare montarii echipamentelor (panouri fotovoltaice, acumulatori, invertor, regulator).

CUTIE PENTRU MASCAREA SI PROTECTIA ACUMULATORILOR, INVERTORULUI SI REGULATORULUI - cutie din metal, anticoroziva, rezistenta la actiuni mecanice, dotata cu lacat pentru protectie si acces.

KIT CONECTICA – include toate materialele necesare pentru racodul echipamentelor intre ele si la sistemul de distributie a energiei electrice (suruburi, conductor de legatura, mufe si racorduri pentru conectare).

### 1.2.4. Monitorizarea executiei

Executia va demara dupa instruirea in prealabil a executantului de catre firmele producatoare ale materialelor utilizate.

Monitorizarea se va face pe faze determinante, iar la fiecare faza se vor face PV.

Se vor consemna toate neregularitatile aparute pe durata executiei, si, in acest caz antreprenorul va instiinta imediat beneficiarul (dirigintele de santier).

## 1.3. CURATIREA SI PROTECTIA LUCRARILOR

Dupa finalizarea lucrarilor trebuie indepartate toate materialele demontate si/sau neutilizate precum si restul de materiale necesare lucrarilor executate. De asemenea trebuiesc facute retusurile in zonele de prindere a diblurilor si a strapungerii planseelor/peretilor.

## **2. CAIET DE SARCINI PENTRU INLOCUIREA CORPURILOR DE ILUMINAT FLUORESCENTE SI INCANDESCENTE DIN SPATIILE COMUNE**

### **2.0. PREVEDERI GENERALE**

Acest capitol cuprinde specificații care stabilesc calitatea materialelor, condițiile de execuție a lucrărilor, teste, probe, verificări și recepția pentru lucrările care sunt necesare la înlocuirea corpurilor de iluminat fluorescente și incandescente din spațiile comune cu corpuri de iluminat cu eficiența energetică ridicată și durată mare de viață, aferente partilor comune ale blocului de locuințe, conform soluției prezentate în memoriu tehnic de specialitate.

### **2.1. GENERALITATI**

#### **2.2.1. Standarde și normative de referință**

Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor I7- 2011.

- Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P 118/99.
- SR HD 60364/2015 - Instalații electrice pentru clădiri.
- SR EN 60529/95- Gradele de protecție conferite de carcase(codul IP).
- SR EN 60947-1/2008 - Aparataj de joasă tensiune – Reguligenerale.
- STAS 2612/1987 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.
- STAS 3184-3/1985 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380V curent alternativ și 250 V curent continuu și până la 25 A. Forme și dimensiuni.
- STAS 6865/1989 - Conducte cu izolație de PVC pentru izolații electrice fixe;
- C 56-1995 – Normativ pentru verificarea calitatii și recepția lucrărilor de construcții;

#### **2.2.2. Cerințe specifice executantului**

Executantul lucrărilor de instalații electrice interioare va fi ales în baza îndeplinirii minim următoarelor criterii :

- Companie cu obiect de activitate instalații pentru construcții;
- Existența personal calificat, electricieni autorizați A.N.R.E. (conform gradelor necesare pentru fiecare tip de lucrare);
- Existența autorizațiilor specifice în domeniul executării instalațiilor electrice cu tensiune <1 kV;
- Existența personal calificat pentru lucru la înălțime (pe acoperiș tip șarpantă);
- Lucrări de referință – experiența anterioară în montajul instalațiilor electrice;
- Echipamente și scule în dotare;
- Să asigure garanție de bună execuție în conformitate cu specificațiile producătorului dar nu mai puțin de 3 ani;
- Sistem de management al calitatii implementat;
- Alocarea pentru această lucrare a unui responsabil de lucrări, de preferință inginer instalații pentru construcții;

În timpul execuției pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul prezentei investiții, executantul va desfășura următoarele activități:

- Va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare;
- Va sesiza proiectantul în cazul imposibilității procurării anumitor materiale și produse prevăzute în documentația de proiectare prezentând în același timp o ofertă a altui material similar, cu caracteristici cel puțin identice din punct de vedere tehnic și economic cu cel prevăzut în proiect;

- Va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare necesare în concordanță cu graficul de execuție și cu termenele parțiale stabilite;
- Va respecta cu strictețe tehnologia și caracteristicile de lucru menționate în proiect (tipul materialului, echipamentului, diametre, cote de pozare, montaj, etc.).

Executantul lucrărilor este obligat să păstreze pe șantier, la punctul de lucru, pe toată durata de execuție și a probelor tehnologice, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.

Această documentație împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse, documentele care atestă calitatea materialelor, instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor în teren, vor fi puse la dispoziția organelor de îndrumare – control.

Modificările de orice fel ale prevederilor proiectului tehnic se vor executa numai cu avizul proiectantului.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și în partea desenată a documentației, în scopul informării beneficiarului la punerea în funcțiune despre elementele reale din teren. În caz contrar, executantul devine direct răspunzător de eventualele consecințe negative cauzate de nerespectarea proiectului.

### **2.2.3. Cerințe specifice beneficiarului**

Beneficiarului, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- Recepția documentației tehnice primite de la proiectant și verificarea pieselor scrise și desenate, precum și a corespondenței dintre acestea, exactitatea elementelor principale (lungimi, diametre, trasee, etc.);
- Sesizarea proiectantului de orice neconcordanță sau situație specifică apărută la execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- Anunțarea proiectantului în vederea prezentării la fazele determinante: trasare rețele, punere în funcțiune sau alte situații;
- Neacceptarea modificărilor față de proiectul tehnic fără avizul proiectantului;
- Urmărirea ritmică a execuției lucrărilor în scopul respectării documentației tehnice, participarea conform sarcinilor sale de serviciu la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante;
- Neacceptarea sub nici un motiv a trecerii la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concură la o bună calitate a materialelor și execuției;
- Pentru orice nerespectare a prevederilor proiectului tehnic, beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita sprijinul proiectantului în scopul clarificării problemelor.

### **2.2.4. Măsuri de tehnică și securitate a muncii**

Se vor respecta cu strictețe măsurile suplimentare, specifice operațiunilor de montare a instalațiilor electrice cerute și consemnate în procesele verbale de instruire și asistență tehnică.

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile generale și cele specifice din normativele republicane de protecția muncii la lucrările de construcții-montaj. Pe toată perioada de execuție se vor respecta prevederile cuprinse în

### **Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu ordinal MLPAT nr 1993 publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 5-6/1993**

Se considera ca măsurile de protecția muncii necesare pentru prezenta lucrare sunt măsuri curente în activitatea unităților de construcții-montaj, tehnologiile și condițiile de execuție fiind uzuale.

### **2.2.5. Urmărirea în exploatare**

Se va solicita constructorului garanție a lucrărilor pentru durata maximă stabilită de furnizorul de materiale în condițiile aplicării în integralitate și punere în operă și în conformitate cu prescripțiile cuprinse în fișele tehnice puse la dispoziția executantului.

Se vor semnala de către utilizatori prin intermediul beneficiarului, proiectantului și executantului toate fenomenele neconforme cu garanția oferită: nefuncționare a instalației

solare, cabluri/conductor montați neconform, deteriorări ale echipamentelor sau a altor prodeșe, etc.

## **23. MATERIALE SI PRODUSE**

Pentru instalațiile electrice care fac obiectul lucrării menționate anterior se vor utiliza următoarele materiale:

- Corpuri de iluminat cu LED, dotate cu sensor de mișcare cu unghi de detectare 360 grd.;

Încadrarea în clase de combustibilitate a materialelor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice. Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.), izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale, etc.), suporturi (console, poduri, bride, cleme, etc.) vor fi incombustibile C0 (CA1) sau greu combustibile C1 (CA2a) și (CA2b).

Materialele și echipamentele electrice se aleg ținându-se seama de tensiune, curent și frecvență. Puterea, curentul de scurtcircuit, factorul de putere, regimul de lucru (continuu, intermitent) precum și alte caracteristici particulare, vor fi luate de asemenea în considerație la alegerea materialelor și echipamentelor, conform indicațiilor producătorilor.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice, în funcție de mijloacele de protecție aplicate.

Caracteristicile echipamentelor alese trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să dăuneze funcționării sursei de alimentare.

Toate echipamentele vor fi poziționate conform instrucțiunilor producătorului de echipamente, inclusiv racordările electrice ale acestora și racordul la priza de pământ.

### **2.3.1. Livrare, depozitare, manipulare**

Transportul materialelor se va face în mod obligatoriu cu autoutilitare copertate.

Păstrarea materialelor de instalații electrice se face în magazine sau spații de depozitare organizate în acest scop în condiții care să asigure buna lor conservare și securitate deplină. Materialele asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă pe durata depozitării, se vor depozita în aer liber pe platforme special amenajate în acest scop cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii. Depozitarea materialelor termoizolante și a celor casante se va face în spații închise, ferite de umiditate și la temperaturi mai mari de 5 grade.

Materialele ce pot fi deteriorate de intemperii sau de acțiunea directă a soarelui, materialele de izolații, conductorii, cablurile se depozitează în spații închise cu lacat.

Materialele, armăturile, aparatele de măsură se depozitează în magazine închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității muncii în așa fel încât să nu se deterioreze. Se va da atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile (armături, fittinguri, etc).

### **2.3.2. Condiții specifice instalațiilor electrice**

Corpurile de iluminat propuse se vor monta în locul corpurilor de iluminat existente și se vor conecta electric la circuitele existente la locul de montaj, cu respectarea destinației fiecărui conductor electric.

#### **Condiții de amplasare și de montare a instalațiilor electrice**

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice (tuburi, echipamente electrice, etc.) în execuție închisă cu grad de protecție min. IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de condiții (de ex.: cabluri sau cordoane în execuție grea pentru instalații electrice mobile, aparate cu grad de protecție min. IP 33, în carcasă din material plastic, etc.).

Conductele electrice, tuburile de protecție și barele se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime admise de norme.

### **Conditii pentru legaturi electrice**

Legăturile electrice ale conductoarelor, la aparate sau la elemente metalice, se execută prin metode și mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Alegerea metodelor și mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcție de materialul și secțiunea conductoarelor și de caracteristicile mediului. Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legătură, etc.)

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevilor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție. Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Legăturile conductoarelor izolate se acoperă cu material electroizolant (de ex.: tub varniș, bandă izolantă, capsule izolante, etc.), care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca și izolația conductoarelor.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule și accesorii corespunzătoare. Legăturile conductoarelor de cupru executate prin răsucire și matisare trebuie să aibă min. 10 spire, cu o lungime a legăturii egală cu de 10 ori diametrul conductorului dar cel puțin 2 cm. și se cositoresc.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, mașini, elemente metalice, etc., se face prin strângerea mecanică cu șuruburi la secțiuni mai mici de 10 mm și direct sau prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, la secțiuni egale cu 10 mm sau mai mari. La conductoarele care se leagă la elementele mobile, legăturile se prevăd cu elemente elastice cu suprafețe striate.

Legăturile electrice realizate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor și barelor se pregătesc înainte de execuție prin curățare până la luciu metallic. Suprafețele curățate se protejează prin cositorire la conductoarele multifilare din cupru sau oțel. În încăperile din categoriile de mediu U3, suprafețele curățate la conductoare multifilare și bare de cupru sau oțel trebuie protejate împotriva coroziunii prin mijloace adecvate (de ex. prin cositorire).

Legăturile conductoarelor de protecție se execută în condițiile prevăzute în STAS 12604/4,5, prin sudare sau prin înșurubări, cu contrapiulițe, inele de siguranță (șaiță elastică) pentru asigurarea împotriva deșurubării.

### **Conditii de marcare prin culori a conductoarelor electrice**

Conductele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolației, prin tub izolant colorat sau prin vopsire.

Se folosesc următoarele culori de marcare:

- pentru conducte izolate și cabluri
- verde/galben, pentru conducte de protecție (PE și PEN);
- albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
- alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
- alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roșu, albastru, maro) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2, L3);
- se interzice folosirea conductelor active cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.

În întreaga instalație electrică dintr-o clădire trebuie menținută aceeași culoare de marcare pentru conductele ce aparțin aceleiași faze.

### **2.3.3. Materialele si echipamentele utilizate**

Acestea reprezinta specificatii generale pentru materialele si echipamentele utilizate, respectiv:

- corp iluminat pentru scara in interiorul cladirii (corp iluminat pentru scara in interiorul cladirii cu senzor de prezenta si acumulatori cu autonomie de 2 ore si corp iluminat pentru scara in interiorul cladirii cu senzor de prezenta – in cazul in care cladirea are subsol, uscatorii, logii comune);
- corp iluminat pentru scara in exteriorul cladirii;
- corp iluminat de siguranta.

Toate materialele se vor alege in functie de specificatiile mentionate in documentul caracteristici tehnice aferenta.

### **2.3.4. Monitorizarea executiei**

Executia va demara dupa instruirea in prealabil a executantului de catre firmele producatoare ale materialelor utilizate.

Monitorizarea se va face pe faze determinante, iar la fiecare faza se vor face PV.

Se vor consemna toate neregularitatile aparute pe durata executiei, si in acest caz antreprenorul va instiinta imediat beneficiarul (dirigintele de santier).

## **2.4. CURATIREA SI PROTECTIA LUCRARILOR**

Dupa finalizarea lucrarilor trebuie indepartate toate materialele demontate si/sau neutilizate precum si restul de materiale necesare lucrarilor executate. De asemenea trebuiesc facute retusurile in zonele de prindere a diblurilor si a strapungerii planseelor/peretilor.

### **3. CAIET DE SARCINI PENTRU INLOCUIREA CIRCUITELOR ELECTRICE IN PARTILE COMUNE – SCARI, SUBSOL, ETC**

#### **3.0. PREVEDERI GENERALE**

Acest capitol cuprinde specificații care stabilesc calitatea materialelor, condițiile de execuție a lucrărilor, teste, probe, verificări și recepția pentru lucrările care sunt necesare la înlocuirea instalațiilor electrice în partile comune, conform soluției prezentate în memoriu tehnic de specialitate.

#### **3.1. GENERALITATI**

##### **3.1.1. Standarde si normative de referinta**

Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor I7- 2011.

- Normativ de siguranța la foc a construcțiilor P 118/99.
- SR HD 60364/2015 - Instalații electrice pentru clădiri.
- SR EN 60529/95- Gradele de protecție conferite de carcase(codul IP).
- SR EN 60947-1/2008 - Aparataj de joasă tensiune – Reguli generale.
- STAS 2612/1987 - Protecția împotriva electrocutărilor. Limite admise.
- STAS 3184-3/1985 - Prize, fișe și cuple pentru instalații electrice până la 380V curent alternativ și 250 V curent continuu și până la 25 A. Forme și dimensiuni.
- STAS 6865/1989 - Conducte cu izolație de PVC pentru izolații electrice fixe
- SR EN 60947-4-1 /2010- Aparate de comutație și control de joasă tensiune-Contactoare și startere de motoare-contactoare electromecanice și startere de motor;
- C 56-1995 – Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de constructii;

##### **3.1.2. Cerinte specifice executantului**

Executantul lucrărilor de instalații electrice interioare va fi ales în baza îndeplinirii minim următoarelor criterii :

- Companie cu obiect de activitate instalații pentru construcții;
- Existența personal calificat, electricieni autorizați A.N.R.E. (conform gradelor necesare pentru fiecare tip de lucrare);
- Existența autorizațiilor specifice în domeniul executării instalațiilor electrice cu tensiune <1 kV;
- Existența personal calificat pentru lucru la înălțime (pe acoperiș tip sarpanta);
- Lucrări de referință – experiența anterioară în montajul instalațiilor electrice;
- Echipamente și scule în dotare;
- Sa asigure garanție de bună execuție în conformitate cu specificațiile producătorului dar nu mai puțin de 3 ani;
- Sistem de management al calitatii implementat;
- Alocarea pentru această lucrare a unui responsabil de lucrări, de preferință inginer instalații pentru construcții;

În timpul execuției pentru realizarea în bune condiții a tuturor lucrărilor care fac obiectul prezentei investiții, executantul va desfășura următoarele activități:

- Va asigura aprovizionarea ritmică cu materialele și produsele cuprinse în proiect în cantitățile și sortimentele necesare;
- Va sesiza proiectantul în cazul imposibilității procurării anumitor materiale și produse prevăzute în documentația de proiectare prezentând în același timp o ofertă a altui material similar, cu caracteristici cel puțin identice din punct de vedere tehnic și economic cu cel prevăzut în proiect;



- Va asigura forța de muncă și mijloacele de mecanizare necesare în concordanță cu graficul de execuție și cu termenele parțiale stabilite;
- Va respecta cu strictețe tehnologia și caracteristicile de lucru menționate în proiect (tipul materialului, echipamentului, diametre, cote de pozare, montaj, etc.).

Executantul lucrărilor este obligat să păstreze pe șantier, la punctul de lucru, pe toată durata de execuție și a probelor tehnologice, întreaga documentație pe baza căreia se execută lucrările respective, inclusiv dispozițiile de șantier date pe parcurs.

Această documentație împreună cu procesele verbale de lucrări ascunse, documentele care atestă calitatea materialelor, instalațiilor, celelalte documente care atestă buna execuție sau modificările stipulate de proiectant în urma deplasărilor în teren, vor fi puse la dispoziția organelor de îndrumare – control.

Modificările de orice fel ale prevederilor proiectului tehnic se vor executa numai cu avizul proiectantului.

Modificările consemnate în caietul de procese verbale vor fi stipulate și în partea desenată a documentației, în scopul informării beneficiarului la punerea în funcțiune despre elementele reale din teren. În caz contrar, executantul devine direct răspunzător de eventualele consecințe negative cauzate de nerespectarea proiectului.

### **3.1.3. Cerințe specifice beneficiarului**

Beneficiarului, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- Recepția documentației tehnice primite de la proiectant și verificarea pieselor scrise și desenate, precum și a corespondenței dintre acestea, exactitatea elementelor principale (lungimi, diametre, trasee, etc.);
- Sesizarea proiectantului de orice neconcordanță sau situație specifică apărută la execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- Anunțarea proiectantului în vederea prezentării la fazele determinante: trasare rețele, punere în funcțiune sau alte situații;
- Neacceptarea modificărilor față de proiectul tehnic fără avizul proiectantului;
- Urmărirea ritmică a execuției lucrărilor în scopul respectării documentației tehnice, participarea conform sarcinilor sale de serviciu la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante;
- Neacceptarea sub nici un motiv a trecerii la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concurează la o bună calitate a materialelor și execuției;
- Pentru orice nerespectare a prevederilor proiectului tehnic, beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita sprijinul proiectantului în scopul clarificării problemelor.

### **3.1.4. Măsuri de tehnica și securitate a muncii**

Se vor respecta cu strictețe măsurile suplimentare, specifice operațiunilor de montare a instalațiilor electrice cerute și consemnate în procesele verbale de instruire și asistență tehnică.

La executarea lucrărilor se vor respecta prevederile generale și cele specifice din normativele republicane de protecția muncii la lucrările de construcții-montaj. Pe toată perioada de execuție se vor respecta prevederile cuprinse în

### **Regulamentul privind protecția și igiena muncii în construcții aprobat cu ordinal MLPAT nr 1993 publicat în Buletinul Construcțiilor nr. 5-6/1993**

Se considera ca măsurile de protecția muncii necesare pentru prezenta lucrare sunt măsuri curente în activitatea unităților de construcții-montaj, tehnologiile și condițiile de execuție fiind uzuale.

### **3.1.5. Urmărirea în exploatare**

Se va solicita constructorului garanție a lucrărilor pentru durata maximă stabilită de furnizorul de materiale în condițiile aplicării în integralitate și punere în operă și în conformitate cu prescripțiile cuprinse în fișele tehnice puse la dispoziția executantului.

Se vor semnala de către utilizatori prin intermediul beneficiarului, proiectantului și executantului toate fenomenele neconforme cu garanția oferită: nefuncționare a instalației

solare, cabluri/conductor montati neconform, deteriorari ale echipamentelor sau a altor prodece, etc.

## **32. MATERIALE SI PRODUSE**

Pentru instalatiile electrice care fac obiectul lucrarii mentionate anterior se vor utiliza urmatoarele materiale:

- conductori electrici tip FY 1,5mmp sau FY 2,5mmp functie de locul montarii si sectiunea conductorilor care se vor inlocui;
- doze de derivatie sau doza de ramificatie pentru situatia in care este necesar a se monta;
- tuburi de protectie din PVC pentru montarea conductorilor electrici;
- banda izolatoare.

Încadrarea în clase de combustibilitate a materialelor se va face în conformitate cu prevederile reglementărilor specifice. Toate materialele folosite pentru protecție (tuburi, plinte, canale, etc.), izolare (ecrane), mascare (plăci, capace, dale, etc.), suporturi (console, poduri, bride, cleme, etc.) vor fi incombustibile C0 (CA1) sau greu combustibile C1 (CA2a) și (CA2b).

Materialele și echipamentele electrice se aleg ținându-se seama de tensiune, curent și frecvență. Puterea, curentul de scurtcircuit, factorul de putere, regimul de lucru (continuu, intermitent) precum și alte caracteristici particulare, vor fi luate de asemenea în considerație la alegerea materialelor și echipamentelor, conform indicațiilor producătorilor.

Aparatele și echipamentele electrice se vor alege cu anumite clase de protecție împotriva șocurilor electrice, în funcție de mijloacele de protecție aplicate.

Caracteristicile echipamentelor alese trebuie să nu provoace efecte dăunătoare asupra altor echipamente electrice sau să dăuneze funcționării sursei de alimentare.

Toate echipamentele vor fi pozitionate conform instructiunilor producatorului de echipamente, inclusiv racordarile electrice ale acestora si racordul la priza de pamant.

### **3.2.1. Livrare, depozitare, manipulare**

Transportul materialelor se va face in mod obligatoriu cu autoutilitare copertate.

Păstrarea materialelor de instalații electrice se face în magazii sau spații de depozitare organizate în acest scop în condiții care să asigure buna lor conservare și securitate deplină. Materialele asupra cărora condițiile atmosferice nu au practic influență nefavorabilă pe durata depozitării, se vor depozita în aer liber pe platforme special amenajate în acest scop cu respectarea normelor specifice de tehnica securității muncii. Depozitarea materialelor termoizolante și a celor casante se va face în spații închise, ferite de umiditate și la temperaturi mai mari de 5 grade.

Materialele ce pot fi deteriorate de intemperii sau de acțiunea directă a soarelui, materialele de izolații, conductoarele, cablurile, dozele, etc se depozitează în spații închise ferite de umiditate. Materialele, armăturile, aparatele de măsură se depozitează în magazii închise.

Manipularea materialelor se va face cu respectarea normelor de tehnica securității muncii în așa fel încât să nu se deterioreze. Se va da atenție deosebită materialelor casante sau ușor deformabile (armături, fittinguri, etc).

### **3.2.2. Conditii specifice instalatiilor electrice**

Repartizarea pe faze și respectiv pe circuitele de alimentare a receptoarelor electrice trebuie să se facă astfel încât să se asigure în exploatare o încărcare cât mai echilibrată a acestora, respectand repartizarea existenta.

### **Conditii de amplasare si de montare a instalatiilor electrice**

Nu se admite amplasarea instalațiilor electrice sub conducte sau utilaje pe care poate să apară condens. Fac excepție instalațiile electrice (tuburi, echipamente electrice, etc.) în execuție

închisă cu grad de protecție min. IP 33, realizate din materiale rezistente la astfel de condiții (de ex.: cabluri sau cordoane în execuție grea pentru instalații electrice mobile, aparate cu grad de protecție min. IP 33, în carcasă din material plastic, etc.).

Trebuie evitată amplasarea instalațiilor electrice pe trasee comune cu acelea ale altor instalații sau utilaje care ar putea să le pericliteze în funcționare normală sau în caz de avarie. Se interzice amplasarea instalațiilor electrice în interiorul canalelor de ventilare. Amplasarea instalațiilor electrice în structura de rezistență a construcțiilor se admite numai în condițiile prevăzute în Normativul P 100.

La montare, în cazuri justificate, a elementelor instalațiilor electrice în elementele de construcție executate din materiale combustibile (în pardoseală sau în pereți), trebuiesc luate măsuri pentru protejarea acestora prin materiale incombustibile pe toate suprafețele, față de materialul combustibil (de ex.: conductele electrice se protejează în tuburi metalice). Aceste materiale trebuie să asigure protecția împotriva pericolului de propagare a incendiului datorat unei avarii la elementul de instalație electrică.

Conductele electrice, tuburile de protecție și barele se amplasează față de conductele altor instalații și față de elementele de construcție, respectându-se distanțele minime admise de norme.

Conductele, tuburile, etc, se pot dispune pe trasee comune cu traseele altor instalații cu condiția ca instalația electrică să fie dispusă:

- deasupra conductelor de apă, canalizare și de gaze lichefiate (de ex. butan, propan, etc.);
- sub conductele de gaze naturale și sub conductele calde (cu temp. peste +40°C).

Pe toate porțiunile de traseu pe care nu pot fi respectate prevederile privind ordinea de dispunere a traseelor sau distanțele minime menționate mai sus, se iau măsuri constructive de protecție (de ex.: prevăzând ecrane sau țevi pentru a împiedica scurgerea apei, izolații termice față de conductele calde, țevi metalice pentru protecția față de conductele de gaze inflamabile, etc.). Elementele de protecție se realizează astfel încât să depășească cu min. 0,5 m. de o parte și de alta, porțiunea de traseu pe care are loc dispunerea sau apropierea neregulamentară, în cazul conductelor cu fluide combustibile și cu câte 1 m. în cazul conductelor calde.

Distanța între instalațiile de telecomunicații și cele electrice cu frecvența de 50 Hz și tensiuni până la 1.000 V, atât în montaj îngropat cât și în montaj aparent, trebuie să fie de min. 25 cm. cu condiția ca izolația să fie corespunzătoare și să nu existe înnădiri la conductoarele electrice pe porțiunea de paralelism.

#### **Conditii de trecere a conductelor, cablurilor si tuburilor prin elemente de constructie**

Trecerea conductelor electrice prin elemente de construcție din materiale incombustibile clasa C0 (CA1) se execută în următoarele condiții: în cazul conductelor electrice instalate în tuburi, nu este necesară o altă protecție; fac excepție traversările prin rosturi de dilatație, caz în care conductele se protejează în tub pe porțiunea de trecere (tub în tub); dacă trecerea se face între încăperi cu medii diferite, tuburile de protecție se instalează înclinat spre încăperea cu condițiile cele mai grele; golurile dintre tub și elementele de construcție și dintre tub și conductele electrice se umplu cu masă izolantă.

Trebuie evitată trecerea cu conducte electrice, tuburi, etc., prin elemente de construcție care au și rol de protecție la foc sau la explozie. În cazuri de strictă necesitate se admit treceri prin elemente de construcție rezistente la foc sau rezistente la explozie, numai cu respectarea simultană a următoarelor condiții:

- pe porțiunea de trecere, conductele, etc. să nu aibă materiale combustibile C1 - C4 (CA2a - CA2d), cu excepția izolației conductoarelor.
- spațiile libere din jurul conductelor, tuburilor, etc., inclusiv din jurul celor pozate în canale, galerii, estacade etc., să fie închise pe porțiunea de trecere, pe toată grosimea elementului de construcție, cu materiale incombustibile C0 (CA1), (de ex.: beton, zidărie) asigurându-se limita de rezistență la foc egală cu aceea a elementelor de construcție respective.

- trecerea cu conducte, tuburi, etc., să se facă astfel încât să nu fie posibilă dislocarea unor porțiuni din elementul de construcție ca urmare a dilatării elementelor de instalație electrică.

Golurile pentru trecerea cablurilor Tc. prin planșee sau pereți, vor fi astupate după montarea cablurilor, cu materiale având structura inițială, asigurându-se o etanșeitate corespunzătoare pentru evitarea propagării flăcărilor, trecerii fumului și a gazelor.

### **Conditii pentru legaturi electrice**

Legăturile electrice ale conductoarelor sau barelor între ele, la aparate sau la elemente metalice, se execută prin metode și mijloace prin care să se asigure realizarea unor contacte electrice cu rezistență de trecere comparabilă cu rezistența ohmică a conductoarelor îmbinate, sigure în timp și ușor de verificat.

Alegerea metodelor și mijloacelor de executare a legăturilor electrice se face în funcție de materialul și secțiunea conductoarelor sau barelor și de caracteristicile mediului. Legăturile electrice între conductoare izolate pentru îmbinări sau derivații se fac numai în accesoriile special prevăzute în acest scop (doze, cutii de legătură, etc.)

Se interzice executarea legăturilor electrice între conductoare în interiorul tuburilor sau țevilor de protecție, plintelor, golurilor din elementele de construcție și trecerilor prin elementele de construcție. Se interzice supunerea legăturilor electrice la eforturi de tracțiune.

Legăturile conductoarelor izolate se acoperă cu material electroizolant (de ex.: tub varniș, bandă izolantă, capsule izolante, etc.), care trebuie să asigure legăturilor același nivel de izolație ca și izolația conductoarelor.

Legăturile pentru îmbinări sau derivații între conductoarele de cupru se fac prin răsucire și matisare, prin cleme speciale sau prin presare cu scule și accesorii corespunzătoare. Legăturile conductoarelor de cupru executate prin răsucire și matisare trebuie să aibă min. 10 spire, cu o lungime a legăturii egală cu de 10 ori diametrul conductorului dar cel puțin 2 cm. și se cositoresc.

Legarea conductoarelor la aparate, echipamente, mașini, elemente metalice, etc., se face prin strângerea mecanică cu șuruburi la secțiuni mai mici de 10 mmp și direct sau prin intermediul papucilor sau clemelor speciale, la secțiuni egale cu 10 mmp sau mai mari. La conductoarele care se leagă la elementele mobile, legăturile se prevăd cu elemente elastice cu suprafețe striate. Legăturile electrice realizate prin strângere mecanică, suprafețele de contact ale conductoarelor și barelor se pregătesc înainte de execuție prin curățare până la luciu metallic. Suprafețele curățate se protejează prin cositorire la conductoarele multifilare din cupru sau oțel. În încăperile din categoriile de mediu U3, suprafețele curățate la conductoare multifilare și bare de cupru sau oțel trebuie protejate împotriva coroziunii prin mijloace adecvate (de ex. prin cositorire).

Legăturile conductoarelor de protecție se execută în condițiile prevăzute în STAS 12604/4,5, prin sudare sau prin înșurubări, cu contrapiulițe, inele de siguranță (șaiabă elastică) pentru asigurarea împotriva deșurubării.

### **Conditii de marcare prin culori a conductoarelor electrice**

Conductele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcțiunii pe care o îndeplinesc în circuitul respectiv. Marcarea se face prin culoarea izolației, prin tub izolant colorat sau prin vopsire.

Se folosesc următoarele culori de marcare:

- pentru conducte izolate și cabluri
- verde/galben, pentru conducte de protecție (PE și PEN);
- albastru deschis, pentru conducte neutre (N);
- alb sau cenușiu deschis pentru conducte mediane (M) sau neutre (N);
- alte culori decât cele de mai sus (de ex.: roșu, albastru, maro) pentru conducte de fază sau pol (L1, L2, L3);
- se interzice folosirea conductelor active cu izolație de culoare verde sau galbenă în circuite cu conducte PE sau PEN.

În întreaga instalație electrică dintr-o clădire trebuie menținută aceeași culoare de marcare pentru conductele ce aparțin aceleiași faze.

### **Pozarea conductoarelor electrice protejate în sisteme de jgheaburi, de tuburi profilate pentru instalatii electrice si goluri ale elementelor de constructii.**

În instalatii electrice pentru protectia conductoarelor si cablurilor electrice trebuie sa se utilizeze numai sisteme de tuburi, din materiale plastice sau metal, rigide sau flexibile, sisteme SJ/STP din materiale plastice sau metal, speciale pentru instalatii electrice.

Caracteristicile generale ale sistemelor de tuburi de protectie, a sistemelor de jgheaburi (SJ), tuburi profilate (STP) si a modului de marcare si codificare sunt prevazute în subcap.

5.2.1.6. din Normativul I7-2011.

În sisteme de tuburi, tevi, sisteme de jgheaburi si tuburi profilate SJ/STP, trebuie instalate numai conductoare izolate si/sau cabluri.

Conductoarele electrice care apartin aceluiasi circuit electric, inclusiv conductorul de protectie, trebuie instalate în acelasi element de protectie (tub, teava SJ/STP, gol în elemente de constructie).

Se admite instalarea în acelasi element sau gol a conductoarelor electrice care apartin mai multor circuite numai daca sunt îndeplinite simultan urmatoarele conditii:

- toate conductoarele sunt izolate pentru cea mai mare tensiune de lucru;
- între sectiunile conductoarelor este o diferenta de cel mult 3 trepte;
- fiecare circuit este protejat împotriva supracurentilor;
- între circuite nu pot sa apara influente electromagnetice.

Fac exceptie si nu se instaleaza în acelasi element de protectie sau în golul cu conductoarele altor circuite electrice, circuitele iluminatului de siguranta si conductoarele instalatiilor electrice pentru alimentarea receptoarelor cu rol de securitate la incendiu.

Conductoarele electrice trebuie instalate în tuburi de protectie cu diametre alese corespunzator tipului, sectiunii si numarului de conductoare conform prevederilor din tabelul 5.7..

### **Distributii în sisteme de jgheaburi (SJ) si tuburi profilate (STP)**

Alegerea si montarea sistemelor de jgheaburi (SJ) si tuburi profilate (STP) se face conform prevederilor de la art. 5.2.1.6.2.

Sisteme SJ/STP si accesoriile lor (doze, piese de colt, piese de capat, piese de îmbinare etc.) pentru instalatiile electrice trebuie sa fie executate din materiale incombustibile sau care nu propaga flacara conform recomandarilor din SR EN 50085-1.

Se admite pozarea în sisteme SJ/STP atât a circuitelor de iluminat si de prize, cât si a circuitelor de curenti electrice „slabi” (radio, TV, telefonie, comanda-control etc.), daca sunt montate în goluri distincte si separate prin ecran.

Sectiunea si numarul minim de conductoare ce se pozeaza în golul unui sistem SJ/STP se stabilesc, fie pe baza datelor producatorului, fie pe baza asimilarii sectiunii golului, canalului sau profilului cu sectiunile tuburilor.

Sistemele SJ/STP din PVC se recomanda sa fie montate la distante de minim 3cm de locurile din materiale combustibile a usilor si ferestrelor si de 10 cm de pardoseala.

Accesoriile sistemelor SJ/STP, inclusiv capacele dozelor, cu exceptia elementelor de adaptare pentru aparate, se monteaza dupa tragerea sau pozarea conductoarelor electrice si verificarea circuitelor.

Pozarea cablurilor electrice

La alegerea si pozarea cablurilor electrice trebuie sa se tina seama de instructiunile producatorului, de prevederile specifice pentru cladiri din Normativul I7 si de Normativul NTE /007/08/00 pentru proiectarea si executarea retelelor de cabluri electrice.

Clasificarea si simbolizarea cablurilor se face conform standardelor mentionate în Anexa5.33.

### **3.2.3. Materialele si echipamentele utilizate**

Pentru instalatiile electrice care fac obiectul lucrarii mentionate anterior se vor utiliza urmatoarele material:

- conductori electrice tip FY 1,5mmp sau FY 2,5mmp functie de locul montarii si sectiunea conductorilor care se vor inlocui;

- doze de derivatie sau doza de ramificatie pentru situatia in care este necesar a se monta;
- tuburi de protectie din PVC pentru montarea conductorilor electrici;
- banda izolatoare.

#### **3.2.4. Monitorizarea executiei**

Executia va demara dupa instruirea in prealabil a executantului de catre firmele producatoare ale materialelor utilizate.

Monitorizarea se va face pe faze determinante, iar la fiecare faza se vor face PV.

Se vor consemna toate neregularitatile aparute pe durata executiei, si, in acest caz antreprenorul va instiinta imediat beneficiarul (dirigintele de santier).

### **3.3. CURATIREA SI PROTECTIA LUCRARILOR**

Dupa finalizarea lucrarilor trebuie indepartate toate materialele demontate si/sau neutilizate precum si restul de materiale necesare lucrarilor executate. De asemenea trebuiesc facute retusurile in zonele de prindere a diblurilor si a strapungerii planseelor/peretilor.

## **4. MASURI FINALE PENTRU INSTALATIILE ELECTRICE**

### **4.1. VERIFICAREA SI CONTROLUL INSTALATIILOR ELECTRICE**

#### **I. Verificarea initiala si punerea in functiune**

##### **Verificarea initiala se face prin inspectie si încercare**

Verificarea initiala a instalatiilor electrice se face în timpul montarii și la finalizarea constructiei unei instalatii noi sau finalizarea unei extinderi sau a unei modificari a unei instalatii existente înainte de a fi puse în functiune de catre utilizator.

Verificarea initiala a instalatiilor electrice trebuie efectuata de o persoana calificata, competenta în verificari.

##### **a) Verificarea prin inspectie**

Inspectia trebuie sa preceada încercarea și trebuie efectuata înainte de a pune instalatia sub tensiune.

Inspectia trebuie sa confirme ca echipamentul electric montat este:

- în conformitate cu prescriptiile de securitate ale standardelor de echipament corespunzatoare;
- ales și montat în mod corect conform normativelor și instructiunilor fabricantului;
- fara deteriorari vizibile astfel încât sa afecteze siguranța.

Inspectia trebuie sa stabileasca daca instalatiile electrice corespund proiectului si notelor de șantier emise pe durata executiei și sa includa urmatoarele verificari:

- masurile de protectie împotriva șocurilor electrice prin atingere directa;
- prezența barierelor pentru oprirea focului și alte masuri împotriva focului precum si masuri împotriva efectelor termice;
- alegerea conductoarelor pentru intensitatea admisibila a curentului și caderea de tensiune;
- alegerea și reglarea dispozitivelor de protectie și de supraveghere;
- prezența și amplasarea corecta a dispozitivelor corespunzatoare de separare și de comutare;
- alegerea echipamentului și a masurilor de protectie corespunzatoare pentru influențele externe;
- identificarea corecta a conductoarelor de protectie și a conductoarelor neutre;
- întreruptoarele de pe circuitele de iluminat trebuie sa fie montate pe conductoarele de faza;
- existența schemelor, inscriptiilor de avertizare sau a altor informatii similare;
- identificarea circuitelor, a dispozitivelor de protecție la supracurenți, întreruptoare, borne, doze, tablouri electrice, etc.;
- conectarea corespunzatoare a conductoarelor (în doze, tablouri electrice etc.);
- prezența și utilizarea corecta a conductoarelor de protecție, inclusiv a conductoarelor pentru legatura de echipotențializare de protecție si legatura de echipotențializare suplimentara;
- posibilitatea de acces la echipamente pentru ușurin a acționarii, a identificarii si a mentenanței.

##### **b) Verificarea prin incercari**

Încercările trebuie efectuate (atunci când sunt aplicabile) de regula în urmatoarea ordine:

- continuitatea conductoarelor;
- rezistenta de dispersie a prizei de pamant;
- rezistența izolației instalației electrice;
- protecția prin TFJS, TFJP, sau prin separarea electrica;
- rezistențele / impedanțele izolațiilor pardoselii și a pereților;
- protecția prin întreruperea automata a alimentarii;
- fprotecția suplimentara;
- încercarea de polaritate;

- verificarea secvenței succesiunii fazelor;
- încercări funcționale;
- caderea de tensiune.

**Este obligatorie verificarea rezistenței de dispersie a prizei de pamant, astfel încât aceasta sa corespunda următoarelor valori:**

- $R_p < 1$  ohm pentru priza de pamant comuna;
- $R_p < 4$  ohm pentru priza de pamant destinata doar instalatiei interioare.

Daca valoarea rezistenței de dispersie nu corespunde, se vor lua masuri suplimentare astfel încat priza de pamant sa indeplineasca valorile mentionate anterior.

### **Continuitatea conductoarelor**

Trebuie efectuata o încercare privind continuitatea electrica a:

- conductoarelor de protecție, a conductoarelor pentru legaturi de echipotențializare, a conductoarelor de echipotențializare suplimentare;
- conductoarelor active.

Încercarea continuității conductoarelor de protecție si a legaturilor de egalizare a potențialelor, se efectueaza cu o sursa de tensiune de 4 - 24 V (în gol) la tensiune continua sau alternative si un curent electric de minimum 0,2 A.

### **Rezistenta izolatiei instalatiei electrice**

Rezistența electrica a izolației trebuie masurata între conductoarele active si conductorul de protecție conectat la rețeaua de legare la pamânt.

În scopul acestei încercari conductoarele active pot fi conectate împreuna.

Rezistența electrica a izolației masurate trebuie sa corespunda valorilor din tabelul următor:

Tensiunea nominala a circuitului (V)	Tensiunea continua de încercare (V)	Rezistența de izolație (MQ)
TFJS si TFJP	250	> 0,5
Pâna la și inclusiv 500 V	500	> 1
Peste 500 V	1000	> 1

Rezistența electrica a izolației se masoara cu tensiune continua având valorile din tabelul de mai sus si un curent de 1 mA.

Toate masuratorile se fac cu instalația deconectata de la sursa de alimentare.

### **Protectia prin intreruperea automata a alimentarii electrice**

Tinându-se seama de tipul de rețea TN, TT, IT, verificarea eficienței masurilor de protecție la defect (protecția împotriva atingerilor indirecte) prin deconectare automata a alimentarii se face verificându-se:

pentru rețelele TN:

1. Impedanța buclei de defect, prin masurare;
2. Caracteristicile și / sau eficiența dispozitivelor de protecție asociate, prin examinare vizuala și încercare.

Aceasta verificare trebuie realizata:

- pentru dispozitivele de protecție la supracurenti prin examinare vizuala (de exemplu reglajul pentru declanșare de scurta durata sau instantanee pentru întreruptoare, curentul nominal și tipul pentru siguranțele fuzibile);
- pentru DDR prin examinare vizuala și încercare.

Timpii de deconectare trebuie sa fie cei prevazuti în standarde. Timpii de deconectare trebuie verificati în caz de:

- reutilizare a echipamentelor DDR;
- extinderi sau modificari ale unei instalatii existente unde DDR existente sunt utilizate de asemenea ca dispozitive de deconectare pentru aceste extinderi sau modificari.

### **Protectia suplimentara**

Verificarea eficienței masurilor aplicate pentru protecția suplimentara se realizeaza prin examinare vizuala și încercare.



Daca sunt necesare DDR pentru protectie suplimentara, eficiența deconectării automate a alimentării prin DDR trebuie sa fie verificata utilizând echipamente de încercare corespunzatoare care sa confirme ca prescripțiile din proiect au fost îndeplinite.

### **Raportul pentru verificarea initiala**

Raportul pentru verificarea inițiala se face dupa finalizarea verificării unei instalații noi sau extinderi, sau a unei modificari la o instalație existenta.

Raportul trebuie sa conțină detalii ale părții instalației care face obiectul raportului împreuna cu consemnarea inspecției si rezultatul încercărilor.

Defectele constatate în raport trebuie remediate înainte punerii în funcțiune si consemnate în documentele de recepție ale instalației.

Raportul pentru verificarea inițiala poate conține recomandari pentru reparații si îmbunatatiri:

- consemnări ale inspecțiilor;
- consemnări ale circuitelor încercate si rezultatele încercărilor.

În consemnarile detaliilor circuitelor si ale rezultatelor încercărilor trebuie sa se identifice fiecare circuit, inclusiv dispozitivul (dispozitivele) de protecție asociate și trebuie sa se consemneze rezultatele încercărilor și masuratorilor corespunzatoare.

Raportul pentru verificarea inițiala trebuie redactat conform cu reglementarile specifice referitoare la verificarea calității lucrărilor de construcții si semnat sau autentificat de o persoana sau de persoane competente pentru verificare.

## **II. Verificari periodice**

Verificarea periodica are rolul de a determina daca tot echipamentul din componena instalației electrice este în stare de utilizare.

Verificarile periodice, care includ o examinare detaliata a instalației, trebuie efectuate fara demontare sau cu demontare parțiala, pentru a arata ca timpii de deconectare a echipamentelor de protecție sunt respectați si confirmați prin masurari si asigura cumulativ:

- securitatea persoanelor si animalelor împotriva efectelor șocurilor electrice si a arsurilor;
- protecția împotriva deteriorării bunurilor prin focul si caldura dezvoltata de un defect al instalației;
- confirmarea ca aceasta instalație nu este avariata sau deteriorate așa încât sa afecteze siguranța în funcționare;
- identificarea defectelor instalației si abaterea de la prescripții care pot conduce la un pericol.

Trebuie luate masuri pentru a se asigura ca verificarea nu constituie un pericol pentru persoane sau animale si nu produce deteriorari de bunuri si echipamente, chiar daca circuitul este în stare de defect.

Instrumentele de masurare si echipamentul de supraveghere si metodele trebuie alese conform recomandărilor din SR EN 61557.

Aria de verificare si rezultatul unei verificari periodice a instalației, sau a oricarei părți a instalației trebuie sa fie înregistrate.

Orice avarie, deteriorare, defecte sau condigii periculoase trebuie înregistrate.

Verificarea trebuie efectuata de o persoana calificata competenta în verificari.

### **Frecventa verificarilor periodice**

Frecvența verificarilor periodice ale unei instalatii trebuie sa fie determinate de tipul instalației și de echipamentele folosite, de frecvența si calitatea mentenanței si de influențele externe la care acestea sunt supuse.

Frecvența verificarilor funcționale pentru echipamentele electrice se face conform instructiunilor furnizorilor. În lipsa acestora se pot utiliza recomandările din PE 116.

În cazul unei instalatii aflate într-un sistem de management efectiv, pentru mentenanța preventivă în utilizare curenta, verificarea periodica poate fi înlocuita cu un regim adecvat de monitorizare si mentenanța continua a instalației și a tuturor echipamentelor sale de persoane competente.

Pentru monitorizarea si mentenanța continua trebuie sa fie pastrate înregistrari.

### **Rapoarte pentru verificari periodice**

Verificarile periodice ale unei instalatii se finalizeaza cu un raport periodic.

Raportul trebuie sa contina detalii ale acelor parti ale instalatiei si limitele verificarii, acoperite de documentatii, impreuna cu o consemnare care include orice defectiune si rezultatele incercarilor.

Raportul trebuie sa consemneze rezultatele incercarilor.

Rapoartele trebuie redactate si semnate sau autentificate de o persoana sau de persoane competente.

### **Intretinere si verificare pentru iluminatul de siguranta**

Utilizatorul sau administratorul instalatiei iluminatului de siguranta trebuie sa denumeasca o persoana competenta pentru a supraveghea, intretine si verifica iluminatul de siguranta.

Incercarile instalatiei de iluminat de siguranta trebuie sa fie efectuate fara a afecta functionarea instalatiei.

Zilnic vor fi controlati vizual indicatorii alimentarii de la sursa centrala pentru verificarea functionarii lor corecte.

Lunar se va verifica fiecare corp de iluminat si fiecare semnalizare de iesire iluminata din interior de la bateria de acumulare prin simularea unui defect in alimentarea iluminatului normal pentru un interval de timp suficient, pentru a se asigura ca fiecare corp de iluminat este functional. Atunci cand alimentarea iluminatului de siguranta se face de la o sursa centrala (baterie, generator) aceasta din urma va fi monitorizata.

Anual fiecare corp de iluminat si fiecare semnalizare iluminata din interior trebuie sa fie incercate la toate intervalele de timp stabilite in conformitate cu informatiile producatorului.

Alimentarea iluminatului normal si toti indicatorii luminosi vor fi controlati pentru a verifica functionarea lor corecta.

Toate incercarile si rezultatele trebuie sa fie consemnate in Registrul de control pentru instalatiile de detectare, semnalizare, alertare, limitare si stingere a incendiilor.

Pentru verificarea sistemelor de iluminat de siguranta din amplasamente pentru utilizari medicale se vor respecta prevederile speciale din SR CEI 60364-7-710.

## **4.2. RECEPTIA LA TERMINAREA LUCRARILOR PENTRU INSTALATIILE ELECTRICE**

Executantul trebuie sa comunice investitorului data terminarii tuturor lucrarilor prevazute in contract, printr-un document scris confirmat de investitor. O copie a comunicarii va fi transcrisa de catre executant si reprezentantului investitorului pe santier.

Comisiile de receptie pentru constructii si instalatiile aferente acestora se vor numi de catre investitor si vor fi alcătuite din cel puțin cinci membri. Dintre acestia, obligatoriu vor face parte un reprezentant al investitorului si un reprezentant al administratiei publice locale pe teritoriul careia este situata constructia, iar ceilalti vor fi specialisti in domeniu.

Proiectantul in calitate de autor al proiectului constructiei, va intocmi si va prezenta in fata comisiei de receptie punctul sau de vedere privind executia constructiei.

Comisia de receptie se intruneste la data, ora si locul fixate, iar presedintele acesteia, numit de investitor, stabileste programul dupa care va fi facuta receptia. Comisia de receptie poate functiona numai in prezenta a cel puțin 2/3 din membri numiti ai acesteia. Hotararile comisiei se iau cu majoritate simpla.

Comisia de receptie examineaza:

a) respectarea prevederilor din autorizatia de construire, precum si avizele si conditiile de executie impuse de autoritatile competente;

Examinarea se va face prin:

- cercetarea vizuala a constructiei;

- analiza documentelor continute in cartea tehnica a constructiei.

b) executarea lucrărilor în conformitate cu prevederile contractului, ale documentației de execuție respectând poziția inițială de pozare a conductelor, ale reglementărilor specifice cu respectarea exigențelor esențiale, conform legii.

c) referatul de documentare întocmit de proiectant cu privire la modul în care a fost executată lucrarea. Investitorul va urmări ca această activitate să fie cuprinsă în contractul de proiectare.

d) terminarea tuturor lucrărilor prevăzute în contractul încheiat între investitor și executant și documentația anexă la contract.

În cazul în care există dubii asupra înscrisurilor din documentele cărții tehnice a construcției, comisia poate cere expertize, alte documente, încercări suplimentare, probe și alte teste.

La terminarea examinării, comisia va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție.

Președintele comisiei de recepție va prezenta investitorului procesul-verbal de recepție cu observațiile participanților și cu recomandarea comisiei. Pe baza procesului-verbal de recepție, investitorul hotărăște admiterea, amânarea sau respingerea recepției și notifică hotărârea sa în interval de trei zile lucrătoare executantului împreună cu un exemplar din procesul-verbal.

Executantul are la dispoziție 20 de zile calendaristice de la data primirii procesului verbal de recepție, de amânare sau de respingere a recepției pentru a contesta obiecțiile sau respingerea.

După acceptarea recepției de către investitor cu sau fără obiecții, acesta nu mai poate emite alte solicitări de remedieri de lucrări, penalizări, diminuări de valori și alte asemenea, decât cele consemnate în procesul-verbal de recepție. Fără excepție, viciile ascunse descoperite în termenul stabilit conform legii.

### **4.3. RECEPȚIA FINALĂ**

Recepția finală este convocată de către investitor în cel mult 15 zile după examinarea perioadei de garanție. Perioada de garanție este cea prevăzută în contract.

La recepția finală participă:

- investitorul;
- comisia de recepție numită de către investitor;
- proiectantul lucrării;
- executantul.

Comisia de recepție finală se întrunește la data, ora și locul fixate și examinează următoarele:

- procesele verbale de recepție la terminarea lucrărilor;
- finalizarea lucrărilor cerute de "Recepția la terminarea lucrărilor";
- referatul investitorului privind comportarea construcțiilor și instalațiilor aferente în perioada de garanție, inclusiv viciile aferente și remedierea lor.

Comisia de recepție poate cere, în cazuri foarte bine justificate și/sau în cazul apariției unor vicii, efectuarea de încercări și expertize.

La terminarea recepției, comisia de recepție finală își va consemna observațiile și concluziile în procesul-verbal de recepție finală.

În cazul în care comisia de recepție finală recomandă admiterea cu obiecții, amânarea sau respingerea recepției, ea va trebui să propună măsuri pentru înlăturarea neregulilor semnalate.

### **4.4. MĂSURI DE PROTECȚIE ANTISEISMICĂ A CONSTRUCȚIILOR, INSTALAȚIILOR ȘI ECHIPAMENTELOR DIN CADRUL INSTALAȚIILOR INTERIOARE**

Traseele conductoarelor/cablurilor se vor realiza astfel încât să se reducă la minim numărul și dimensiunile golurilor necesare traversărilor prin elementele de construcție (ziduri portante etc.).

În cazul reabilitării instalațiilor, acestea se vor poziționa pe traseele inițiale, care se vor demonta, îngropat sau aparent, în funcție de modalitatea inițială de pozare.

Este interzis practicarea de goluri de trecere, șlituri și amprente în grinzi, buiandrugi sau stâlpi.

Toate circuitele vor fi pozate cu respectarea distanțelor minime obligatorii și a condițiilor de siguranță în exploatare.

#### **4.5. NORME DE PROTECȚIA MUNCII ȘI PSI**

Prezentele instrucțiuni au un caracter preliminar, prezentând principalele măsuri de protecția muncii, ce trebuie respectate la montajul, verificarea și punerea în funcțiune a instalațiilor. Aceste instrucțiuni au fost elaborate având la bază norme, normative și instrucțiuni în vigoare. Instrucțiunile vor fi detaliate și completate de către unitatea, care execută montajul și punerea în funcțiune a instalațiilor pe baza următoarelor acte normative:

- Legea 319/ 2006 a securității și sănătății în muncă;
- HG 1091/ 2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- HG 971/2006 privind cerințele minime pentru semnalizare de securitate și sănătate la locul de muncă;
- Normativ de protecția muncii în industria construcțiilor de mașini, elaborat de Ministerul Industriei Constructoare de Mașini;
- Norme de protecția muncii pentru instalații electrice, elaborat de MEE. (1985);
- Normativul I7-2011, privind proiectarea și executarea instalațiilor electrice de joasă tensiune (sub 1000V);
- Normativ privind proiectarea și executarea construcțiilor, instalațiilor energetice din punct de vedere al prevenirii incendiilor (PED 10/1971), elaborat de MEE;
- Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire I13-02;
- Normele de protecția muncii la lucrări de montaje electrice și construcții speciale termoelectrice, elaborate de MEE;
- Regulamentele departamentale de exploatare a instalațiilor termomecanice și electrice;
- Instrucțiunile și deciziile organelor de conducere ale unității care execută montajul și ale unității beneficiare.

Toate abaterile de la normele de protecția muncii vor fi analizate și sancționate imediat după constatare, potrivit statutului disciplinar sau regulamentelor de ordine interioară, precum și a prevederilor codului muncii.

#### **Instrucțiuni generale**

Persoanele, care au atribuții în activitatea de montaj, verificare și punere în funcțiune a instalațiilor, trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- Să fie sănătoase din punct de vedere fizic și psihic și să nu aibă infirmități, care le-ar putea stânjeni activitatea sau care ar putea duce la accidentarea lor sau a altor persoane;
- Să fie instruite și verificate din punct de vedere al protecției muncii, și să-și însușească și să respecte normele de protecția muncii pentru locul de muncă, unde își desfășoară activitatea;
- Să posede calificarea profesională necesară pentru lucrările, care le-a încredințată, potrivit funcției pe care o deține;
- Să fie autorizate din punct de vedere al normelor de protecția muncii pentru desfășurarea activității în instalații.

Nici o mașină sau agregat nu poate fi pusă în funcțiune, dacă nu s-a efectuat recepția ei.

Pentru executarea lucrărilor la instalațiile centrale se vor respecta următoarele condiții:

- Lucrările se vor efectua de minim două persoane;
- Pentru executarea lucrărilor trebuie să existe o aprobare a personalului tehnic superior;
- Trebuie respectate normele de protecția muncii.

Executarea lucrărilor este permisă numai pe baza dispoziției de lucru scrisă și aprobată de conducerea tehnică a unității. Dispoziția de lucru va cuprinde cel puțin următoarele:

- Obiectul lucrării;
- Zona de lucru;

- Formația de lucru;
- Măsurile de protecția muncii luate pentru admiterea la lucru.

Admiterea și evacuarea formațiilor de lucru în instalație, precum și întreruperea sau terminarea lucrărilor se vor consemna în registrul de tură.

La montajul instalației se vor respecta normele de protecția muncii specifice unităților de montaj. Personalul este obligat să sesizeze imediat orice defecțiune observată la sculele sau dispozitivele de protecția muncii.

Personalul este obligat, ca la executarea lucrărilor care comportă utilizarea mijloacelor de protecție, conform normelor, să solicite dotarea cu mijloacele de protecție necesare, refuzând executarea lucrărilor în caz că nu este asigurată dotarea. Se interzice efectuarea operațiilor speciale (polizare, sudare, etc.), fără folosirea echipamentului de protecție specific. La înălțimi peste 2m, exceptând platformele stabile și sigure, toate lucrările se vor efectua numai cu centură de siguranță. Se interzice lucrul în zone întunecoase sau noaptea, fără a avea asigurată iluminatul artificial corespunzător.

Asigurarea și menținerea completă și în bună stare a dotărilor cu mijloace de prim ajutor prescrise, este obligația conducerii unităților.

### **Instrucțiuni specifice instalațiilor electrice**

Toate instalațiile electrice vor fi construite astfel, încât să nu se poată produce accidente tehnice, datorită accesului persoanelor neavizate în centrala termică.

Se vor conecta în mod obligatoriu la instalația de legare la pământ părțile metalice ale instalației și echipamentelor electrice care sunt în mod normal sub tensiune. Se vor respecta prevederile STAS 4102.

Este interzisă conectarea în serie la priză de pământ, a mai multor elemente, ce trebuie legate la pământ. Toate utilajele, sculele alimentate la tensiune mai mare de 24V vor fi legate obligatoriu la pământ. Corpurile mașinilor electrice se vor lega obligatoriu la pământ. Se interzic orice lucrări la aceste legături în timpul funcționării mașinilor electrice.

Echipamentele se vor verifica imediat după montare și înainte de punerea în funcțiune, conform reglementărilor în vigoare și respectarea normelor de protecția muncii.

În punctul în care se realizează întreruperea tensiunii, se vor monta în timpul lucrului plăci avertizoare: "Nu închide, se lucrează!".

La motoarele, echipamentele și aparatele electrice care au fost scoase de sub tensiune și care se află în încăperi comune cu cele aflate sub tensiune, acestea din urmă vor fi îngrădite și marcate provizoriu.

Personalul care își desfășoară activitatea în instalații electrice, trebuie să aibă asupra sa permanent echipamentul de protecție.

Factorii de risc de care se va ține seama la elaborarea lucrării vor fi:

- contactul cu corpurile ascuțite;
- lucrul la înălțime;
- electrocutare prin atingere directă și indirectă.

Beneficiarul împreună cu executantul vor analiza lucrarea, vor identifica complet toate riscurile și vor lua măsuri pentru diminuarea sau evitarea lor.

Față de factorii de risc estimați pentru execuția lucrării se impun următoarele mijloace individuale de protecție privind securitatea și sănătatea în muncă, în concordanță cu Ord. 225 / 21.07.1995 și MMPS:

- cască de protecție;
- măsuri de protecție de joasă tensiune;
- încălțăminte de protecție de joasă tensiune;
- ochelari de protecție la praf;
- masca / filtru de protecție la praf;
- salopeta de protecție.

Personalul de execuție va utiliza numai utilaje sigure din punct de vedere al securității muncii, care au certificate de conformitate. Sculele vor avea mâner electroizolant. Se vor folosi numai scări electroizolante, iar personalul trebuie să fie dotat și să utilizeze echipamentul individual de protecție, respectând principiul "cel puțin două mijloace electroizolante înseriate pe calea de curent". Executantul va utiliza pentru manevre în instalații electrice numai personal autorizat A.N.R.E. (conform gradelor necesare pe fiecare tip de lucrare).

Ca mijloace colective de protecție se recomandă:

- semnalizarea locurilor periculoase și atenționarea vizibilă a lor cu plăcuțe de semnalizare;
- instructajul specific și periodic de protecție a muncii, efectuat la locul de muncă;
- elaborarea unor instrucțiuni proprii de securitatea muncii;
- elaborarea și respectarea unui program de securitate și sănătate în muncă;
- dotarea locurilor de muncă cu trusă sanitară de prim ajutor;
- controlul permanent în vederea verificării că au fost luate măsurile privind respectarea regulilor de securitate a muncii, etc.

Pentru lucrul la înălțime executantul va folosi numai personal atestat medical pentru aceasta și va utiliza utilaje (platforme, etc.) pentru lucrul la înălțime, după caz. În magazinele de pe șantier, executantul va aplica normele de protecția muncii pentru transportul prin purtarea cu mijloace nemecanizate și depozitarea materialelor.

La manevrele în instalațiile electrice scoase de sub tensiune se vor aplica normele în vigoare. Nu se vor face manevre cu instalații electrice aflate sub tensiune.

Toate echipamentele electrice cu tensiuni periculoase trebuie legate la instalația de legare la nul. Montarea echipamentelor electrice și realizarea instalațiilor electrice trebuie să se desfășoare în așa fel încât să nu se modifice concepția de proiectare. În cazuri speciale, modificările trebuie să se facă numai cu acordul scris al proiectantului.

#### **Concluzii privind instrucțiunile de protecție a muncii**

Prezentele instrucțiuni reprezintă principalele măsuri de protecția muncii. Aceste instrucțiuni vor fi extinse și/sau concretizate de către unitatea, care montează instalațiile electrice. Instrucțiunile se vor reînnoi periodic prin grija conducerii unităților care execută lucrările în funcție de eventualele modificări ale normelor.

## **4.6. INSTRUCȚIUNI TEHNICE GENERALE PRIVIND EXPLOATAREA, INTRETINEREA ȘI REPARATIILE**

Beneficiarului, prin dirigintele de șantier, îi revin următoarele sarcini:

- recepționează documentația primită de la proiectant, verificând piesele scrise și desenate, coroborarea între ele, exactitatea elementelor (lungimi, trasee, etc.);
- să sesizeze proiectantul de orice neconcordanțe sau situații specifice apărute în execuție, în scopul analizei comune și găsirii rezolvării urgente;
- să anunțe proiectantul în vederea prezentării în fazele determinante;
- să nu accepte modificări față de documentația de execuție, decât cu avizul proiectantului;
- să urmărească ritmic execuția lucrărilor în scopul respectării documentației, participând conform sarcinilor la controlul calității lucrărilor, la confirmarea lucrărilor ascunse și a cantităților de lucrări, efectuate de executant la nivelul fiecărei faze determinante;
- să nu accepte sub nici un motiv trecerea la o altă fază sau recepția lucrărilor executate fără atestarea tuturor elementelor care concurează la o bună calitate a materialelor și execuției.

Recepționarea instalațiilor electrice se va face numai după executarea tuturor probelor și verificărilor și prezentarea dosarului cu buletine de probă. Nu se admite recepționarea instalațiilor pentru care nu s-au întocmit toate buletinele de probă sau care conțin provizorate. Pentru orice nerespectare a prevederilor documentației, beneficiarul, prin dirigintele de șantier, va solicita proiectantul în scopul clarificării probelor.

### **Exploatarea instalatiilor de iluminat interior**

Pentru asigurarea fluxurilor luminoase nominale ale lămpilor electrice și a nivelurilor de iluminare în limitele prevăzute în proiect sau existente, variațiile de tensiune ale rețelelor electrice se vor încadra în limitele admise de prescripțiile în vigoare. Pentru menținerea în timp a nivelurilor de iluminare, instalațiile de iluminat vor fi întreținute la perioadele menționate în STAS 6646 sau la perioade mai scurte dacă va fi cazul, luându-se măsuri pentru:

- înlocuirea lămpilor uzate: înlocuirea lămpilor uzate se va face individual, imediat după ieșirea lor din funcțiune; înlocuirea periodică în grup se poate aplica numai la instalațiile de iluminat general uniform;
- curățarea lămpilor și corpurilor de iluminat;
- întreținerea periodică a suprafețelor reflectante (tavan, pereți, pardoseală, utilaj, mobilier) conform normelor în vigoare;
- menținerea suprafețelor vitrate în stare curată.

Înlocuirea lămpilor se va face de preferință pe zone sau pe întreaga încăpere, la terminarea duratei de viață a lămpilor sau pentru înlocuirea lămpilor arse. În locul lămpilor scoase se vor monta numai lămpi de aceeași putere și culoare. La stabilirea programelor de întreținere a echipamentelor de iluminat se vor respecta prevederile STAS 6646/3.

Curățirea echipamentelor de iluminat și înlocuirea lămpilor uzate se vor face și în afara programului de întreținere stabilit dacă se va constata la verificările efectuate că nivelul mediu de iluminare a scăzut cu peste 20 %.

Întreținerea suprafețelor încăperii (pereți, plafon, pardoseli) și eventual a mobilierului, se va face în încăperile "curate" o dată la 3 ani. În încăperile "foarte curate", necesitatea întreținerii suprafețelor se va stabili și în funcție de condițiile speciale de igienă, de funcționare etc., cerute de activitatea ce se desfășoară în acestea, putându-se alege perioade mai scurte între două curățiri. Pentru finisajele suprafețelor încăperii se vor utiliza materiale cu factori de reflexie cât mai mari, respectându-se culorile prevăzute în proiect în cazurile în care acestea au și un rol funcțional.

În scopul reducerii consumului de energie electrică prin folosirea eficientă a iluminatului natural, se va efectua periodic, la 3 - 6 luni după caz și curățirea suprafețelor vitrate și a perdelelor. Perdelele vor fi executate din materiale de culori deschise; de preferință vor fi albe sau crom.

### **Protecție pentru asigurarea securității**

Instalațiile electrice se execută astfel încât protecția împotriva electrocutării prin atingere directă și indirectă să fie asigurată prin măsuri, mijloace sau sisteme de protecție, respectându-se condițiile din STAS 2612, STAS 8275, precum și din precizările din Normativul I 7/2011.

Orice defecțiune constatată la instalațiile electrice va fi anunțată imediat serviciilor de specialitate ale furnizorilor și beneficiarului și se vor lua măsuri de interzicere a accesului personalului și utilizatorilor în zonele cu defecțiuni.

Accesul la tabloul și echipamentele electrice pentru revizii și înlocuirea elementelor defecte va fi permis numai persoanelor instruite cu normele specifice de protecția muncii, după scoaterea instalației de sub tensiune și verificarea lipsei de tensiune. În timpul exploatării se verifică starea conductoarelor de legare la pământ, a legăturilor dintre priza de pământ și elementele care trebuie legate la pământ, precum și a legăturilor aparente de îmbinare între elementele instalației de legare la pământ. Periodicitatea și modul de verificare se stabilesc prin documente normative departamentale.

În exploatare, măsurarea rezistenței de dispersie și a tensiunilor de atingere și de pas trebuie făcută periodic, conform prevederilor din documentele normative departamentale sau la cererea organelor de control însărcinate cu protecția privind securitatea și sănătatea în munca, precum și ori de câte ori se aduc modificări instalației de legare la pământ sau se constată defecțiuni ale acesteia.

Măsurarea rezistenței de dispersie a instalației de legare la pământ se face cel puțin o dată la doi ani pentru instalațiile de joasă tensiune și cel puțin o dată la cinci ani pentru instalațiile de înaltă tensiune. În timpul exploatării, se verifică periodic, conform prevederilor din documentele normative, starea de corodare a electrozilor, prin dezgroparea unor părți a acestora. În cazul în care se constată reducerea grosimii, respectiv a diametrului, cu mai mult decât o treime din valoarea inițială, se înlocuiesc electrozii prizelor de pământ.

### **Masuri PSI privind exploatarea instalatiilor electrice de joasa tensiune**

Nu se vor înlocui disjunctoarele proiectate cu altele de valoare mai mare.

Se interzice:

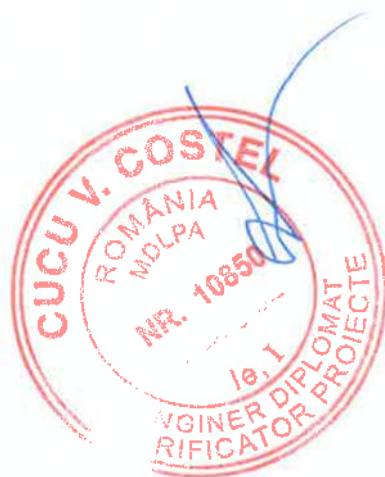
- folosirea în stare defectă a instalațiilor și aparatelor (receptoarelor) consumatoare de energie de orice fel;
- suspendarea corpurilor de iluminat direct de conductoarele de alimentare;
- agățarea sau introducerea în interiorul panourilor, nișelor, tablourilor electrice, etc., a obiectelor și materialelor de orice fel;
- încărcarea peste sarcina indicată a întrerupătoarelor, comutatoarelor și prizelor;
- utilizarea lămpilor mobile de control alimentate la o tensiune mai mare de 24 V;
- folosirea legăturilor provizorii prin introducerea conductoarelor direct în priză;
- lăsarea neizolată a capetelor de conductoare electrice, în cazul demontării sau reparațiilor parțiale a unei instalații;
- folosirea comutatoarelor, întrerupătoarelor, prizelor, dozelor, etc. în stare defectă (fără capace, incomplete, sparte, etc.).

Pentru stingerea incendiilor la instalații electrice se procedează la scoaterea instalației de sub tensiune după care se refulează agentul stingător. Se poate folosi apă sub formă de jet pulverizat sau spumă. La instalațiile sub tensiune se poate folosi bioxid de carbon sau mase pulverulente. Se vor respecta "Normele de prevenire și stingere a incendiilor" în vigoare.

### **Garantii**

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

Conform Legii 163 - 2016 pentru modificarea și completarea Legii 10 - 1995, perioada de garanție pentru construcțiile încadrate în categoria de importanță C este de 3 ani.



Intocmit,  
ing. Paul Nistor





# PROGRAM DE CONTROL A CALITĂȚII EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Privind lucrările de **Instalații Electrice** conform Legii nr.10/1995

Întocmit astăzi.....

**Obiectivul:** Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, Gheorgheni, Harghita

**Obiectul de investitie:** Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3

**Categoria de lucrari:** INSTALAȚII ELECTRICE

**Beneficiar:**....., reprezentat prin.....

**I.S.C.:**....., reprezentat prin.....

**Executant:**....., reprezentat prin.....

**Proiectant:**....., reprezentat prin.....

Nr. crt.	Lucrări ce se controlează, se verifică sau se recepționează calitativ și pentru care trebuie întocmite documente scrise	Documentul scris care se încheie	Cine întocmește și semnează documentul	Nr. și data actului	Obs.
1	2	3	4	5	6
1	Stabilirea traseelor și coordonarea cu celelalte instalații (termice, sanitare, climatizare, curenți slabi)	PV	B, E, P		
2	Verificarea caracteristicilor și calitatea materialelor	PV	B, E		
3	Verificarea caracteristicilor și calitatea echipamentelor	PV	B, E		
4	Verificarea rezistenței de izolație a circuitelor	PV	B, E		
5	Verificarea rezistenței de dispersie a prizei de pământ	PV	B, E, P, I		Faza dct.
6	Verificarea continuității circuitelor electrice	PV	B, E		
7	Recepția preliminară	PVR	B, E		
8	Recepția la terminarea lucrărilor	PVR	B, E, P, I		

**Notații utilizate:**

- PV - Proces-verbal;
- PVLA - Proces-verbal de lucrări ascunse;
- PVR - Proces-verbal de recepție la terminarea lucrărilor;
- B - Beneficiar
- E - Executant
- P - Proiectant
- I - ISC

**Nota:**

1. Executantul va anunța în scris factorii interesați pentru participarea la verificarea fazei determinante, cu minim 10 zile înainte de atingerea a fazei determinante;
2. În conformitate cu prevederile legale se interzice trecerea la faza următoare de execuție înainte de recepționarea lucrărilor ajunse în faza determinante;
3. Coloana cu nr. și data actului încheiat se completează la data încheierii documentului scris;
4. La recepția obiectivului, un exemplar din prezentul program având completată coloana privind nr. și data actului încheiat, se va anexa la cartea construcției.



**Proiectant,**  
ing. Nistor Paul

**Executant,**

**Beneficiar,**

## PROGRAM DE CONTROL ÎN FAZE DETERMINANTE

**Obiectivul:** Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, Gheorgheni, Harghita

**Obiectul de investitie:** Cresterea eficientei energetice a cladirilor rezidentiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni in cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovarii, Axa 1, Operatiunea A.3

**Categoria de lucrari:** INSTALAȚII ELECTRICE

**Beneficiar:**....., reprezentat prin.....

**I.S.C.:**....., reprezentat prin.....

**Executant:**....., reprezentat prin.....

**Proiectant:**....., reprezentat prin.....

In conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, privind calitatea in constructii, se stabilesc urmatoarele faze determinante:

Nr. crt.	Faza determinanta	Documentul scris care se incheie	Cine intocmeste si semneaza documentul	Nr. si data actului incheiat	Observatii:
0	1	2	3	4	5
1	Verificarea rezistentei de dispersie a prizei de pământ	PV	B, E, P, I		Faza determinantă
2	Verificarea racordarii instalatiei impotriva trasnetului, propusa pentru sistemul fotovoltaic, la instalatia de protectie impotriva trasnetului, aferenta blocului de locuinte	PV	B, E, P, I		Faza determinantă

### Notații utilizate:

- PV - Proces-verbal;
- PVLA - Proces-verbal de lucrari ascunse;
- PVR - Proces-verbal de receptie la terminarea lucrarilor.
- B - Beneficiar
- E - Executant
- P - Proiectant
- I - ISC

### Nota:

1. Executantul va anunta in scris factorii interesati pentru participarea la verificarea fazei determinante, cu minim 10 zile inainte de atingere a fazei determinante;
2. In conformitate cu prevederile legale se interzice trecerea la faza urmatoare de executie inainte de receptionarea lucrarilor ajunse in faze determinante;
3. Coloana cu nr. si data actului incheiat se completeaza la data incheierii documentului scris.

**Proiectant,**

ing. Nistor Paul



**Executant,**

**Beneficiar,**



## FORMULARUL F5

**Obiectiv:** Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3;  
**Adresa:** Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, localitatea Gheorgheni

### FIȘA TEHNICĂ Nr. IE 01

Utilajul, echipamentul tehnologic: **Sistem fotovoltaic cu puterea electrică de min. 500 W, compus din: panou fotovoltaic, invertor solar hibrid All in ONE 24V off grid, acumulator de 200 Ah/12v**

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Furnizor (denumire, adresa, telefon, fax)
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametrii tehnici si functionali</b></p> <p><b>a) PANOU FOTOVOLTAIC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Putere maxima: 500 W;</li><li>• Curent la putere maxima: 8.76 A;</li><li>• Tensiune la putere maxima: 31.06 V;</li><li>• Interval temperatura de functionare: -40 grd. C la +85 grd. C;</li></ul> <p>Eficiența panoului fotovoltaic: min. 13,65%;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Celule: Poly Cristalinel.</li></ul> <p><b>b) INVERTOR 24V:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Invertor off grid;</li><li>• Tensiunea nominala de intrare: 24V CC;</li><li>• Tensiunea de curent alternativ/frecventa nominala: 400V AC/50Hz;</li><li>• Puterea maxima continua de iesire la 25C: 4000W;</li><li>• Compatibil cu acumulator tip „gel”;</li><li>• Eficienta optima: &gt;94%</li><li>• Consum maxim: 20W</li><li>• Dotat cu minim 1 priza</li><li>• Racirea cu minim 2 ventilatoare.</li></ul> <p><b>c) REGULATOR INCARCARE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tensiunea bateriei: 12/24 V (selectare automata);</li><li>• Curentul de incarcare: 15A;</li><li>• Tensiunea de intrare: 15V pana la 410 V;</li><li>• Protectie scurtcircuit, supraincalzire;</li><li>• Compatibil cu acumulator tip „gel”;</li><li>• Dotat cu functie pentru incarcarea bateriei descarcate;</li><li>• Interval temperatura de functionare: -30 grd. C la -60 grd. C;</li><li>• Umiditate: -100%, fara condensare;</li><li>• Eficienta optima: &gt;97%</li><li>• Deconectare automata</li><li>• Protectie la curent de scurtcircuit, temperature, polaritatea inversa a bateriei</li><li>• Grad minim de protective: IP 43</li></ul> <p><b>d) ACUMULATOR 200 Ah:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tensiune nominala: 12 V;</li></ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitate nominala: 200 Ah;</li> <li>• Interval temperatura de incarcare: 0 grd. C la 40 grd. C;</li> <li>• Capacitate de descarcare (dupa 12 luni de depozitare): 64%;</li> <li>• Capacitate la temperatura de depozitare T=25C: 100%;</li> <li>• Capacitate la temperatura de depozitare T= 0C: 86%.</li> </ul> <p>e) <b>COFRET AC/DC SI AUTOMATIZARE PENTRU SISTEMUL FOTOVOLTAIC:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pentru comutatia automata la retea de energie electrica in lipsa energiei in acumulator</li> </ul>		
2.	<p><b>Specificatii de performanta si conditii privind siguranta in exploatare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiabilitate ridicata in exploatare;</li> <li>- Siguranta in functionare;</li> <li>- Ofertantul va pune la dispozitia beneficiarului instructiuni de montaj, punere in functiune si exploatare in limba romana;</li> <li>- Ofertantul va asigura asistenta tehnica la montaj si PIF.</li> </ul>		
3.	<p><b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante DOCUMENTE SI INFORMATII RELEVANTE PENTRU SISTEMUL FOTOVOLTAIC SI MATERIALELE INCLUSE:</b> (informatiile de mai jos se vor completa de catre ofertanti in coloana 2, iar in coloana 3 se vor introduce denumirile producatorilor) <b>OBLIGATORIU: SE VOR ANEXA TOATE CERTIFICATELE DE CONFORMITATE EUROPENE, AGREMENTELE TEHNICE ROMANESTI (in perioada de valabilitate).</b></p>		
4.	<p><b>Conditii de garantie si postgarantie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termen de garantie minima: 36 luni (de la P.I.F);</li> <li>- Termenul de solutionare/rezolvare a problemelor apărute în perioada de <u>garantie</u>: 48 ore.</li> </ul>		
5.	<p><b>Conditii cu caracter tehnic</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se va livra cu certificat de garantie si carte tehnica in limba romana.</li> </ul>		

Proiectant,  
Ing. Nistor Paul



**PRECIZARE:**

Proiectantul completează și răspunde pentru datele și informațiile înscrise în coloana 1. Coloanele 2 și 3 se completează de către ofertanți în cadrul derulării, în condițiile legii, a unei proceduri de achiziție publică.

**Obiectiv:** Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3;

**Adresa:** Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, localitatea Gheorgheni

### Caracteristici tehnice a echipamentelor

**Obiect:** Instalații electrice

**Echipamentul:** Corp de iluminat cu LED , P=16W, 1250lm

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producatorul
0	1	2	3
1.	<b>Parametrii tehnici si functionali:</b> Corp de iluminat cu LED, tip plafoniera  Putere totala: 16W; Tensiune de funcționare: 230 V; Nivelul de protecție: IP 20; Flux luminos: 1250 lm; Eficacitatea lampii: min. 78,12 lm/W; Subcategorie: Corp de iluminat emergent Autonomie: 3 h; Tip baterie: Litiu-ion; Senzor de miscare: Reglabil; Dotat cu Kit de montare pe suprafata.		
2.	<b>Specificatii de performanta si conditii de siguranta</b> Se va asigura asistenta tehnică la montaj și PIF.		
3.	<b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b> - Declaratie de conformitate. - Produsul ofertat va purta marcaj de conformitate CE. - Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001.		
4.	<b>Conditii de garantie si post garantie</b> - Termen de garantie minima: 36 luni (de la P.I.F.). - Termenul de solutionare/rezolvare a problemelor apărute în perioada de garanție: 48 ore.		

Proiectant,  
Ing. Nistor Paul

Executant,



**Obiectiv:** Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3; **Adresa:** Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, localitatea Gheorgheni

### Caracteristici tehnice a echipamentelor

**Obiect: Instalații electrice**

**Echipamentul: Corp de iluminat cu LED pentru interior, P=15W, 1600lm**

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producatorul
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametrii tehnici si functionali:</b> Corp de iluminat cu LED, tip plafoniera</p> <p>Putere totala 15W Tensiune de funcționare 230 V Factor de putere min. 0,95 Nivelul de protecție IP 44 Temperatura de culoare 4000 K Flux luminos 1600 lm Eficacitatea lampii min. 106,66 lm/W Greutate maxima &lt;1 kg Senzor de miscare: Reglabil Dotat cu Kit de montare pe suprafata.</p>		
2.	<p><b>Specificatii de performanta si conditii de siguranta</b> Se va asigura asistenta tehnică la montaj și PIF.</p>		
3.	<p><b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Declaratie de conformitate</li> <li>- Produsul oferit va purta marcaj de conformitate CE.</li> </ul> <p>Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001</p>		
4.	<p><b>Conditii de garantie si post garantie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termen de garantie minima: 36 luni (de la P.I.F.)</li> <li>- Termenul de solutionare/rezolvare a problemelor apărute în perioada de garanție: 48 ore</li> </ul>		

Proiectant  
Ing. Nistor Paul



Executant

**Obiectiv:** Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3;  
**Adresa:** Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, localitatea Gheorgheni

### Caracteristici tehnice a echipamentelor

**Obiect: Instalații electrice**

**Echipamentul: Corp de iluminat cu LED pentru exterior, P=20W, 1500lm**

Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producatorul
0	1	2	3
1.	<b>Parametrii tehnici si functionali:</b> Corp de iluminat cu LED, tip plafoniera  Putere totala: 20W; Tensiune de funcționare: 230 V; Nivelul de protecție: IP 54; Flux luminos 1500 lm; Eficacitatea lampii min. 75 lm/W; Subcategorie: Corp de iluminat emergent Autonomie: 3 h; Tip baterie: Litiu-ion; Senzor de miscare: Reglabil; Dotat cu Kit de montare pe suprafata.		
2.	<b>Specificatii de performanta si conditii de siguranta</b> Se va asigura asistenta tehnica la montaj și PIF.		
3.	<b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b> - Declaratie de conformitate. - Produsul ofertat va purta marcaj de conformitate CE. - Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001.		
4.	<b>Conditii de garantie si post garantie</b> - Termen de garantie minima: 36 luni (de la P.I.F.) - Termenul de solutionare/rezolvare a problemelor apărute în perioada de garanție: 48 ore.		

Proiectant,  
Ing. Nistor Paul



Executant,

**Obiectiv:** Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3;  
**Adresa:** Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, localitatea Gheorgheni

### Caracteristici tehnice a echipamentelor

**Obiect: Instalații electrice**

**Echipamentul: Bloc autonom pentru iluminat de siguranță de evacuare LED 4 W**

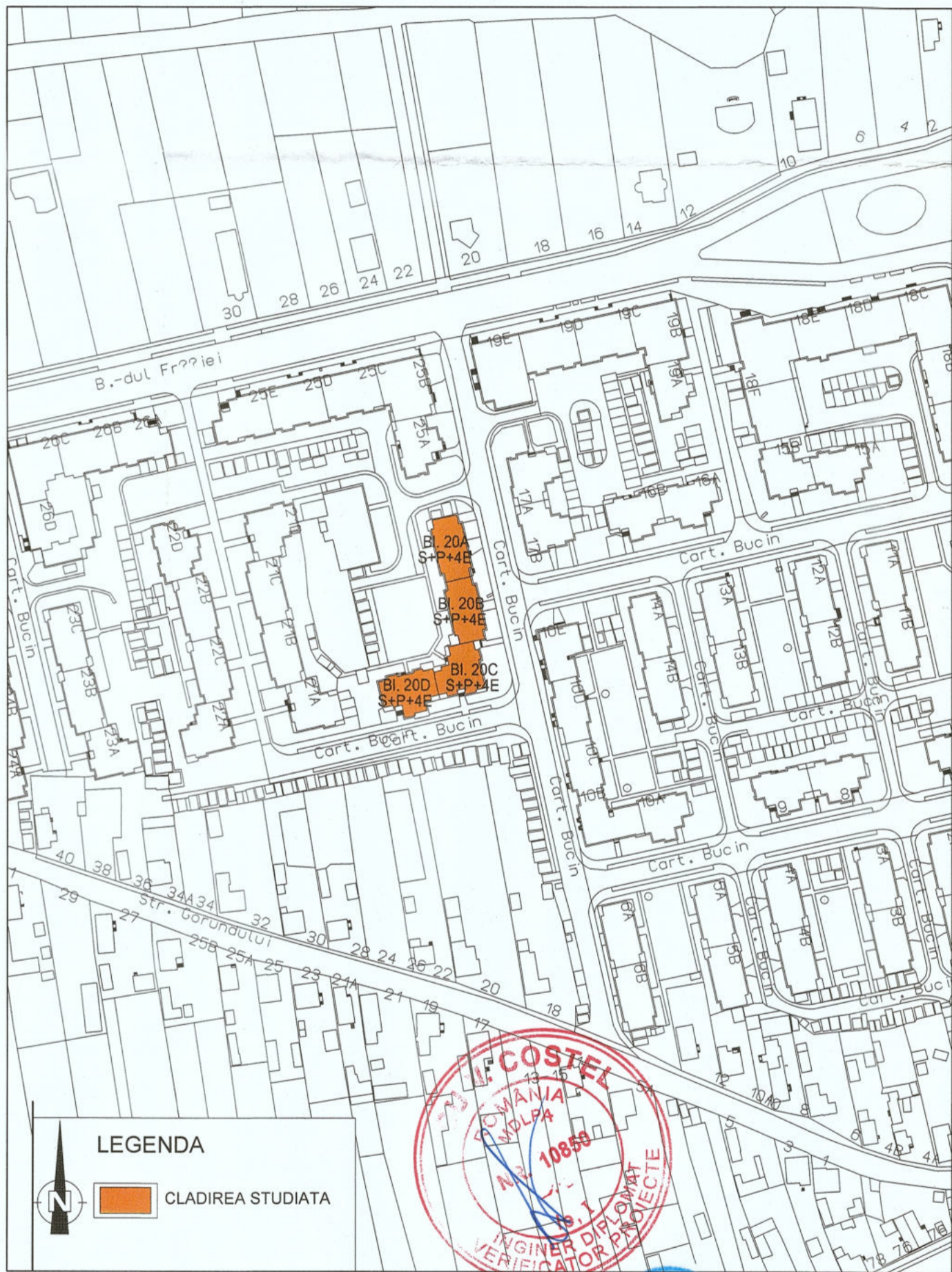
Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Correspondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producatorul
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametrii tehnici si functionali:</b>  Corp de iluminat de siguranță, echipat cu LED-uri SMD pentru montaj pe perete, pe tavan sau suspendat, pentru interior și regim de funcționare permanent.</p> <p>Aparataj de alimentare:  Putere: 4 W;  Tensiune de funcționare: 230 V;  Clema de conexiune: 2P+N (10A, 250V, 2.5mm<sup>2</sup>);  Autonomie: 3 h;  Tpul bateriei: Ni-Cd;  Nivelul de protecție: IP 65.</p> <p>Corp: carcasa de policarbonat de culoare argintie;  Sistem optic: dispersor din policarbonat transparent;  Corp de iluminat de siguranță pentru evacuare pentru montaj în clădiri rezidențiale; Indicator LED verde; Semne EXIT incluse.  Pictograma conform planurilor de nivel.  Timpul maxim de încărcare a bateriilor este 24 h.</p>		
2.	<p><b>Specificatii de performanta si conditii de siguranță</b>  Se va asigura asistența tehnică la montaj și PIF.</p>		
3.	<p><b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Declarație de conformitate</li> <li>- Produsul oferit va purta marcaj de conformitate CE.</li> <li>- Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001.</li> </ul>		
4.	<p><b>Conditii de garantie si post garantie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termen de garanție minimă: 36 luni (de la P.I.F.)</li> <li>- Termenul de soluționare/rezolvare a problemelor apărute în perioada de garanție: 48 ore.</li> </ul>		

Proiectant,  
Ing. Nistor Paul



Executant,





**LEGENDA**

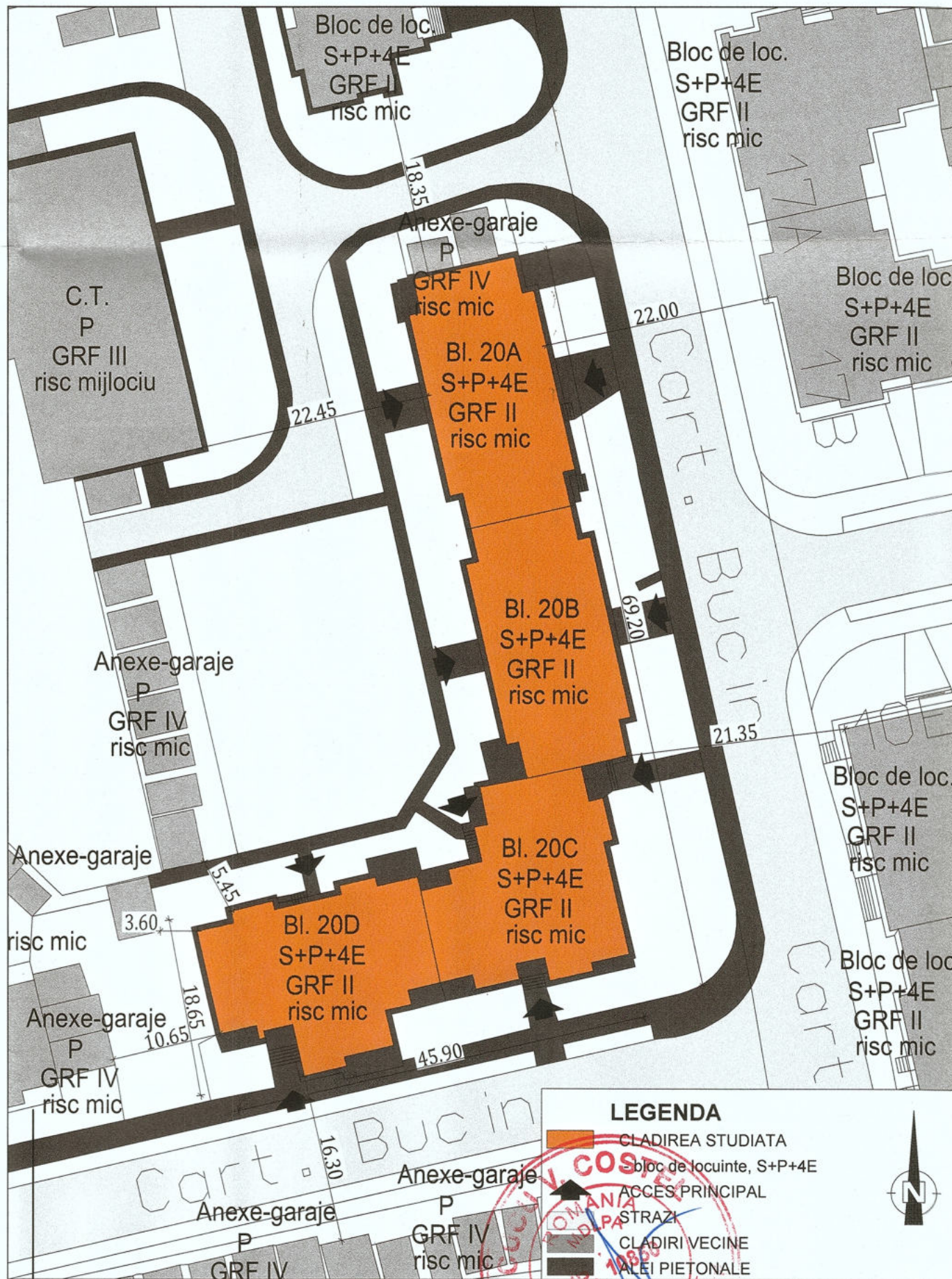
  CLADIREA STUDIATA

**COSTEI**  
ROMANIA  
MDLPA  
Nr. 10859  
INGINER DIPLOMAT  
VERIFICATOR PROIECTE

**SOCIETATEA**  
**KES BUSINESS**  
S.R.L.  
BISTRITA-NASAUD

Clasa de importanta a constructiei: III  
Categoria de importanta: C - normala  
Grad de rezistenta la foc: II  
Risc mic de incendiu

	PROIECTANT GENERAL: <b>KES BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud		Beneficiar: Municipiul Gheorgheni Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 - Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3 Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.2/2023
	Șef proiect Arh.Fodor Tamas	Proiectat Ing. Nistor Paul	Întocmit Ing. Lite Serban	Scara 1:2000 Data 01.11.2023	Titlu planșă: PLAN DE INCADRARE IN ZONA



Clasa de importanta a constructiei: III  
 Categoria de importanta: C - normala  
 Grad de rezistenta la foc: II  
 Risc mic de incendiu

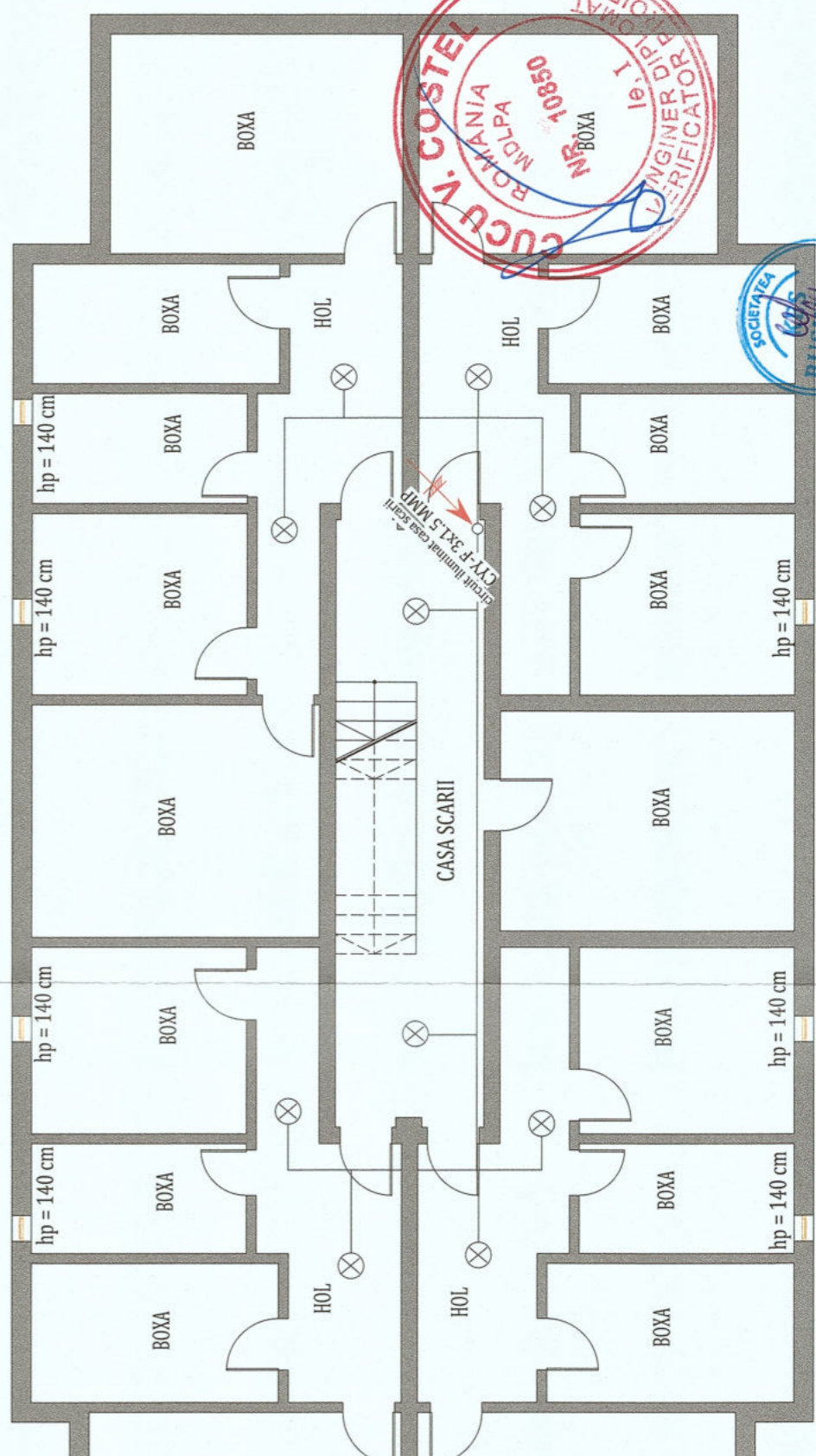
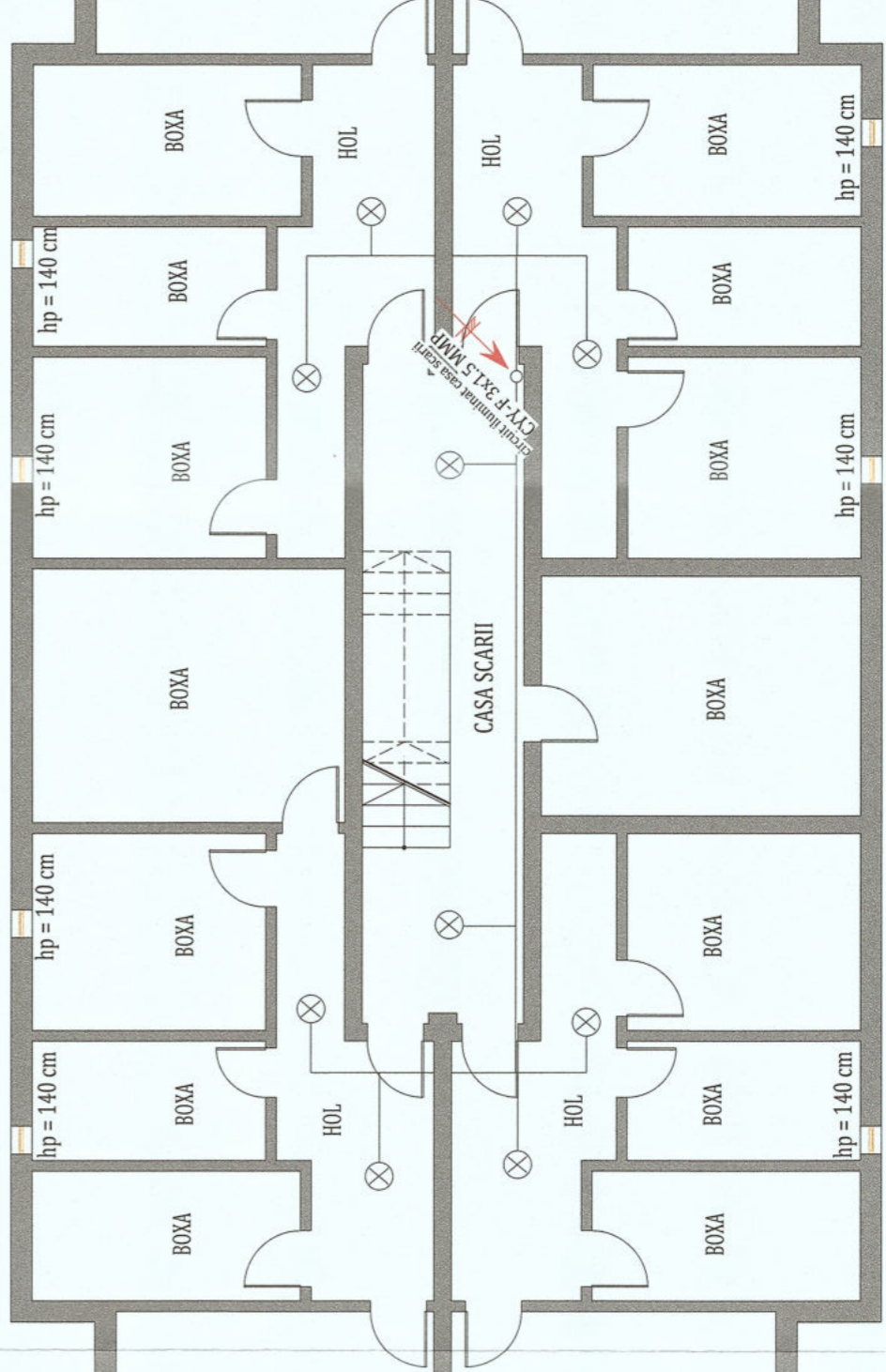
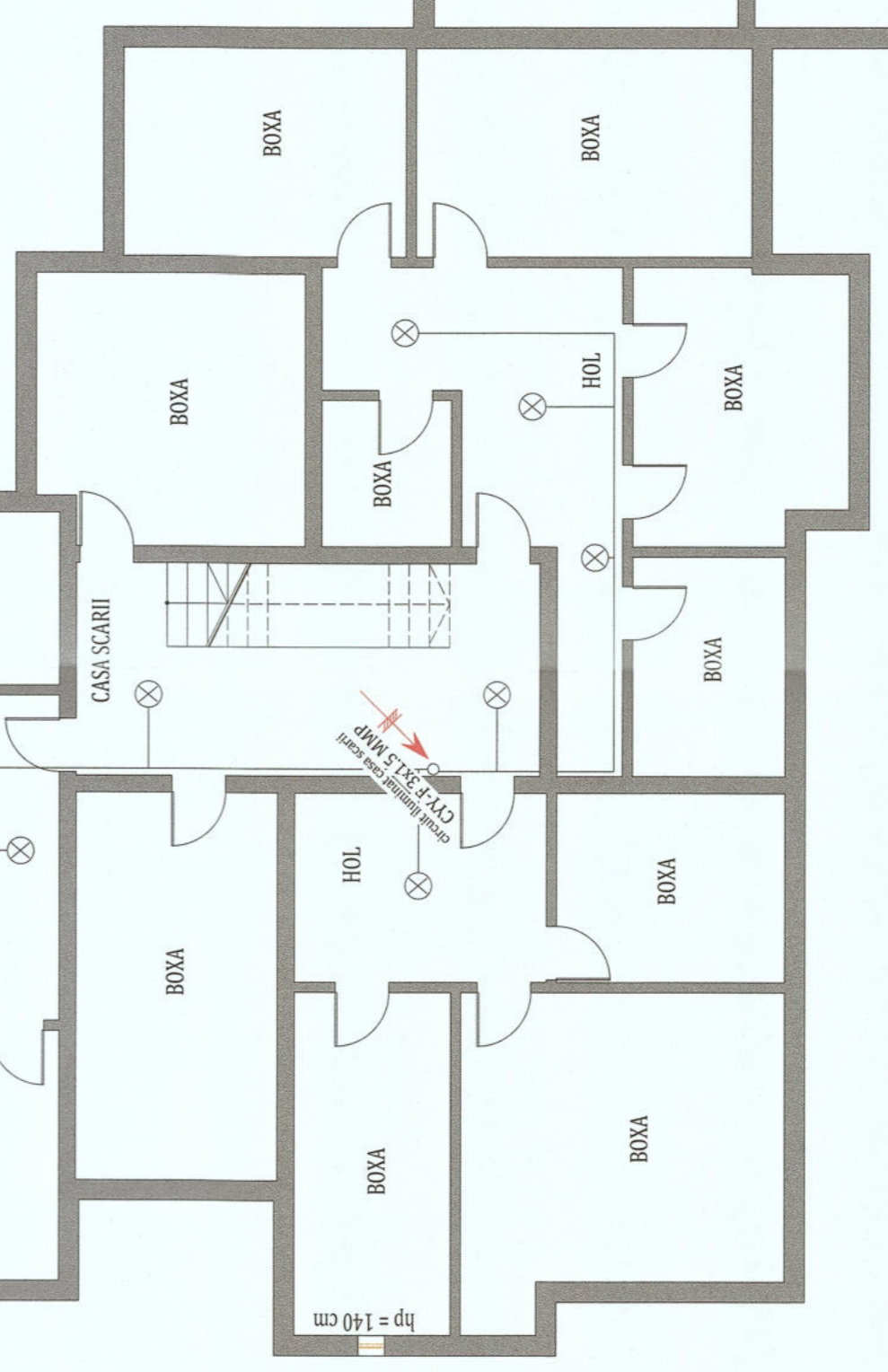
		PROIECTANT GENERAL: <b>KES BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud		Beneficiar: Municipiul Gheorgheni Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 - Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3 Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.2/2023	
Șef proiect	Arh.Fodor Tamas			Scara	Titlu planșă:		Faza:
Proiectat	Ing. Nistor Paul			1:500	PLAN DE SITUATIE		P.T.
Întocmit	Ing. Lite Serban			Data			Planșa nr.
				01.11.2023			I-02



LEGENDA

- TRASEU ELECTRIC ORIZONTAL CTV-F 3x1.5 MHP
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL CTV-F 3x1.5 MHP
- CORP DE LUMINAT (CU SENZOR DE MISCARE) LED 15 W

Notă:  
 1 Corpurile de iluminat existente în blocul de locuințe din spațiile comune vor fi înlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.  
 2 Accesul vor fi poziționate în locul corpurilor de iluminat existente și vor fi legate la circuitele de iluminat din cladire.  
 3 Corpurile de iluminat propuse vor fi instalate pe pereți în gipsul PVC.  
 4 Circuitele de iluminat vor fi instalate în gipsul PVC în același nivel al tabloului electric și vor fi conectate la circuitele de iluminat din cladire.  
 5 Siguranța electrică existentă aferentă circuitului se va înlocui cu una nouă, IAD 10A, 30mA.  
 6 Actuatorii iluminatului se va baza pe senzori de mișcare ce vor delecta corpurile de iluminat cu acumulatori.  
 7 Tabloul electric comun existent corespunde din punct de vedere a normelor în vigoare.  
 NOTĂ: Relevele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietarii cu sau fără autorizații.  
 Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimate.



<b>KES BUSINESS</b> PROIECTANT GENERAL Anghelache, Str. 13 Decembrie, Nr. 30, Bloc 2, Jud. Ilfov, Romania Tel: 0744 500 000 Email: info@kesbusiness.ro		Beneficiar: Municipiul Gheorgheni Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale PNR 2022/CS/1/A.1/L. PNR 2022/CS/1/A.2/L. Componenta CS-1 Electric Valul Beneficiar, Adă 1, Operațiunea A.3 Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartierul Berc, Municipiul Gheorgheni
Șef proiect: Anghelache Tamas Proiectat: Ing. Nistor Paul Intocmit: Ing. Lisa Scriban	Data: 01.11.2023 Scara: 1:100 Titlu planșă: PLAN SUBSOL	Proiect nr.: 13762/2023 Specialitate: 1. Electric Scara: P.T. Planșă nr.: 1-0.3 Alipian 2023



**LEGENDA**

- TRASEU ELECTRIC ORIZONTAL CTF-F 3x1,5 MMP
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL CTF-F 3x1,5 MMP
- CORP DE LUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACCUMULATOR (autonom sau 2h), LED 16 W
- CORP DE LUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACCUMULATOR (autonom sau 2h), LED 20 W
- CORP DE LUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACCUMULATOR (autonom sau 2h), LED 4 W
- TE COMUN
- CORP DE LUMINAT CU SENZOR DE MISCARE, LED 15 W

**Nota:**  
 1 Corpurile de iluminat existente in blocul de locuinte din spatii comune vor fi indicate cu simbolul de iluminat  
 2 Accesul vor fi tipic in locurile existente si vor fi legate la circuitele de iluminat din obiectiv.  
 3 Circuitele de iluminat propuse vor fi montate aparent pe perete in gipsab PVC.  
 4 Circuitele electrice pentru iluminat din zona comuna va salii modificat la nivelul tabloului electric aferent.  
 5 Siguranța electrică este asigurată prin intermediul dispozitivului de protecție diferențială (ID 10A, 30mA).  
 6 Acțiunea iluminată se va baza pe semori de miscare ce vor decusa corpurile de iluminat cu acumulatori  
 7 Tabloul electric comun existent corespunde din punct de vedere a normelor in vigoare.  
**NOTA:** Referențe au corpuri de iluminat existente interzicându-se executarea de proiectare cu sau fără autorizații.  
 Comparațiunile interzicându-se în acest obiectiv actual proiect. Suplimentele interzicându-se în acest obiectiv.



Clasa de înălțime a construcției: III  
 Categoria de înălțime a construcției: C  
 Grad de rezistență la foc: II  
 Risic mic de incendiu

Beneficiar: Municipality Gheorgheni  
 Adresa: Municipality Gheorgheni, Calea Ștefan cel Mare nr. 10  
 Proiectant: KES BUSINESS S.R.L.  
 Adresa: Str. Ștefan cel Mare nr. 10, Gheorgheni, M. Cluj  
 Amplasament: Str. Nr. 20, Lăncrăuș, Municipality Gheorgheni

Titlu planșă:  
 Scara: 1:100  
 Data: 01.11.2023  
 PLAN PARTER

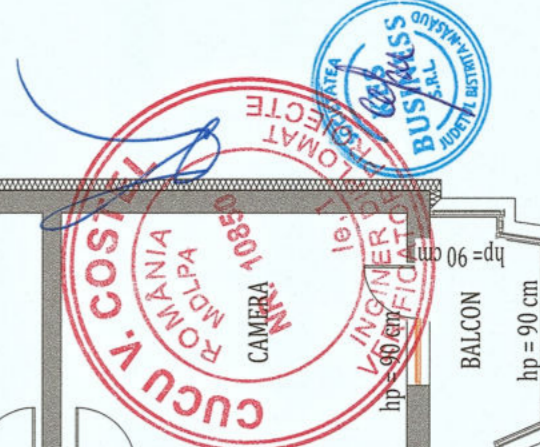
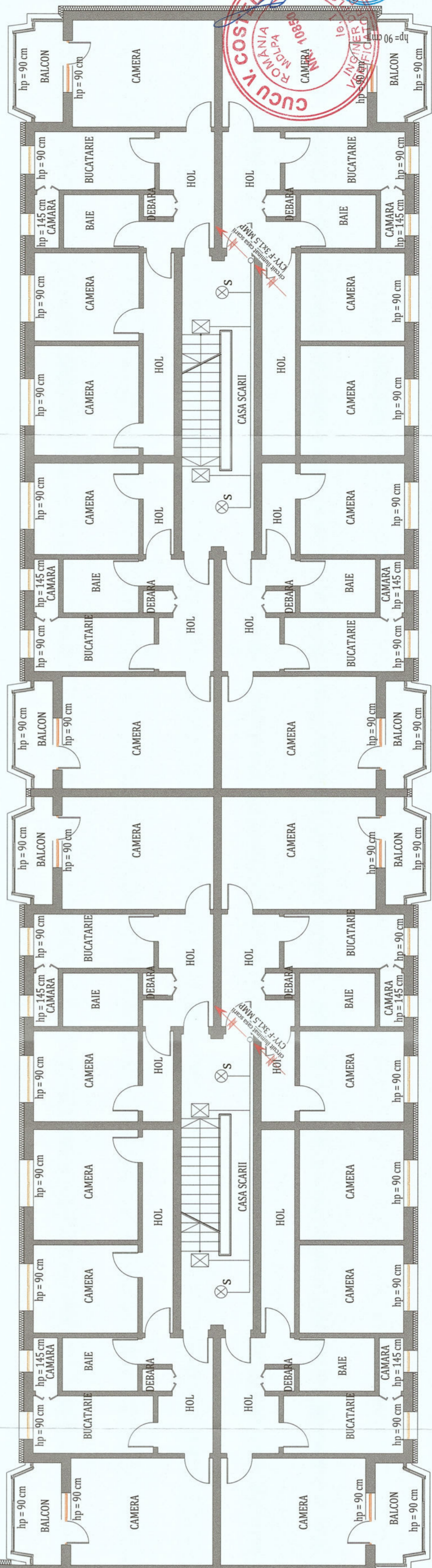
Sf proiect: Ing. Fodor Tamara  
 Proiectant: Ing. Nistor Paul  
 Intocmit: Ing. Las Scriban

1/1= 594 / 900 (0.53m2)



**LEGENDA**

- S TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CY-F 3x1.5 MMP
  - S TRASEU ELECTRIC VERTICAL CY-F 3x1.5 MMP
  - S CORP DE LUMINAT CU SENZOR DE MIȘCARE ȘI ACCUMULATOR (autonom) 30 L ED 16 W
  - S CORP DE LUMINAT CU SENZOR DE MIȘCARE ȘI ACCUMULATOR (autonom) 30 L DE SECURITATE PENTRU EVACUARE, LED 4 W
  - S Corp de iluminat existent în birou de locuințe din spațiile comune vor fi înlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.
  - 2 Accesa vor fi poziționate în locul corpurilor de iluminat existente și vor fi legate la circuitele de iluminat din țelare.
  - 3 Circuitele electrice pentru iluminatul de siguranță vor fi proiectate în conformitate cu prevederile din prezentul proiect.
  - 4 Circuitele electrice pentru iluminatul de siguranță vor fi proiectate în conformitate cu prevederile din prezentul proiect.
  - 5 Siguranța electrică existentă aferenta circuitelelor de va înlocui cu una nouă, AD 10A, 30mA.
  - 6 Tabloul electric existent va fi înlocuit cu unul nou, proiectat în conformitate cu prevederile din prezentul proiect.
  - 7 Tabloul electric noua va fi proiectat în conformitate cu prevederile din prezentul proiect.
- NOTA:** Referențele la circuitele electrice existente și la proiectele de proiectare sunt estimate. Suprapunerile întreprinse sunt estimate.



Clasa de importanță a construcției: III		Proiect nr. 13762/2023	
Categorie de importanță: C - normală		Data: 01.11.2023	
Eseu: mic de locuințe		Titlu plan: PLAN ETAJ CURENT	
Beneficiar: Municipalitatea Ghimbav		Scara: 1:100	
Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale		Data: 01.11.2023	
Proiectant GENERAL: K&S BUSINESS S.R.L.		Planșă nr. 1-0.5	
Adresa: Strada Șosei 11, Nr. 30, Birou 2, Loc. Birou-Nisnad		Faza: PLANȘA nr. 1-0.5	
Valori Referențiale: Acta 1, Operațiunea A.3		Proiectat: Ing. Nistor Paul	
Amplasament: Loc. Nr. 20, Cartier Birou, Municipiul Ghimbav		Intocmit: Ing. Lăsa Sorban	
Beneficiar: Municipalitatea Ghimbav		Data: 01.11.2023	
Titlu plan: PLANȘA nr. 1-0.5		Faza: PLANȘA nr. 1-0.5	
Proiectat: Ing. Nistor Paul		Data: 01.11.2023	
Intocmit: Ing. Lăsa Sorban		Faza: PLANȘA nr. 1-0.5	
Data: 01.11.2023		Faza: PLANȘA nr. 1-0.5	



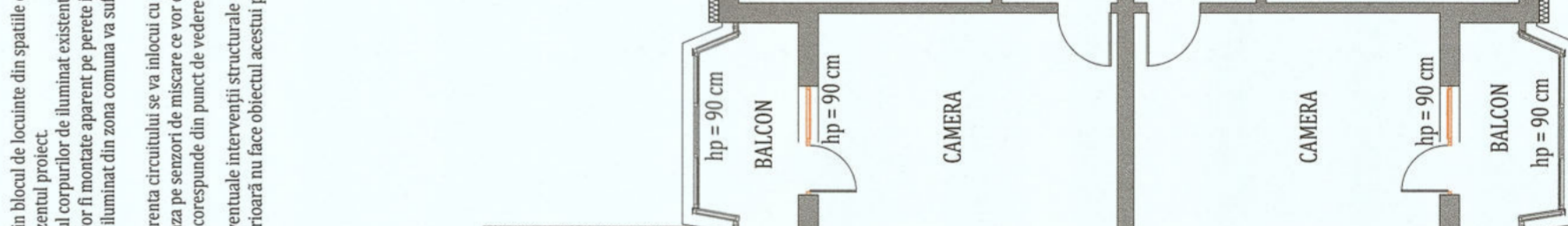
**LEGENDA**

- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CTV-F 3x1.5 AMP
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL CTV-F 3x1.5 AMP
- CORP DE ILLUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACCUMULATOR (autonomia 3h), LED 16 W
- CORP DE ILLUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACCUMULATOR (autonomia 3h), LED 16 W
- CORP DE SECURITATE PENTRU EVACUARE, LED 4 W

**Notă:**

- 1 Compartiment de iluminat existent în blocul de locuințe din spațiile comune vor fi înlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.
- 2 Accesa și poziționare în locul corpurilor de iluminat existente și/sau înlocuite în circuitele de iluminat din cladire.
- 3 Accesa și poziționare în locul corpurilor de iluminat existente și/sau înlocuite în circuitele de iluminat din cladire.
- 4 Circuitul electric propus pentru iluminat din zona comună va suferi modificări la nivelul cabloșului electric, alerent circulației electrice esențiale.
- 5 Decizia privind înlocuirea și poziționarea corpurilor de iluminat în spațiile comune va fi luată în discuție și de către proprietarii din zona comună.
- 6 Descrierile electrice sunt în conformitate cu normele în vigoare.
- 7 Tabloul electric comună existent corespunde din punct de vedere a normelor de proiectare și/sau fără autorizații.

**NOTĂ:** Relevanele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietarii cu sau fără autorizații. Competențiarul interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimative.

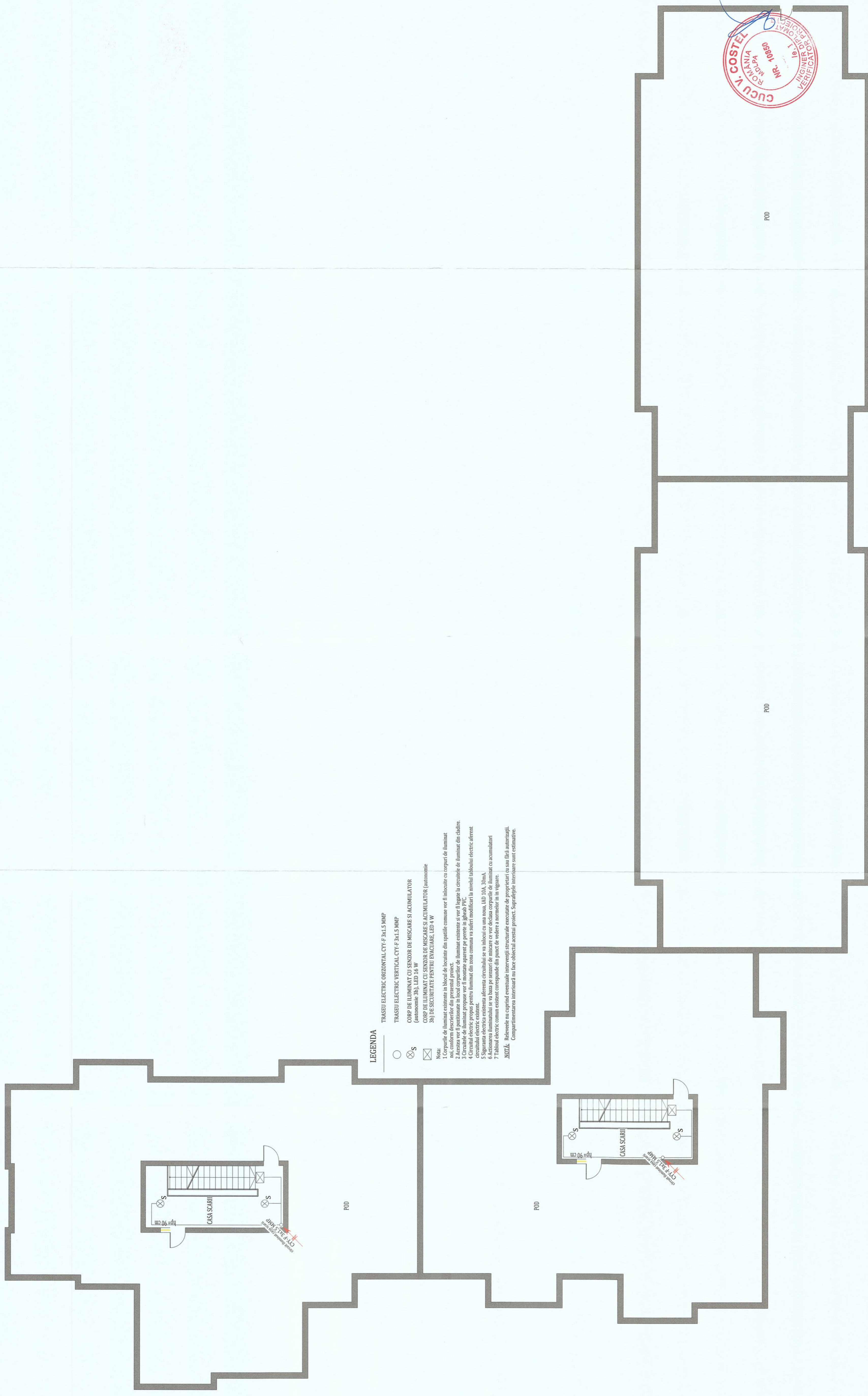


Clasa de importanță a construcției: III  
 Tipul de construcție: Locuințe  
 Categoria de securitate la foc: II  
 Risc mic de incendiu

Beneficiar: Municipiul Giurgiu	Proiect nr.: 13762/2023
Titlu: Creșterea eficienței energetice a edificiilor rezidențiale multifamiliale	Specificație: PNRB 2022 (S1)/A.3.1/PNRB 2022 (S1)/A.3.2/1/Componenta C5 -
PROIECTANT GENERAL: A&P DESIGN S.R.L.	Proiectant: I. Electric
Adresa: Bulevardul Mama Jiu, Nr. 2, Sector 3, București	Planșă nr.: PT
Valabil până la: 31.12.2025	Scara: 1:100
Titlu planșă: PLAN ULTIM ETAJ SC.A.B	Data: 01.11.2023
Ser proiect: Anghel Păduraru	Proiectant: I. Electric
Proiectat: Ing. Nistor Paul	Verificat: I. Electric
Intocmit: Ing. Iulian Scribă	Proiectant: I. Electric
Proiectat în cadrul proiectului: PLAN ULTIM ETAJ SC.A.B	Proiectant: I. Electric
Intocmit în cadrul proiectului: PLAN ULTIM ETAJ SC.A.B	Proiectant: I. Electric

h/1= 594 / 841 (0.50m2)

Alpham 2023

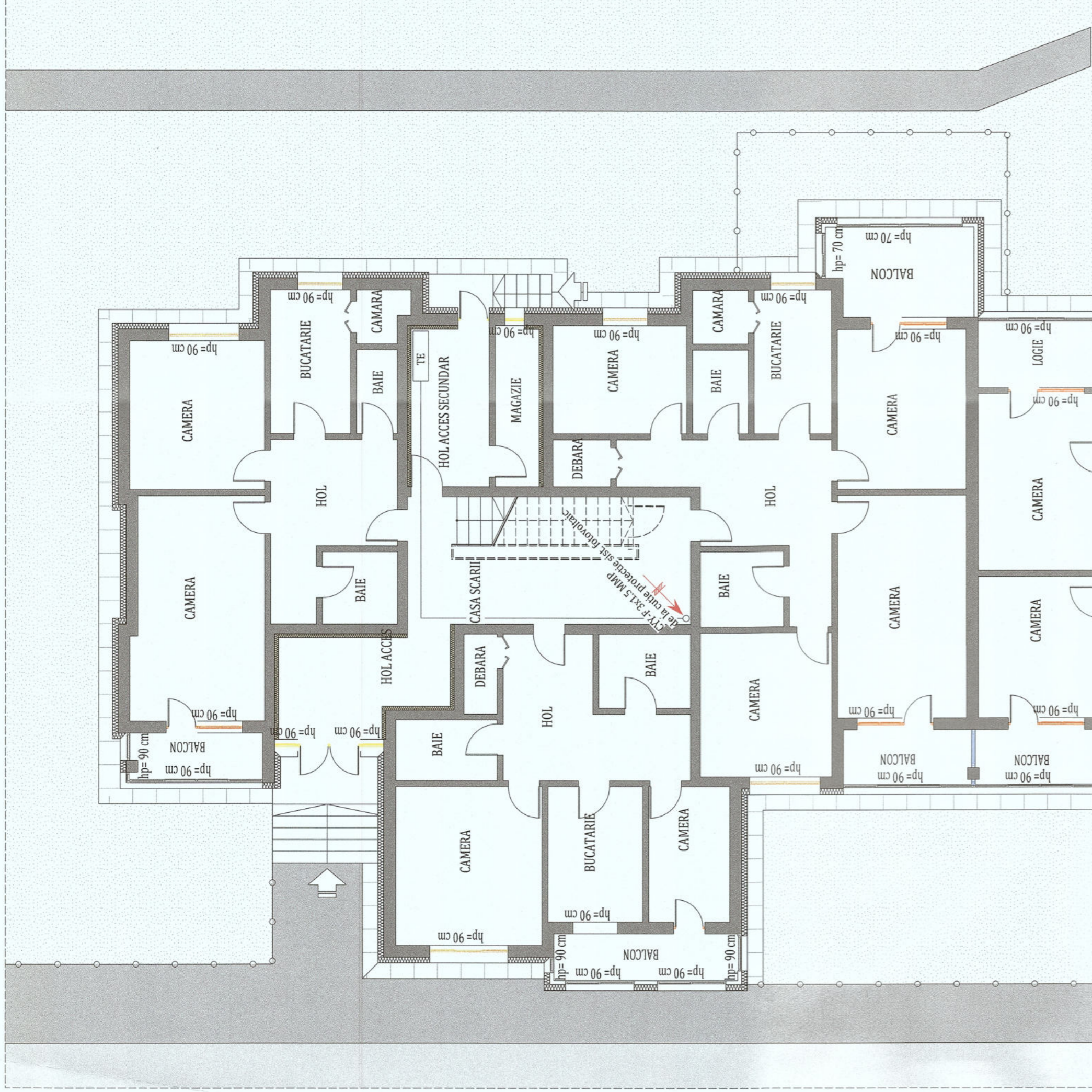


**LEGENDA**

- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL, CY-F 3x1.5 MNP
  - ⊗ TRASEU ELECTRIC VERTICAL, CY-F 3x1.5 MNP
  - ⊗ CORP DE ILLUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h), LED 16 W
  - ⊗ CORP DE ILLUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h) DE SECURITATE PENTRU EVACUARE, LED 4 W
- Note:
- 1 Corpule de iluminat existente in blocul de locuinte din spatii comune vor fi inlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.
  - 2 Corpule de iluminat existente si vor fi legate la circuitele de iluminat din cadrul proiectului.
  - 3 Circuitele de iluminat propuse vor fi montate separat pe perete si pe laol PYG.
  - 4 Circuitul electric propus pentru iluminat din zona comuna va suferi modificari la nivelul tabloului electric aferent circuitului electric existent.
  - 5 Adresarea iluminatului se va face pe baza de senzori de miscare cu un nivel de iluminat de 100 lx.
  - 6 Adresarea iluminatului se va face pe baza de senzori de miscare cu un nivel de iluminat de 100 lx.
  - 7 Tabloul electric comun existent din punct de vedere a normelor in vigoare.
- NOTA:** Relevele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietarii cu sau fără autorizații. Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimate.



Casa de importanta a constructiei: III Categori de importanta: C - normala Clasificarea: III		Beneficiar: Municipiul Gheorgheni	
Proiect nr.: 13762/2023		Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale	
Specialitate: 1. Electrice		Valul Renoverării, An 1, Operațiunea A.3	
Planșa nr.: I-07		PNRR 2022/CS/1/A.3/1.1/PNRR/2022/CS/1/A.3/1.1/Componenta CS	
Scara: ET		Intitulat: Iluminat	
Data: 31.10		Titlu planșă: PLAN ULTIM ETM SC C, D	
Proiectat: Arh Tudor Timas		Data: 01.11.2023	
Intențit: Ing. Mihai Paul		Scara: ET	
Ing. Lău Șerban		Planșa nr.: I-07	
h/v= 594 / 841 (0.50m2)		Proiectat în cadrul proiectului PNRR 2022/CS/1/A.3/1.1/PNRR/2022/CS/1/A.3/1.1/Componenta CS - Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale - Valul Renoverării, An 1, Operațiunea A.3	



**LEGENDA**

- TE □ TE COMUN
- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CUV. 2x3x1.5 MMP PENTRU RACORDAREA LA TE (FOTOVOLTAIC)
- RACORDARE LA TE (FOTOVOLTAIC)

**Note:**  
 1 Sistemul fotovoltaic (Panou solar electric) va fi protejat împotriva loviturilor de trăsnet cu ajutorul unui tip de cupere trăsnet montate în imediata apropiere, deasupra panoului solar.  
 2 Sistemul fotovoltaic va fi protejat împotriva scurgerii de curent prin intermediul unui conductor (0L, 2x, 6mm²).  
 3 Dispozitivul de protecție la supraîncălzire va fi protejat împotriva scurgerii de curent prin intermediul unui conductor (0L, 2x, 6mm²).  
 4 Dispozitivul de protecție la supraîncălzire va fi protejat împotriva scurgerii de curent prin intermediul unui conductor (0L, 2x, 6mm²).  
 5 Este interzis punerea în opera a proiectului în lipsa proiectului de rezistență pentru montarea sistemului solar (panouri solare, cablu de protecție, etc).

**NOTA:** Relevele nu cuprind eventuale intervenții structurale efectuate de proprietar cu sau fără autorizații. Compartimentarea interioară nu este detaliată în acest proiect. Suprafețele interioare sunt estimate.



**KES BUSINESS S.R.L.**  
 Proiectant: Ing. Nistor Paul  
 Verificator: Ing. Lita Scriban  
 Titlu planșă: PLAN PANTER FOTOVOLTAICE  
 Scara: 1/50  
 Data: 01.11.2023  
 Proiect nr.: I-08  
 Planșă nr.: I-08

**Specificații Municipality Ghergheeni**  
 Titlu proiect: Proiect de amenajare a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipality Ghergheeni în cadrul apărării de protecție cu utilitate publică în zona de interes local nr. 100/2019, în conformitate cu Planul Urbanistic Local nr. 100/2019, în conformitate cu Planul Urbanistic Local nr. 100/2019, în conformitate cu Planul Urbanistic Local nr. 100/2019.  
 Amplasament: Bloc nr. 20, Cartierul Bani, Municipality Ghergheeni

**Clasa de importanță a proiectului: III**  
**Categoria de importanță a C. normală**  
 Ris. mic, de incendiu

Proiectat în conformitate cu:  
 1. Specificații  
 2. 13762/2023  
 3. Componenta CS -  
 4. Componenta CS -  
 5. Componenta CS -

h/7= 594 / 900 (0,53m2)



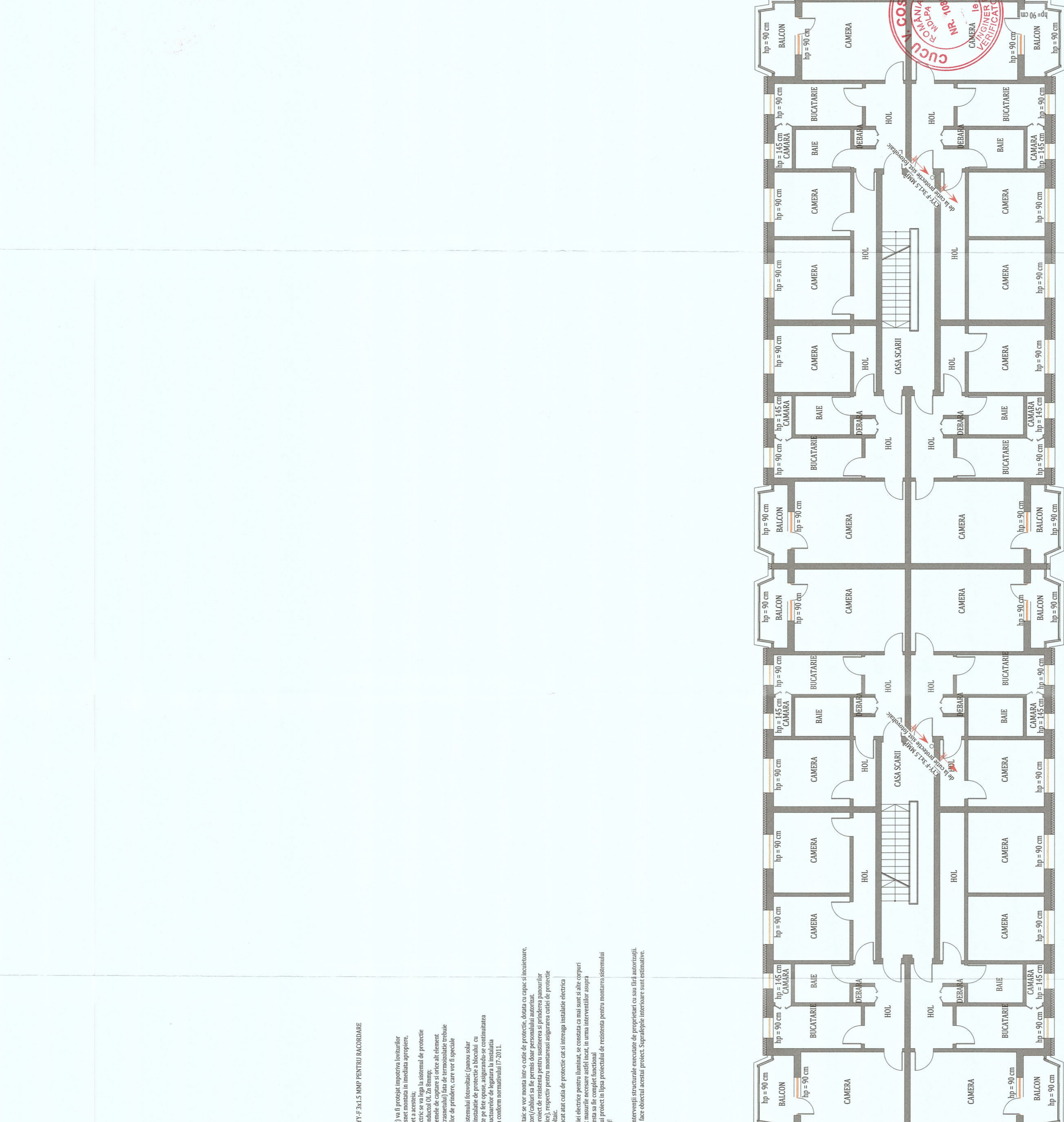
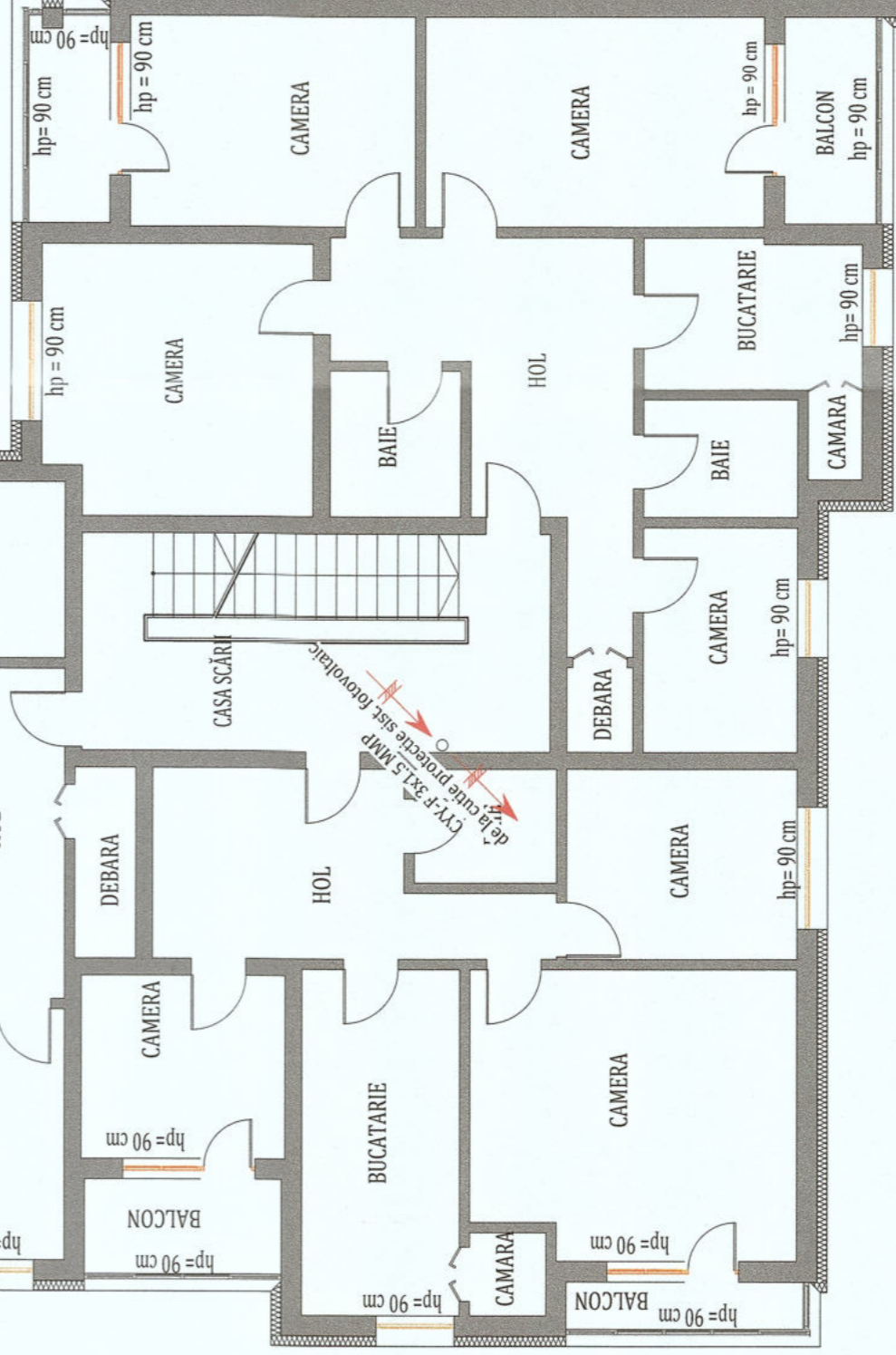


**LEGENDA**  
**TRASEU ELECTRIC VERTICAL CUY-F 2x1.5 MMP PENTRU RACORDARE LA TIE (FOTOVOLTAIC)**

**Nota:**

- 1 Sistemul fotovoltaic (Panou solar electric) va fi protejat împotriva loviturilor electrice prin intermediul unui conductor OL2n Rimp.
- 2 Suportul metalic al panoului solar electric se va lega la sistemul de protecție la traseu la nivelul unui conductor OL2n Rimp.
- 3 Sistemul fotovoltaic va fi protejat împotriva loviturilor electrice prin intermediul unui conductor OL2n Rimp.
- 4 Fiecare panou solar electric va fi protejat împotriva loviturilor electrice prin intermediul unui conductor OL2n Rimp.
- 5 Fiecare panou solar electric va fi protejat împotriva loviturilor electrice prin intermediul unui conductor OL2n Rimp.

**NOTA:** Rețevile nu cuprind eventuale intervenții structurale necesare de proiectant și/sau fidei autorității. Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele măsurate sunt estimate.



Clasa de importanță a construcției: III  
Categorie de importanță: C - normală  
Risc min. de incendiu

Beneficiar: Municipiul Gheorgheni  
Proiect nr.: 13762/2023  
Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale  
PNRR 2022/CS1/IA.1.1/PNRR 2022/CS1/IA.2.1/Compartiment C5-  
Valul Honevart, Axa 1, Operațiunea A.3  
Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartierul Bocu, Municipiul Gheorgheni

PROIECTANT GENERAL:  
KES BUSINESS  
Mădălina Bocu, Ștefan Bocu, Ștefan Bocu  
No. 30, Bld. Nr. 2, Jld. Bocu, Bocu, Bocu

Ser proiect: Arh. Tudor Tamas  
Proiectat: Ing. Nicușor Paul  
Intocmit: Ing. Ligia Scriban

Titlu planșă: PLAN ETAJ CURENT FOTOVOLTAIC  
Data: 01.11.2023  
Scara: 1:100  
Planșă nr.: I-0-9

h/I= 594 / 841 (0.50m.2)

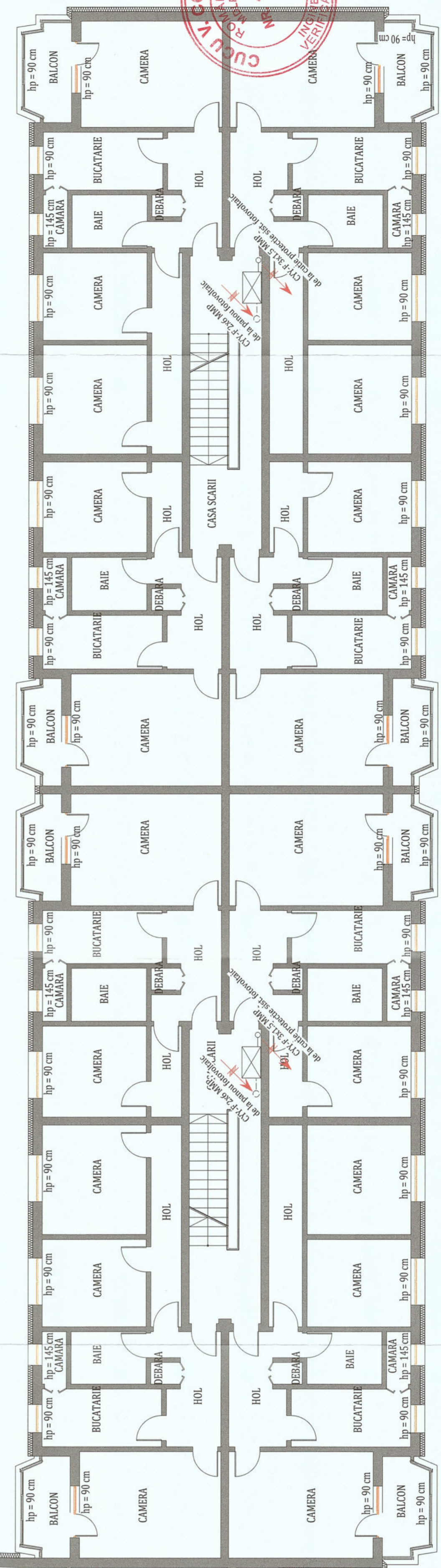


**LEGENDA**

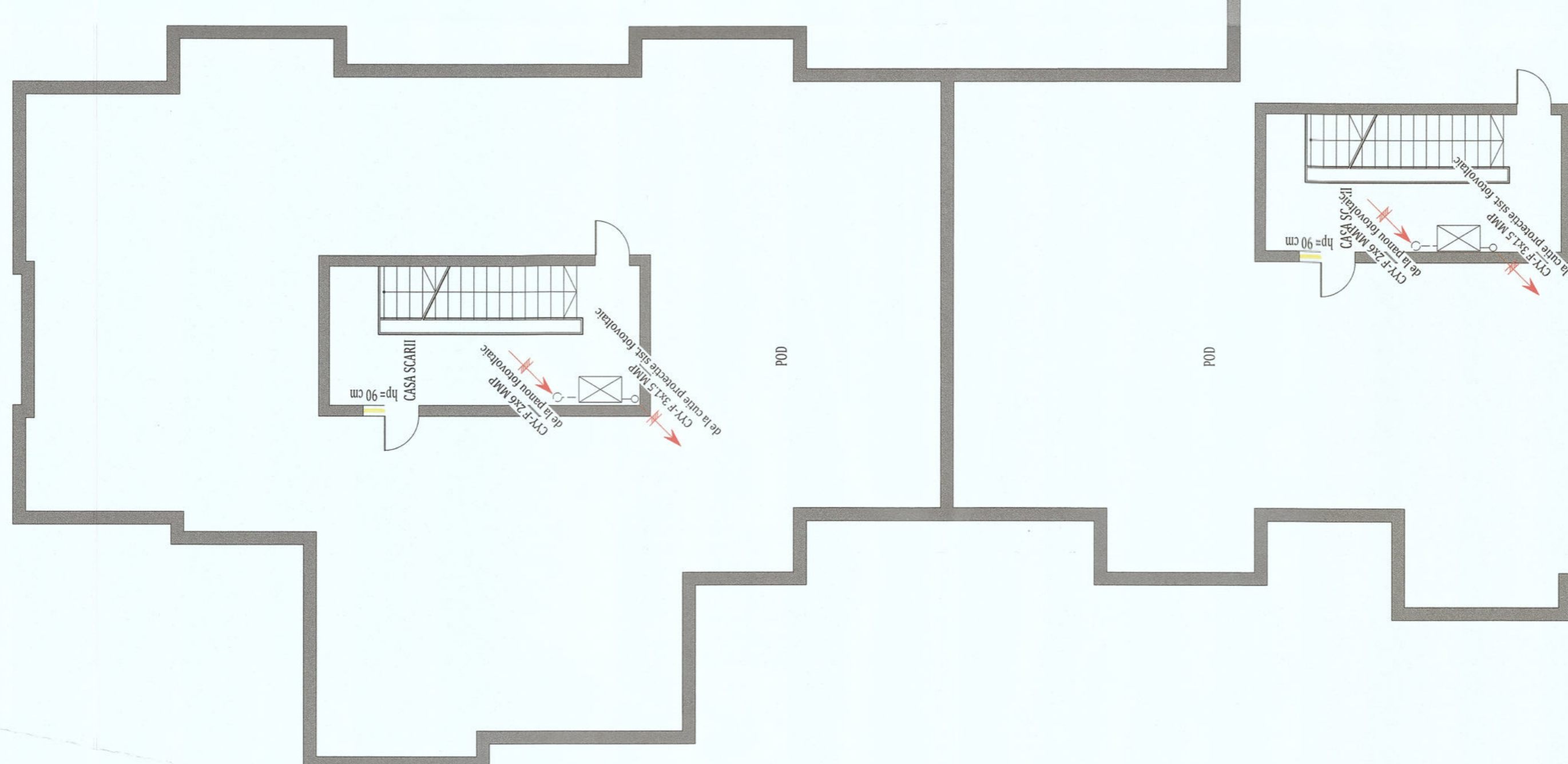
- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORDARE LA CUTIA DE PROTECTIE
- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORDARE LA CUTIA DE PROTECTIE
- CUTIE PROTECTIE ECHIPAMENTE FOTOVOLTAIC
- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CY-F 3x1.5 MMP PENTRU RACORDARE LA TE (FOTOVOLTAIC)
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL CY-F 3x1.5 MMP PENTRU RACORDARE LA TE (FOTOVOLTAIC)

**Nota:**  
 1 Sistemul fotovoltaic (Panou solar electric) va fi proiectat împotriva loviturilor de aer și aluziei în caz de tip de deșeură tratată anterior în imediata apropiere.  
 2 Suportul metalic aferent panoului solar electric se va lega la sistemul de protecție la traseu a bobinului prin intermediul unui conductor (0,2 Zn 8mm).  
 3 Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât cutia de protecție să nu fie conectată la rețeaua de alimentare cu energie electrică prin intermediul unui conductor.  
 4 Dacă în timpul intervenției asupra instalației electrice pentru iluminat, se constată că nu sunt și alte corpuri de iluminat legate la acest circuit, se vor lua măsurile necesare astfel încât, în urma intervențiilor asupra sistemului de iluminat din zona comună, acesta să fie complet funcțional.  
 5 În cazul în care este necesară realizarea unui proiect în tipul proiectului de rezistență pentru montarea sistemului solar (panouri solare, cutie de protecție, etc.)

**NOTA:** Rețeaua în scopul necesităților intervenții electrice necesare de proiectant cu un fișă subterfană. Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimate.



Clasa de importanță a construcției: III		Proiect nr. 13762/2023	
Categoriile de importanță: C - normală		Data: 01.11.2023	
Echipe de proiectare:		Titlu planșă: PLAN ULTIM ETAPĂ A, B FOTOVOLTAIC	
Beneficiar: Municipalitatea Gheorgheni		Scara: 1:100	
Proiectant GENERAL: KES BUSINESS S.R.L.		Data: 01.11.2023	
Proiectant SPECIALIZAT: KES BUSINESS S.R.L.		Planșă nr.: 1-0-10	
Adresa: Str. Șosea de Leu nr. 111, PNRB 2022/CS/1/A-2.7, Componenta C5 - Valul Receș, Axa 1, Operațiunea A.3		Planșă nr.: 1-0-10	
Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartier Bani, Municipiul Gheorgheni		Planșă nr.: 1-0-10	
Șef proiect: Arh. Tudor Timas		Data: 01.11.2023	
Proiectant: Ing. Nistor Paul		Planșă nr.: 1-0-10	
Intocmit: Ing. Iulian Șerban		Planșă nr.: 1-0-10	
Proiectant de execuție: KES BUSINESS S.R.L.		Planșă nr.: 1-0-10	



**LEGENDA**

- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL, CTY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORDAREA LA COTIA DE PROTECTIE
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL, CTY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORDAREA LA COTIA DE PROTECTIE
- CUTIE PROTECTIE ECHIPAMENTE FOTOVOLTAIC
- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL, CTY-F 3x1.5 MMP PENTRU RACORDAREA LA TE (FOTOVOLTAIC)
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL, CTY-F 3x1.5 MMP PENTRU RACORDAREA LA TE (FOTOVOLTAIC)

**Nota:**

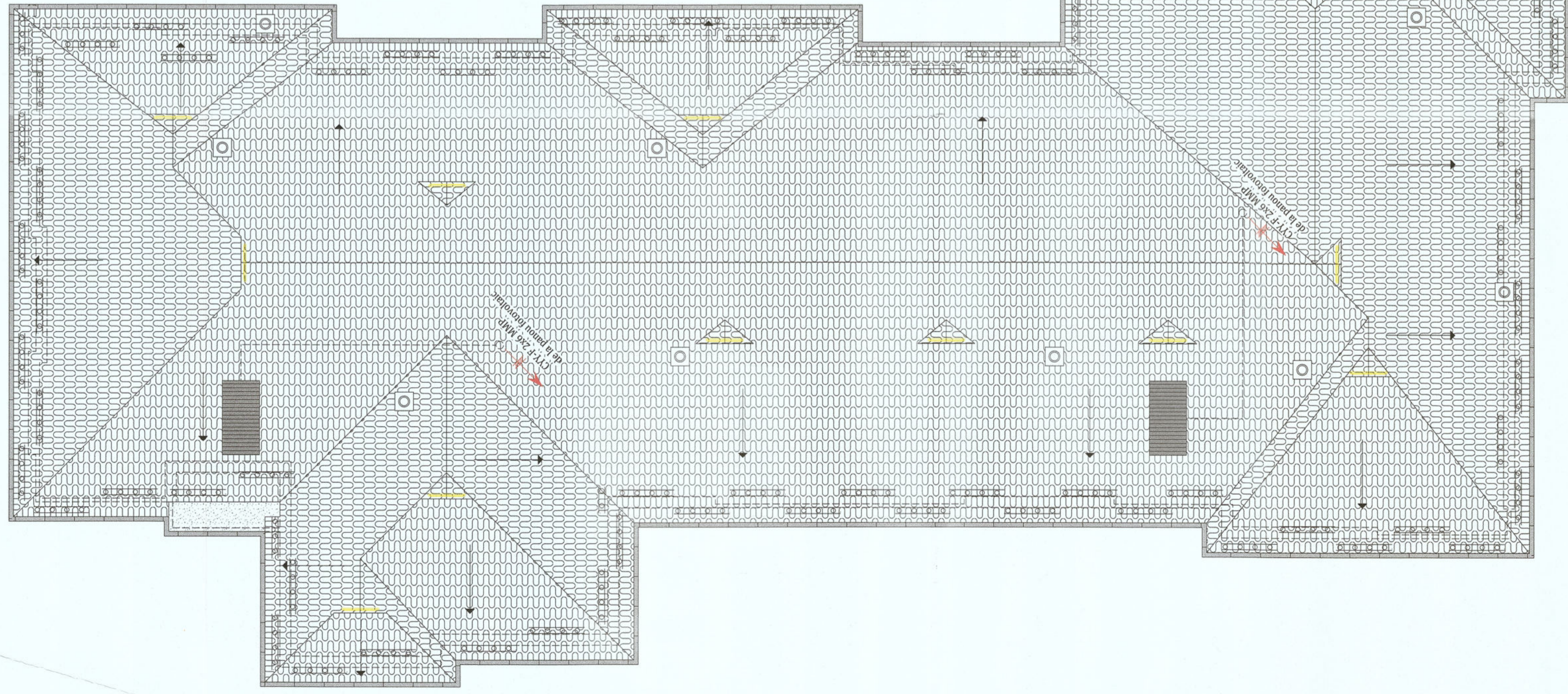
- Sistemul fotovoltaic (panou solar electric) va fi proiectat împotriva loviturilor de curent datorită caracteristicilor sale și în conformitate cu cerințele normelor aplicabile în industria aplicată.
- Supportul metalic aferent panoului solar electric se va lega la sistemul de protecție la tranșarea la nivelul unei conductii (0.1 de împing).
- Se vor lua toate măsurile necesare pentru a preveni orice incendiu și a preveni orice scapări de gaze care fac parte din IPT (instabilități termice transitorii) din cauza erorilor de proiectare sau de instalare.
- Se vor lua toate măsurile necesare pentru a preveni orice incendiu și a preveni orice scapări de gaze care fac parte din IPT (instabilități termice transitorii) din cauza erorilor de proiectare sau de instalare.
- Se vor lua toate măsurile necesare pentru a preveni orice incendiu și a preveni orice scapări de gaze care fac parte din IPT (instabilități termice transitorii) din cauza erorilor de proiectare sau de instalare.

**NOTE:**

- Redosele au caracterul estimativ și trebuie să fie confirmate de către proprietarul sau de către autoritățile locale.
- Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprapunerile interioare sunt estimate.



Clasa de importanță a construcției: III Categoriile de importanță: C - normală Riscul: mic de înalt	
Beneficiar: Municipalitatea Georgheni	
Proiect nr.: 13762/2023	
Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale	
Adresa: Municipiul Georgheni, Strada Școlii nr. 10, județul Harghita	
Specialitate: 1. Electric	
Valori Normative: PNIR 2002/051/A/1/L PNIR 2002/051/A/2/L, Compendiu C5-1. Electric	
Județ: Harghita	
Municipalitate: Georgheni	
Titlu planșă: PLAN ULTIM ETAPĂ C. D. FOTOVOLTAIC	
Scara: 1:100	Data: 01.11.2023
Proiectat: Ing. Nistor Paul	Verificat: Ing. Ion Voiculescu
Intimit: Ing. Iulian Ștefan	
Șef proiect: Arh. Tudor Timas	
h/1= 594 / 841 (0.50m2)	



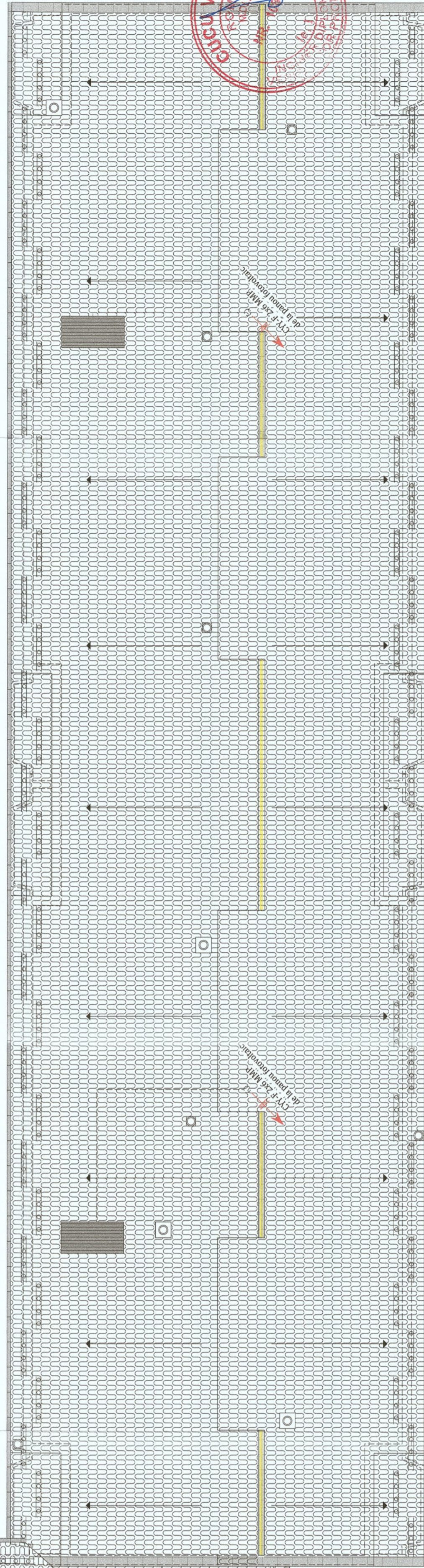
**LEGENDA**

- SISTEM FOTOVOLTAIC**
- TRASEU ELECTRIC ORIZONTAL C.Y.F. 2x6 AMP. MONOPOLAR, PENTRU RACORD LA CUITA DE PROTECTIE
  - TRASEU ELECTRIC VERTICAL C.Y.F. 2x6 AMP. MONOPOLAR, PENTRU RACORD LA CUITA DE PROTECTIE

- Nota:**
1. Sistemul fotovoltaic (panouri solare electrice) va fi protejat împotriva loviturilor de trăsnet cu ajutorul unei țepi de captare trăsnet montată în imediata apropiere, astfel încât să fie în raza de protecție la trăsnet a acestuia.
  2. Toate echipamentele electrice vor fi protejate împotriva descărcărilor de trăsnet la nivelul blocului prin intermediul sistemului de protecție la trăsnet (SPT) în conformitate cu STAS 101.
  3. Distanța între conductori de legătură, sistemele de captare și orice alt element care face parte din SPT (instalația împotriva trăsnetului) față de terminalele trebuie să fie în conformitate cu cerințele proiectului de protecție la trăsnet.
  4. Instalările de protecție la trăsnet diferite sistemului fotovoltaic (panouri solare electrice, suport de montare) se va racorda la instalațiile de protecție la blocului cu ajutorul unui sistem de protecție la trăsnet în conformitate cu STAS 101 și STAS 101-1.
  5. Sistemul de protecție la trăsnet va fi realizat conform normativului I7-2011.

- Nota:**
1. Sistemul fotovoltaic este sistemul fotovoltaic ce vor monta țepi de protecție, detasa de capete și înălțimea, astfel încât să poată fi accesat echipamentul și conductorii (cabluri) să fie permisă doar personalului autorizat.
  2. Înainte de punerea în opera se va realiza proiect de rezistență pentru susținerea și prinderea panourilor solare electrice de suport/țepi (fotovoltaic), respectiv pentru montarea sigură a culei de protecție la trăsnet.
  3. Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât atât culei de protecție cât și intraga instalație electrică să nu prezinte pericol în exploatare.
  4. Dacă în timpul intervenției asupra instalației electrice pentru iluminat, se constată că mai sunt și alte corpuri de iluminat în funcțiune în zona respectivă, acestea vor fi deconectate și vor fi intervenționate după sistemul de iluminat din zona comună, acesta să fie complet funcțional.
  5. Este interzis punerea în opera a prezentului proiect în lipsa protecțiilor de rezistență pentru montarea sistemului solar (panouri solare, culei de protecție, etc)

**NOTĂ:** Relevetele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietarii cu sau fără autorizații. Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimate.



Clasa de importanță a construcției: III  
 Categoria de importanță a încălzirii: II  
 Grad de importanță la foc: II  
 Risc: mic de incendiu

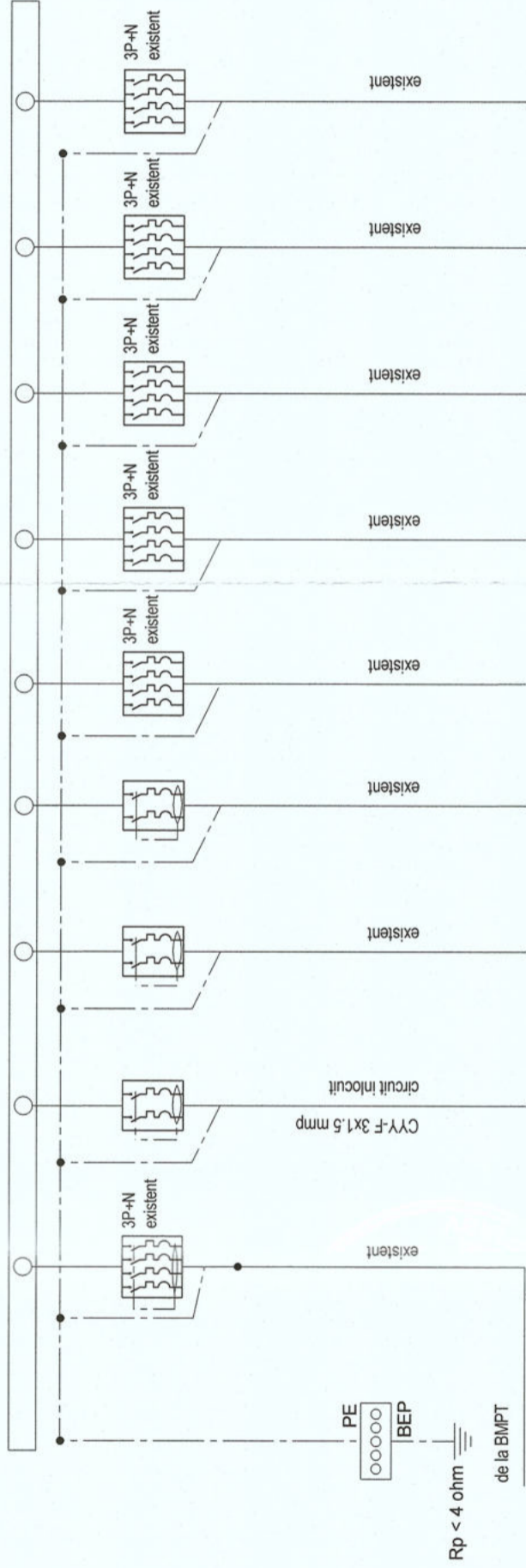
Beneficiar: Municipiul Gheorgheni  
 Proiect nr.: 13762/2023  
 Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale  
 PNRR/2022/CS1/A.1/1.1/PNRR/2022/CS1/A.3.2/1. Componenta C5 -  
 Specialitate: I. Electrice  
 Valul Beneficiar: Aca 1, Operațiunea A.3  
 Document: ICS (10); Scara: 2, jod. Municipiul Gheorgheni

Scara: 1:100  
 Titlu planșă: PLAN INVOLTOARE  
 Data: 01.11.2023

Șef proiect: Arh. Fodor Tamás  
 Proiectant: Ing. István Paul  
 Intențiat: Ing. Laszlo Paul

h/1= 594 / 841 (0.50m2)

Alplan 2023



Circuit	C0	C1	Cn	Cn	Cn	Cn	Cn	Cn
Putere [P <sub>I</sub> ] Putere [P <sub>C</sub> ]	- KW - KW	0.2	-	-	-	-	-	-
Kc	0.8	0.9	-	-	-	-	-	-
Intensitate	- A	0.91	-	-	-	-	-	-
Distributie pe faze	L1, L2, L3	L1	-	-	-	-	-	-
Consumator	Circuit alimentare TEG	Circuit iluminat casa de scara	Circuit existent	Circuit existent	Circuit existent	Circuit existent	Circuit existent	Circuit existent

**LEGENDA**

- Disjuncteur automat P+N, curba de declansare "C"
- Disjuncteur automat P+N, cu protectie diferentiale, curba de declansare "C"
- Disjuncteur automat 3P+N, curba de declansare "C"
- Bara pentru egalizarea potentialilor

**NOTA:** Relevele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietari cu sau fără autorizații. Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimative.

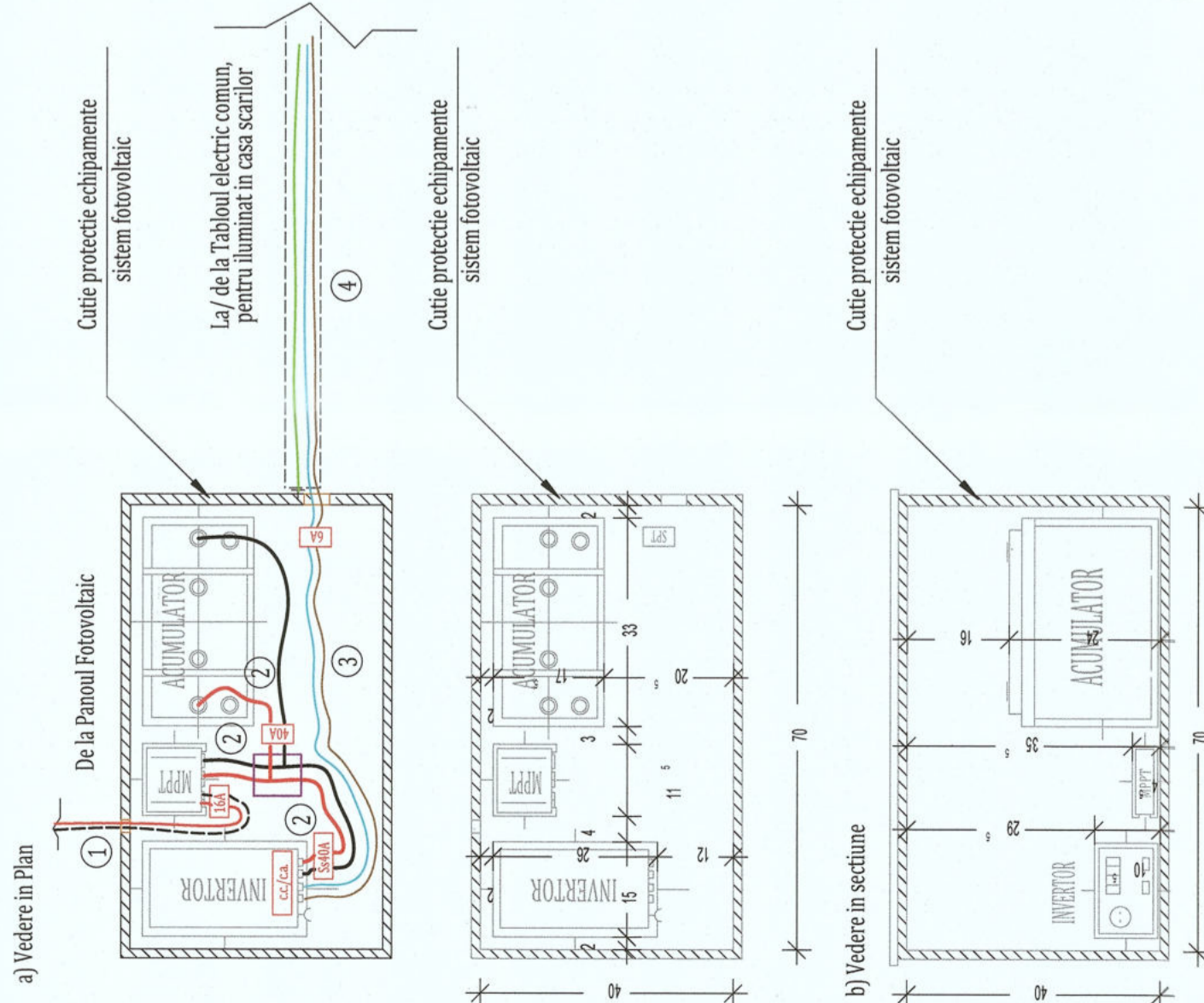


Clasa de importanta a constructiei: III  
Categorii de importanta: C - normala  
Grad de rezistenta la foc: II  
Risc mic de incendiu

 <b>PROIECTANT GENERAL:</b> <b>KES BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud	Beneficiar: Municipiul Gheorgheni Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlu PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 – Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3 Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.2/2023
	Șef proiect Arh.Fodor Tamas		Specialitate I. Electrice
Proiectat Ing. Nistor Paul	Titlu plansă: SCHEMA MONOFILARA ILUMINAT	Faza: P.T.	Planșa nr. I-0.13
Întocmit Ing. Lite Serban	Scara 1:100	Data 01.11.2023	Proiect nr. 1376.2/2023

Acest document este proprietate a KES BUSINESS S.R.L. Nici o parte a acestui proiect nu poate fi reprodusa, stoacata sau transmisă, indiferent de scop, în nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, înregistrare) fără acordul prealabil al KES BUSINESS S.R.L. Orice modificare ulterioară adusă acestui document, fără acordul scris al KES BUSINESS S.R.L. va fi considerată nulă și de neefect.

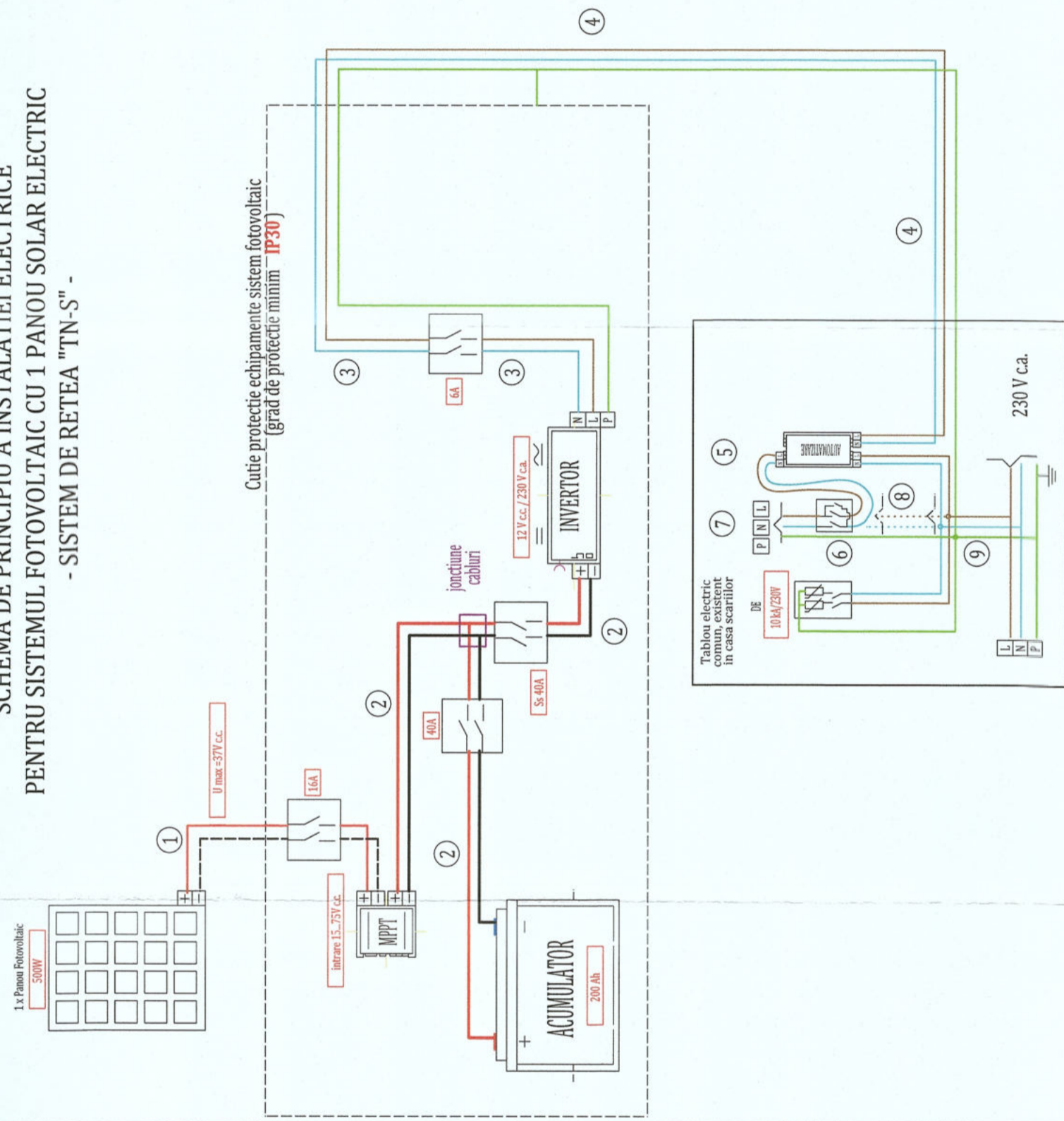
## AMPLASAREA ECHIPAMENTELOR SISTEMULUI FOTOVOLTAIC IN CUTIA DE PROTECTIE



- LEGENDA:**
- 1 - Cablu electric propus 2x2CY-F 6mmp, monopolar, cu manta, pentru racordare in inverter;
  - 2 - Cablu electric propus 2x2CY-F 25mmp, monopolar, cu manta;
  - 3 - Cablu electric propus CYV-F 3x1.5mmp
  - 4 - Cablu electric propus CYV-F 3x1.5mmp, montat in igheab, pentru racordare in TE Comun;
  - 5 - Coifret AC/DC propus si automatizare trecere retea
  - 6 - Disjunctiv diferential 10A, 30 mA, tip B, pentru circuitul de iluminat "casa scariilor";
  - 7 - Circuit electric existent pentru iluminat "casa scariilor", 3x1.5mmp
  - 8 - Circuit electric existent pentru iluminat, care se demonteaza, pentru racordul sistemului fotovoltaic la instalatia de iluminat a scarii de bloc
  - 9 - Circuit electric existent pentru iluminatul din "casa scariilor", protejat prin siguranta existenta 10A;

- INVERTOR** - Inverter off-grid aferent sistemului fotovoltaic, avand caracteristicile conform Fișei Tehnice
- ACUMULATOR** - Acumulator 200 Ah, capsulat
- Fara degajari de gaze corozive sau cu pericol de explozie;
- DE** - Descarcator de supratensiuni 10kA
- SIGURANTE:**
- 16A - Siguranta fuzibila I=16A;
  - 40A - Siguranta fuzibila I=40A;
  - 6A - Siguranta fuzibila I=6A;
  - SS40A - Separator de sarcina 40A;

## SCHEMA DE PRINCIPIU A INSTALATIEI ELECTRICE PENTRU SISTEMUL FOTOVOLTAIC CU 1 PANOU SOLAR ELECTRIC - SISTEM DE REȚEA "TN-S" -



Pentru circuitele de curent alternativ se vor monta:  
Siguranta 10A pentru conductoare cu sectiunea 1.5mm<sup>2</sup>;  
Siguranta 16A pentru conductoare cu sectiunea 2.5mm<sup>2</sup>;

**Nota:**

1. Inainte de punerea in opera, se va verifica dimensiunea circuitelor electrice existente pentru instalatia de iluminat in "casa scariilor", astfel incat conductorii/cablurile existente sa fie de dimensiuni mentionate in prezentul proiect. Daca se constata ca dimensiunea conductorilor/cablului electric existent, care pleaca din tabloul electric pentru circuitul electric de iluminat pentru zona "casa scariilor", nu are sectiunea 1.5mm<sup>2</sup>, se va contacta proiectantul de specialitate pentru stabilirea solutiei tehnice adecvate.
2. Se va verifica rezistenta de dispersie a prizei de pamant, astfel incat:

- Rp < 1ohm pentru prize de pamant comune;
- Rp < 4ohm pentru prize de pamant aferente doar instalatiei interioare;
- Daca valoarea masurata a rezistentei de dispersie pentru prize de pamant, in raport cu tipul acestora, nu corespunde valorilor mentionate, se vor lua masuri suplimentare astfel incat aceasta sa corespunda.

3. Echipamentele aferente sistemului fotovoltaic se vor monta intr-o cutie de protectie, dotata cu capac si incuietorie, astfel incat accesul la echipamente si conductorii/cabluri sa fie permis doar personalului autorizat.

4. Inainte de punerea in opera se va realiza proiect de rezistenta pentru sustinerea si prinderea panourilor solar electrice de acoperis/terasa (fotovoltaice).

5. Se vor lua toate masurile necesare astfel incat atat cutia de protectie cat si intreaga instalatie electrica sa nu prezinte pericol in exploatare.

**NOTA:** Relevetele nu cuprind eventuale interventii structurale executate de proprietari cu sau fara autorizatii.

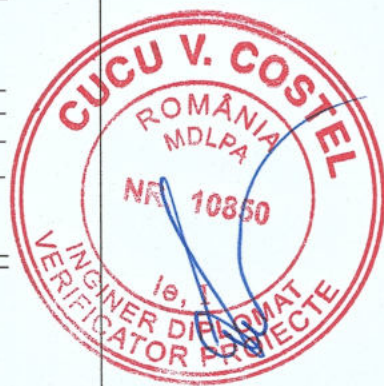
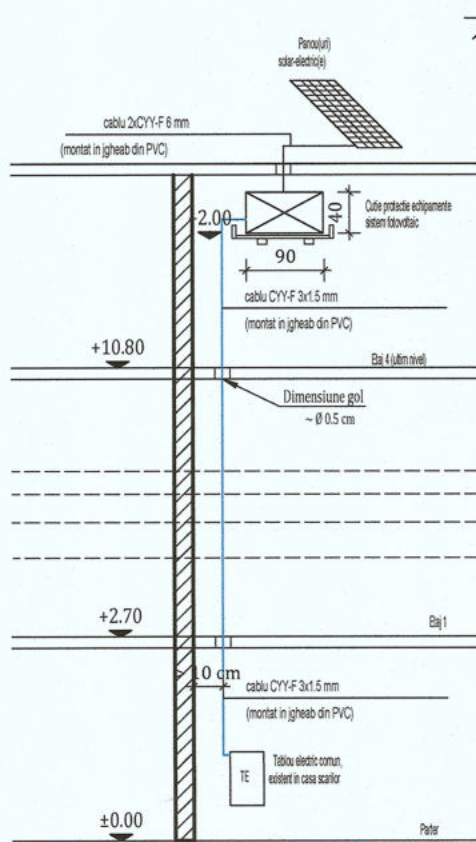
Compartmentarea interioara nu face obiectul acestui proiect. Supratejele interioare sunt estimate.



<b>PROIECTANT GENERAL:</b> <b>BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr. 30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud		Beneficiar: Municipiul Gheorgheni Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlu PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 - Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3 Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, Municipiul Gheorgheni
Șef proiect Proiectat Intocmit	Arh. Fodor Tamas Ing. Nistor Paul Ing. Lite Sorban Ing. Gheorgheni	Scara 1:100 Data 01.11.2023
Clasa de importanta a constructiei: III Categoria de importanta: C - normala Grad de rezistenta la foc: II Risc mic de incendiu		Proiect nr. 1376.2/2023 Specialitate I. Electrice Faza: P.T. Planșa nr. I-0.14
Titlu planșă: <b>SCHEMA ELECTRICA SIST                  FOTOVOLTAIC</b>		Aliplan 2023

Schema de ansamblu pentru  
montarea sistemului fotovoltaic

-Cutie de protecție montată suspendat,  
la ultimul nivel -



- Nota:
- cutia de protecție pentru echipamentele sistemului fotovoltaic se va monta la ultimul nivel, în zona unde nu există posibilitatea sa ajunga apa;
  - cutia de protecție se va monta **suspendat**, în zona unde nu îngreunează circulația sau accesul în apartamente și se vor lua măsurile pentru fixarea acesteia;
  - suportii pentru susținerea cutiei de protecție a echipamentelor sistemului fotovoltaic vor fi dimensionați și montați doar în baza unui Proiect Tehnic de Realizare.

**NOTĂ:** Releveele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietari cu sau fără autorizații. Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimative.

Clasa de importanta a constructiei: III  
Categororia de importanta: C - normala  
Grad de rezistenta la foc: II  
Risc mic de incendiu



PROIECTANT GENERAL:  
**KES BUSINESS S.R.L.**  
Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie,  
Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud

Beneficiar: Municipiul Gheorgheni  
Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte cu titlul PNRR/2022/C5/1/A.3.1/1, PNRR/2022/C5/1/A.3.2/1, Componenta C5 - Valul Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3  
Amplasament: Bloc Nr. 20, Cartierul Bucin, Municipiul Gheorgheni

Proiect nr.  
1376.2/2023

Specialitate  
I. Electrice

Șef proiect Arh.Fodor Tamas

Proiectat Ing. Nistor Paul

Întocmit Ing. Lite Serban

Scara  
1:100

Data  
01.11.2023

Titlu plansă:

**SCHEMA DISTRIBUTIE SISTEM  
FOTOVOLTAIC**

Faza:  
P.T.

Planșa nr.  
I-0.15

Acest document este proprietate a KES BUSINESS S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reproducă, stocată sau transmisă, indiferent de scop, în nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, înregistrare) fără acordul prealabil al KES BUSINESS S.R.L. Orice modificare ulterioară adusă acestui document, fără acordul scris al KES BUSINESS S.R.L. va fi considerată nulă și de nefolositor.