

## FIȘA PROIECTULUI

**Denumirea lucrării:** 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;

**Nr. proiect:** 1376.4/2023;

**Faza:** PROIECT TEHNIC DE EXECUȚIE;

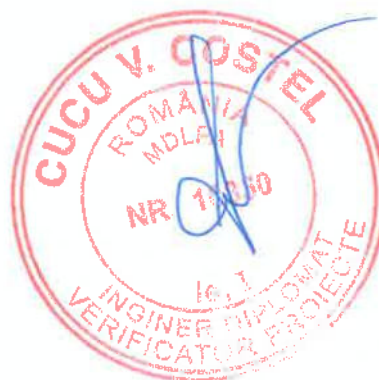
**Data elaborării:** 01.11.2023;

**Titular:** MUNICIPIUL GHEORGHENI;

**Beneficiar:** MUNICIPIUL GHEORGHENI;

**Amplasament:** Bloc IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni, județul Harghita;

**Proiectant general:** 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

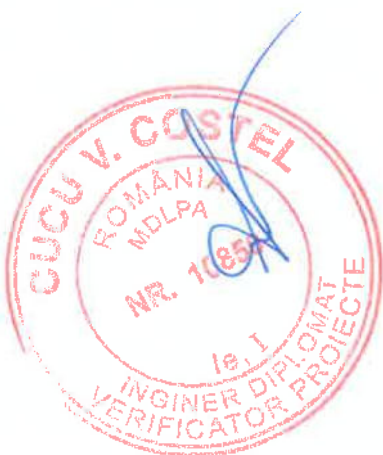
Proiectant :

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 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

#### 1. DATE GENERALE

Clădirea analizată este situată în localitatea Gheorgheni, Bloc IPEG, Str. Spitalului și are funcțiunea de bloc de locuințe. Clădirea a fost construită în anul 1978 și are un regim actual de înălțime S+P+4E.

Din punct de vedere al asigurării utilitatilor existente, acestea se impart dupa cum urmeaza:

- Energia electrică: Asigurata de la rețeaua orasului;
- Apă-canal: Asigurata de la rețeaua orasului;
- Energia termică: Cladirea este racordata la sistemul centralizat de termoficare;
- Instalații Sanitare:
  - a) Număr căzi de baie: 20,0;
  - b) Număr lavoare: 20,0;
  - c) Număr spălătoare: 20,0;
  - d) Număr vase WC: 20,0;
  - e) Număr puncte de consum apă caldă: 60;
  - f) Număr puncte de consum apa rece: 80.

#### 2. DESCRIEREA LUCRARILOR DE INTERVENȚII

În cadrul obiectivelor din proiectul *Creșterea 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*, Bloc IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni, se vor realiza urmatoarele categorii de lucrari care vizeaza cresterea eficienței energetice a instalatiilor cladirii, 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 sera**

**Regimul actual de înălțime S+P+4E**

## DATE GENERALE

Prezentul memoriu are ca obiect stabilirea soluțiilor tehnice pentru dotarea blocului de locuințe cu **sisteme alternative de producere a energiei din surse regenerabile – panouri solar electrice**, 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 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, inepuizabilă 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, există 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 locuințe, 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 rezistența a acoperisului pentru zona în care se vor monta panourile fotovoltaice (în cazul acoperisurilor tip sarpanta) sau verificarea și stabilirea zonei de montarea a panourilor fotovoltaice (în cazul acoperisurilor tip terasa);
- transportul și montarea sistemului fotovoltaic (panouri fotovoltaice, sisteme de prindere, invertor, regulator, acumulatori și alte accesorii);
- hidroizolarea zonelor de prindere pe acoperis tip sarpanta / terasa a sistemului fotovoltaic; | 2

- racordul sistemului fotovoltaic in tabloul electric, la circuitul electric destinat iluminatului din zona comuna (casa scariilor);
- 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, conductorii 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 comutatie 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 scariilor) 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 I7 - 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 receptia lucrărilor de construcții;

**SITUAȚIA PROPUSĂ**

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 solutia tehnica adoptata pentru **inlocuirea circuitelor electrice in partile commune - scari**, 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 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 si receptia lucrarilor de constructii;

**SITUAȚIA PROPUSA**

Tinand cont de starea conductorilor si circuitelor electrice aferente blocului de locuințe si in baza recomandarilor din auditul energetic, se impune inlocuirea circuitele de alimentare cu energie electrica a corpurilor din iluminat din casa scarilor aferenta blocului de locuințe.

Inlocuirea circuitelor electrice aferente iluminatului din casa scarilor, cu alte circuite noi, implica, in principal, urmatoarele activitati:

- Stabilirea corpurilor de iluminat aferente acestui circuit si deconectarea de la conductorii electrici, atat la nivelul consumatorilor cat si la nivelul tabloului electric;
- stabilirea dozelor de derivatie si a dozelor de ramificatie prin care se vor trage conductorii;
- tragerea circuitelor vechi din tuburile de protectie in care acestea au fost montate;
- transportul materialelor necesare pentru inlocuirea circuitelor vechi (conductorii, tuburi de protectie, doze, etc);
- împingerea/tragerea conductorilor noi prin tuburile de protectie astfel incat intregă instalatie electrica sa fie inlocuita cu conductorii de aceeasi sectiune;
- realizarea continuitatii conductorilor electrici prin legarea intre ei si izolarea corespunzatoare;
- verificarea continuitatii si functionarii instalatiei electrice pentru iluminatul din casa scarilor;
- refacerea finisajelor in zonele de interventie;
- curatarea zonei de lucru si transportul materialelor rezultate in urma lucrarilor efectuate.

Materialele si echipamentele necesare pentru aceasta lucrare sunt:

- conductorii 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 protecție 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 1,5mm 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 protecție 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.

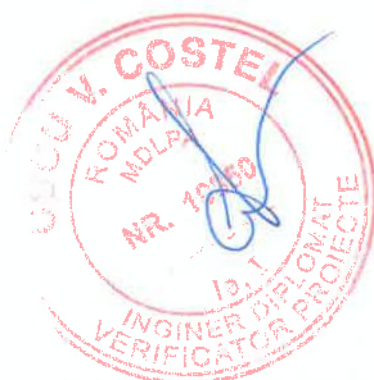
Toate materialele utilizate la inlocuirea circuitelor electrice, vor avea marca CE și certificat de calitate, iar execuția propriu-zisă, va fi efectuată de persoane autorizate și calificate, cu respectarea normelor de protecție a muncii aflate în vigoare.

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

Reteaua de distributie interioara se realizeaza dupa schema TN-S, in care conductorul de protecție 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 diferentia).

Întocmit:

ing. Nistor Paul



## **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 monofilare 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 supracurenți 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 ŞI 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:**

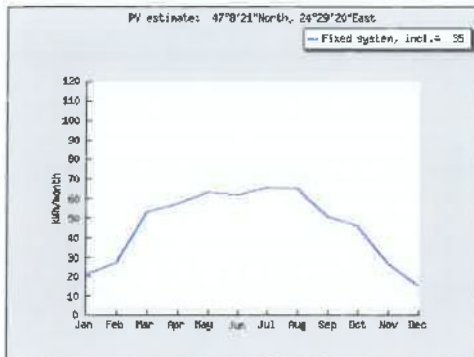
- Bazele de date cu radiații solare utilizate: PVGIS-CMSAF
- Puterea nominală a sistemului PV: 0,5 kW (siliciu cristalin);
- Pierderile estimate din cauza temperaturii și a iradierii scăzute: 9,9% (folosind temperatura ambientală locală);
- Pierderea estimată datorită efectelor de reflexie unghiulară: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

**Tabel 1: Productia de energie**

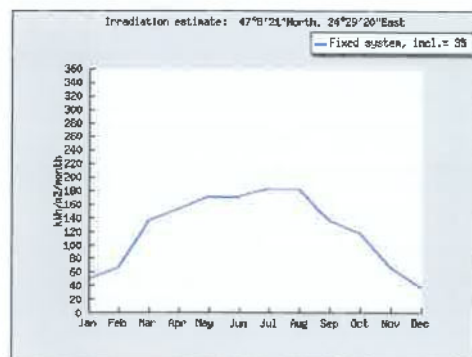
Luna	Sistem fix: inclinatia=35 deg., orientarea=0 deg.			
	Ed	Em	Hd	Hm
Januarie	0.33	10.2	1.59	49.2
Februarie	0.48	13.4	2.35	65.7
Martie	0.85	26.5	4.38	136
Aprilie	0.95	28.4	5.08	152
Mai	1.01	31.3	5.55	172
Junie	1.03	30.8	5.73	172
Julie	1.05	32.6	5.89	183
August	1.05	32.5	5.83	181
Septembrie	0.84	25.3	4.54	136
Octombrie	0.73	22.8	3.78	117
Novembrie	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:

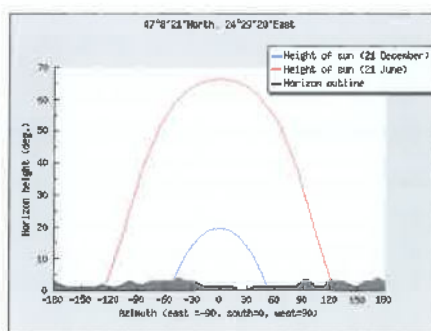
- Ed: Producția medie zilnică de energie electrică din sistemul dat (kWh).
- Em: Producția medie lunară de electricitate din sistemul dat (kWh).
- Hd: Suma medie zilnică a iradierii globale pe metru pătrat primită de modulele sistemului dat (kWh / m<sup>2</sup>).
- Hm: Suma medie a iradierii globale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



Productia lunară de energiei din sistemul PV cu unghi fix

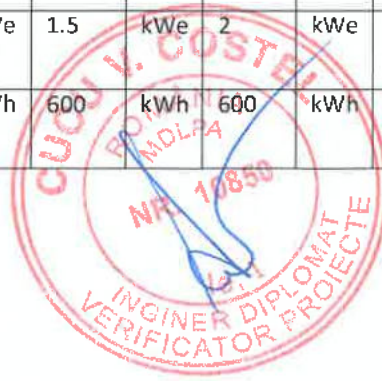


Iradiatia lunara in plan pentru un unghi fix



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 /invertor și anume 1 panou fotovoltaic, tensiunea maximă de intrare la invertor pe circuitul solar fiind de 160-960V și numărul de intrări în invertor fiind de 1, se va alege o schemă de conexiuni cu  $N_s=1$  și 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 invertor

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

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

### Tabela 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.

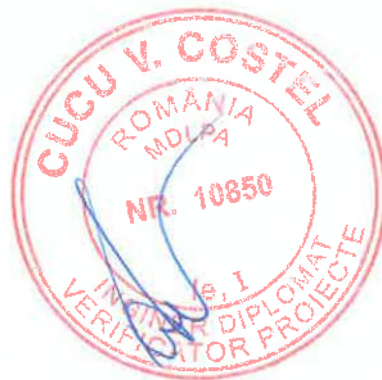
Avem 1 șir de module fotovoltaice pe intrarea MPPT și va rezulta un curent maxim de  $1 \cdot 9.33=9.33 \text{ A}$ .

Lungime cablu	$l$	m	25				
Curent absorbit	$I$	A	9.33	$\Delta U =$	$\frac{2 \cdot I \cdot l \cdot \cos \phi}{\gamma \cdot S}$	=	1.364035
Tensiune	$U$	V	23.29				
Factorul de putere	$\cos \phi$	-	1				
Secțiunea conductorului	$S$	mm	6	$\Delta U \% =$	$\frac{\Delta U \cdot 100}{U}$	=	0.058381
Conductivitate	$\gamma$	m/ohm*mm <sup>2</sup>	57				

Intocmit:  
Ing. Paul Nistor



# CAIET DE SARCINI REABILITARI TERMICE LUCRARI DE INSTALATII ELECTRICE







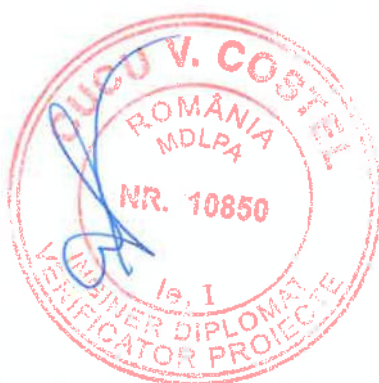
# CAIETE DE SARCINI INSTALATII ELECTRICE

## Cuprins

<b>1. CAIET DE SARCINI PENTRU MONTAREA SISTEMELOR ALTERNATIVE DE PRODUCERE A ENERGIEI DIN SURSE REGENERABILE – PANOURI SOLAR ELECTRIC 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 Nistar



# **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 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 șarpanta);
- 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.

### **1.1.3. 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 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.

### **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 produse, etc.

## **12 MATERIALE SI PRODUSE**

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

- 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 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).

### **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 electrică de la sursa regenerabilă a corpurilor de iluminat aferente zonelor comune se vor racorda în tabloul electric comun, prin racordarea acestora cu ajutorul unei pere speciale de comunatatie, la circuitele electrice existente pentru iluminatul din zona comună.

### **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), 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 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.

### **Condiții pentru legături 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 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 (șaiibă elastică) pentru asigurarea împotriva deșurubării.

### **Condiții de marcarea 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 instalații electrice și goluri ale elementelor de construcții.**

În instalații electrice pentru protecția conductoarelor și cablurilor electrice trebuie să se utilizeze numai sisteme de tuburi, din materiale plastice sau metal, rigide sau flexibile, sisteme SJ/STP din materiale plastice sau metal, speciale pentru instalații electrice.

Caracteristicile generale ale sistemelor de tuburi de protecție, a sistemelor de jgheaburi (SJ), tuburi profilate (STP) și a modului de marcare și codificare sunt prevăzute în subcap.

5.2.1.6. din Normativul I7-2011.

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

Conductoarele electrice care aparțin aceluiași circuit electric, inclusiv conductorul de protecție, trebuie instalate în același element de protecție (tub, teava SJ/STP, gol în elemente de construcție).

Se admite instalarea în același element sau gol a conductoarelor electrice care aparțin mai multor circuite numai dacă sunt îndeplinite simultan următoarele condiții:

- toate conductoarele sunt izolate pentru cea mai mare tensiune de lucru;
- între secțiunile conductoarelor este o diferență de cel mult 3 trepte;
- fiecare circuit este protejat împotriva supracurenților;
- între circuite nu pot să apară influențe electromagnetice.

Fac excepție și nu se instalează în același element de protecție sau în golul cu conductoarele altor circuite electrice, circuitele iluminatului de siguranță și conductoarele instalațiilor electrice pentru alimentarea receptoarelor cu rol de siguranță la incendiu.

Conductoarele electrice trebuie instalate în tuburi de protecție cu diametre alese corespunzător tipului, secțiunii și numărului de conductoare conform prevederilor din tabelul 5.7..

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

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

Sisteme SJ/STP și accesoriile lor (doze, piese de colț, piese de capăt, piese de îmbinare etc.) pentru instalații electrice trebuie să fie executate din materiale incombustibile sau care nu propagă flacăra conform recomandărilor din SR EN 50085-1.

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

Secțiunea și numărul minim de conductoare ce se pozează în golul unui sistem SJ/STP se stabilesc, fie pe baza datelor producătorului, fie pe baza asimilării secțiunii golului, canalului sau profilului cu secțiunile tuburilor.

Sistemele SJ/STP din PVC se recomandă să fie montate la distanțe de minim 3 cm de locurile din materiale combustibile a ușilor și ferestrelor și de 10 cm de pardoseala.

Accesoriile sistemelor SJ/STP, inclusiv capacele dozelor, cu excepția elementelor de adaptare pentru aparate, se montează după tragerea sau pozarea conductoarelor electrice și verificarea circuitelor.

**Pozarea cablurilor electrice**

La alegerea și pozarea cablurilor electrice trebuie să se țină seama de instrucțiunile producătorului, de prevederile specifice pentru clădiri din Normativul I7 și de Normativul NTE /007/08/00 pentru proiectarea și executarea rețelilor de cabluri electrice.

Clasificarea și simbolizarea cablurilor se face conform standardelor menționate în Anexa 5.33.

### 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 – 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;
- 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 dirigințele 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 dirigințele de șantier, va solicita sprijinul proiectantului în scopul clarificării problemelor.

### **2.2.4. 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 că 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 material:

- Corpuri de iluminat cu LED, dotate cu sensor de mișcare cu unghi de detectivă 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 (șaiabă elastică) pentru asigurarea împotriva deșurubării.

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

Conductele electrice se marchează prin culori pentru identificarea funcționii 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 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 – 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 și recepția lucrărilor de construcții;

##### **3.1.2. 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 șarpanta);
- 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 calității 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 dirigințele 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 dirigințele 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 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 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 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 (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 aceleași 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 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.

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

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

- 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.

#### **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 trebuie 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 siguranta.

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 influenele 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**

Încercarile 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 să corespundă următoarelor valori:**

- $R_p < 1$  ohm pentru priza de pamant comună;
- $R_p < 4$  ohm pentru priza de pamant destinată doar instalației interioare.

Dacă valoarea rezistenței de dispersie nu corespunde, se vor lua măsuri suplimentare astfel încât priza de pamant să îndeplinească valorile menționate anterior.

### Continuitatea conductoarelor

Trebuie efectuată o încercare privind continuitatea electrică a:

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

Încercarea continuității conductoarelor de protecție și a legăturilor de egalizare a potențialelor, se efectuează cu o sursă de tensiune de 4 - 24 V (în gol) la tensiune continuă sau alternativă și un curent electric de minimum 0,2 A.

### Rezistența izolației instalației electrice

Rezistența electrică a izolației trebuie măsurată între conductoarele active și conductorul de protecție conectat la rețeaua de legare la pământ.

În scopul acestei încercări conductoarele active pot fi conectate împreună.

Rezistența electrică a izolației măsurate trebuie să corespundă valorilor din tabelul următor:

Tensiunea nominală a circuitului (V)	Tensiunea continuă de încercare (V)	Rezistența de izolație (M $\Omega$ )
TFJS și TFJP	250	> 0,5
Până la și inclusiv 500 V	500	> 1
Peste 500 V	1000	> 1

Rezistența electrică a izolației se măsoară cu tensiune continuă având valorile din tabelul de mai sus și un curent de 1 mA.

Toate măsurătorile se fac cu instalația deconectată de la sursa de alimentare.

### Protecția prin întreruperea automată a alimentării electrice

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

pentru rețelele TN:

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

Această verificare trebuie realizată:

- pentru dispozitivele de protecție la supracurenți prin examinare vizuală (de exemplu reglajul pentru declanșare de scurtă durată sau instantanee pentru întreruptoare, curentul nominal și tipul pentru siguranțele fuzibile);
- pentru DDR prin examinare vizuală și încercare.

Timpii de deconectare trebuie să fie cei prevăzuți în standarde. Timpii de deconectare trebuie verificați în caz de:

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

### Protecția suplimentară

Verificarea eficienței măsurilor aplicate pentru protecția suplimentară se realizează prin examinare vizuală și încercare.



Daca sunt necesare DDR pentru protectie suplimentara, eficienta deconectarii automate a alimentarii prin DDR trebuie sa fie verificata utilizând echipamente de încercare corespunzatoare care sa confirme ca prescriptiile din proiect au fost îndeplinite.

### **Raportul pentru verificarea initiala**

Raportul pentru verificarea inițiala se face dupa finalizarea verificarii 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 încercarilor.

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

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

- consemnari ale inspecțiilor;
- consemnari ale circuitelor încercate si rezultatele încercarilor.

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

Raportul pentru verificarea inițiala trebuie redactat conform cu reglementarile specifice referitoare la verificarea calității lucrurilor 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 deteriorarii bunurilor prin focul si caldura dezvoltata de un defect al instalației;
- confirmarea ca aceasta instalație nu este avariata sau deteriorata 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 recomandarilor 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 recomandarile 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 conţina detalii ale acelor părţi ale instalaţiei si limitele verificarii, acoperite de documentaţii, împreuna cu o consemnare care include orice defecţiune si rezultatele încercarilor.

Raportul trebuie sa consemneze rezultatele încercarilor.

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

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

Utilizatorul sau administratorul instalaţiei iluminatului de siguranţă trebuie sa denumeasca o persoana competenta pentru a supraveghea, întreţine şi verifica iluminatul de siguranţă.

Încercarile instalaţiei de iluminat de siguranţa trebuie sa fie efectuate fara a afecta funcţionarea instalaţiei.

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

Lunar se va verifica fiecare corp de iluminat şi fiecare semnalizare de iesire iluminata din interior de la bateria de acumuloare prin simularea unui defect în alimentarea iluminatului normal pentru un interval de timp suficient, pentru a se asigura ca fiecare corp de iluminat este functional. Atunci când alimentarea iluminatului de siguranţa 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 încercate la toate intervalele de timp stabilite în conformitate cu informaţiile producatorului.

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

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

Pentru verificarea sistemelor de iluminat de siguranţa 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 să comunice investitorului data terminării tuturor lucrărilor prevăzute în contract, printr-un document scris confirmat de investitor. O copie a comunicării va fi transcrisă de către executant şi reprezentantului investitorului pe şantier.

Comisiile de recepţie pentru construcţii şi instalaţiile aferente acestora se vor numi de către investitor şi vor fi alcătuite din cel puţin cinci membri. Dintre aceştia, obligatoriu vor face parte un reprezentant al investitorului şi un reprezentant al administraţiei publice locale pe teritoriul căreia este situată construcţia, iar ceilalţi vor fi specialişti în domeniu.

Proiectantul în calitate de autor al proiectului construcţiei, va întocmi şi va prezenta în faţa comisiei de recepţie punctul său de vedere privind execuţia construcţiei.

Comisia de recepţie se întruneşte la data, ora şi locul fixate, iar preşedintele acesteia, numit de investitor, stabileşte programul după care va fi făcută recepţia. Comisia de recepţie poate funcţiona numai în prezenţa a cel puţin 2/3 din membri numiţi ai acesteia. Hotărârile comisiei se iau cu majoritate simplă.

Comisia de recepţie examinează:

a) respectarea prevederilor din autorizaţia de construire, precum şi avizele şi condiţiile de execuţie impuse de autorităţile competente;

Examinarea se va face prin:

- cercetarea vizuală a construcţiei;

- analiza documentelor conţinute în cartea tehnică a construcţiei.

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 amprențe 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 l-i se încredințează, 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 magaziiile de pe șantier, executantul va aplica normele de protecție 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 protecție a 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 SI 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.

Curățarea 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 curățări. 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 securitatii**

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 interdicere 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 trebuiesc 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 muncă, 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:

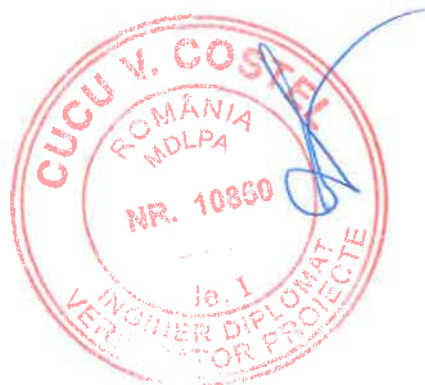
- folosirea în stare defectă a instalațiilor și aparatelor (receptoarelor) consumatoare de energie de orice fel;
- suspendarea corpurilor de iluminat direct de conductoarele de alimentare;
- agățarea sau introducerea în interiorul panourilor, nișelor, tablourilor electrice, etc., a obiectelor și materialelor 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.





# PROGRAM DE CONTROL A CALITĂȚII EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

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

Întocmit astăzi.....

**Obiectivul:** Bloc IPEG, Str. Spitalului, 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 det.
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 lucrari 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 faze 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 IPEG, Str. Spitalului, 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 lucraților.
- 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 atingerea 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:** 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;  
**Adresa:** Bloc IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni

### FIȘA TEHNICĂ Nr. IE 01

Utilajul, echipamentul tehnologic: **Sistem fotovoltaic cu puterea electrica de min. 500 W, compus din: panou fotovoltaic, inverter 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>Eficienta panoului fotovoltaic: min. 13,65%;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Celule: Poly Cristaline.</li></ul> <p><b>b) INVERTOR 24V:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Inverter 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 current 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><b>e) 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</b> DOCUMENTE SI INFORMATII RELEVANTE PENTRU SISTEMUL FOTOVOLTAIC SI MATERIALELE INCLUSE: (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>garanție</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 IPEG, Str. Spitalului, 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	Correspondenta 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 functionare: 230 V; Nivelul de protectie: 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 tehnica la montaj si PIF.		
3.	<b>Conditii privind conformitatea cu standardele relevante</b> - Declaratie de conformitate. - Produsul oferit va purta marcaj de conformitate CE. - Toate materialele utilizate trebuie sa corespunda normelor si standardelor in vigoare. Se vor respecta cerintele 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 aparute in perioada de garantie: 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 IPEG, Str. Spitalului, 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 și funcționali:</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 oferat va purta marcaj de conformitate CE.</li> </ul> <p>Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor în vigoare. Se vor respecta cerințele standardului ISO 9001</p>		
4.	<p><b>Conditii de garantie și post garantie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Termen de garanție minima: 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



**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 IPEG, Str. Spitalului, 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 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 in 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 IPEG, Str. Spitalului, localitatea Gheorgheni

### Caracteristici tehnice a echipamentelor

**Obiect:** Instalații electrice

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

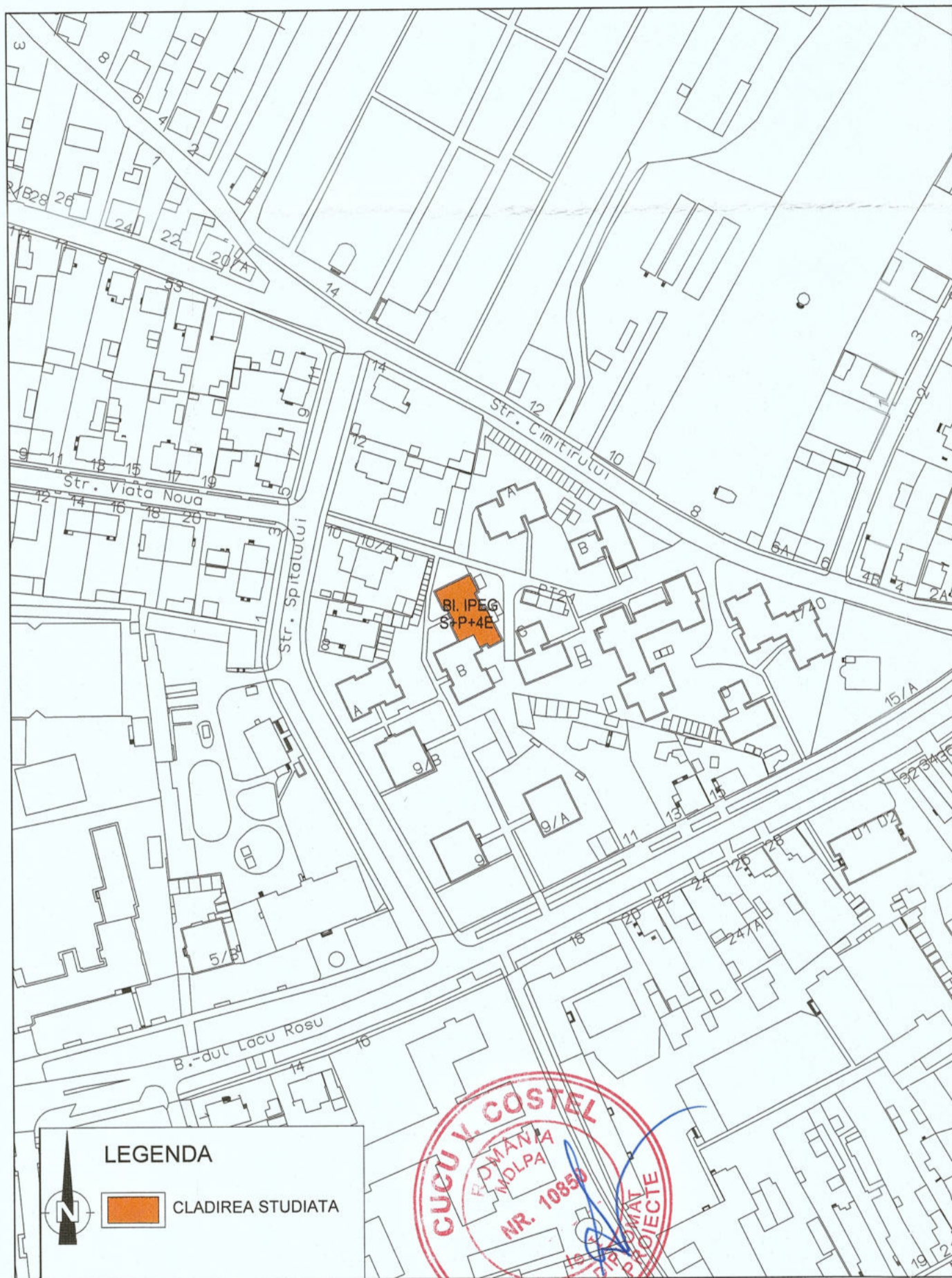
Nr. crt	Specificatii tehnice impuse prin Caietul de sarcini	Corespondenta propunerii tehnice cu specificatiile tehnice impuse prin caietul de sarcini	Producatorul
0	1	2	3
1.	<p><b>Parametrii tehnici si functionali:</b></p> <p>Corp de iluminat de siguranta, echipat cu LED-uri SMD pentru montaj pe perete, pe tavan sau suspendat, pentru interior si regim de functionare permanent.</p> <p>Aparataj de alimentare:  Putere: 4 W;  Tensiune de funcționare: 230 V;  Clema de conexiune: 2P+N (10A, 250V, 2.5mmp);  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 siguranta pentru evacuare pentru montaj in cladiri rezidențiale; Indicator LED verde; Semne EXIT incluse.  Pictograma conform planurilor de nivel.  Timpul maxim de incarcare a bateriilor este 24 h.</p>		
2.	<p><b>Specificatii de performanta si conditii de siguranta</b></p> <p>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 oferat va purta marcaj de conformitate CE.</li> <li>- Toate materialele utilizate trebuie să corespundă normelor și standardelor in 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 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,





**LEGENDA**

N

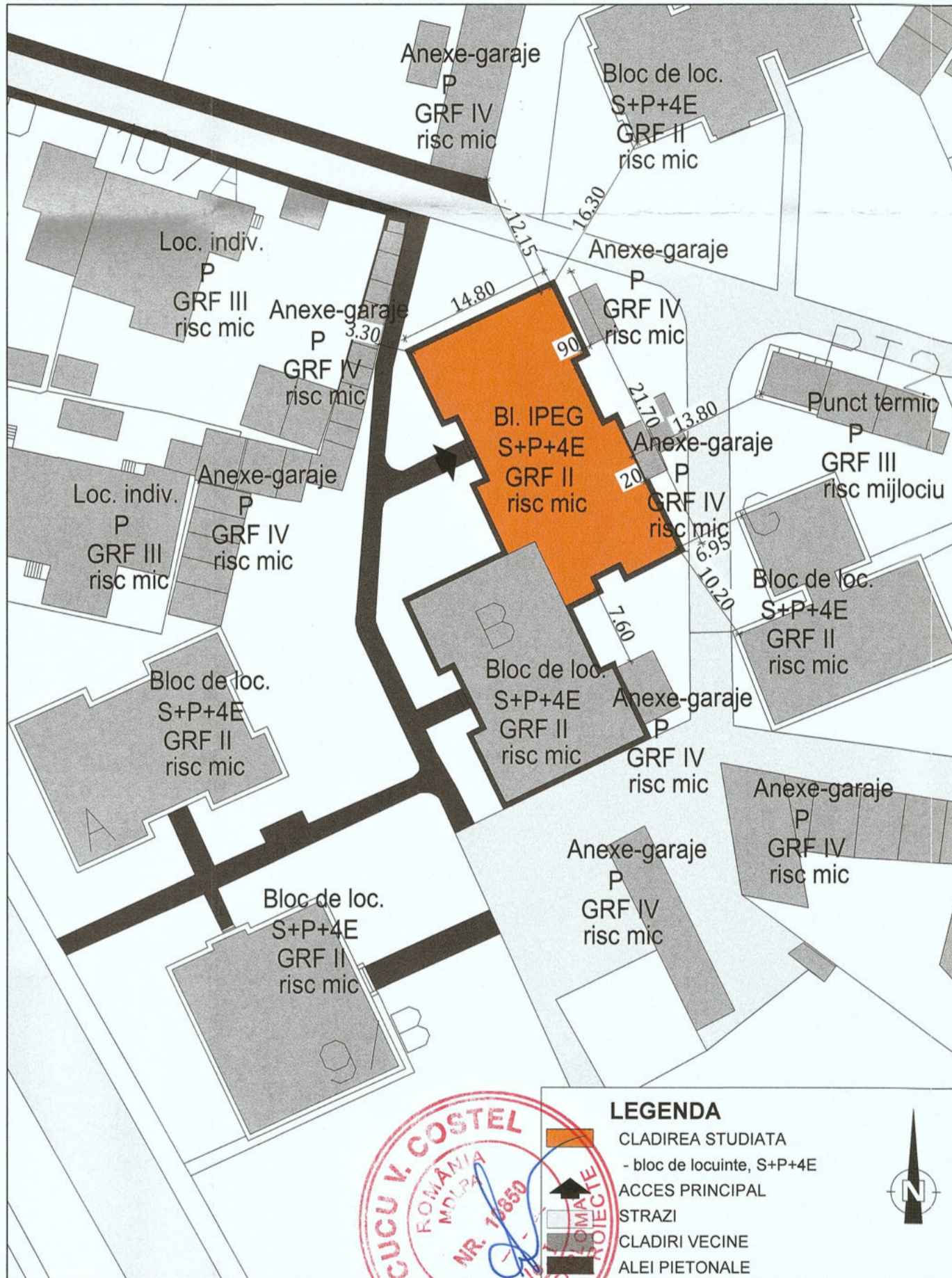
CLADIREA STUDIATA

**CUCU I. COSTEL**  
 DIPL. IN  
 ELECTRICAL ENGINEERING  
 NR. 10850  
 INGINER PIP, OMAT  
 VERIFICATOR PROIECTE

**SOCIETATEA**  
**KES BUSINESS**  
 S.R.L.  
 JUDEȚUL BISTRITA-NAȘAUD

Clasa de importanta a constructiei: III  
 Categoria 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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.4/2023	
Șef proiect	Arh.Fodor Tamas		Scara	Titlu plansă: <b>PLAN DE INCADRARE IN ZONA</b>	Faza:	Specialitate	
Proiectat	Ing. Nistor Paul		1:2000		P.T.	I. Electrice	
Întocmit	Ing. Lite Serban		Data		I-01	Planșa nr.	
			01.11.2023			I-01	

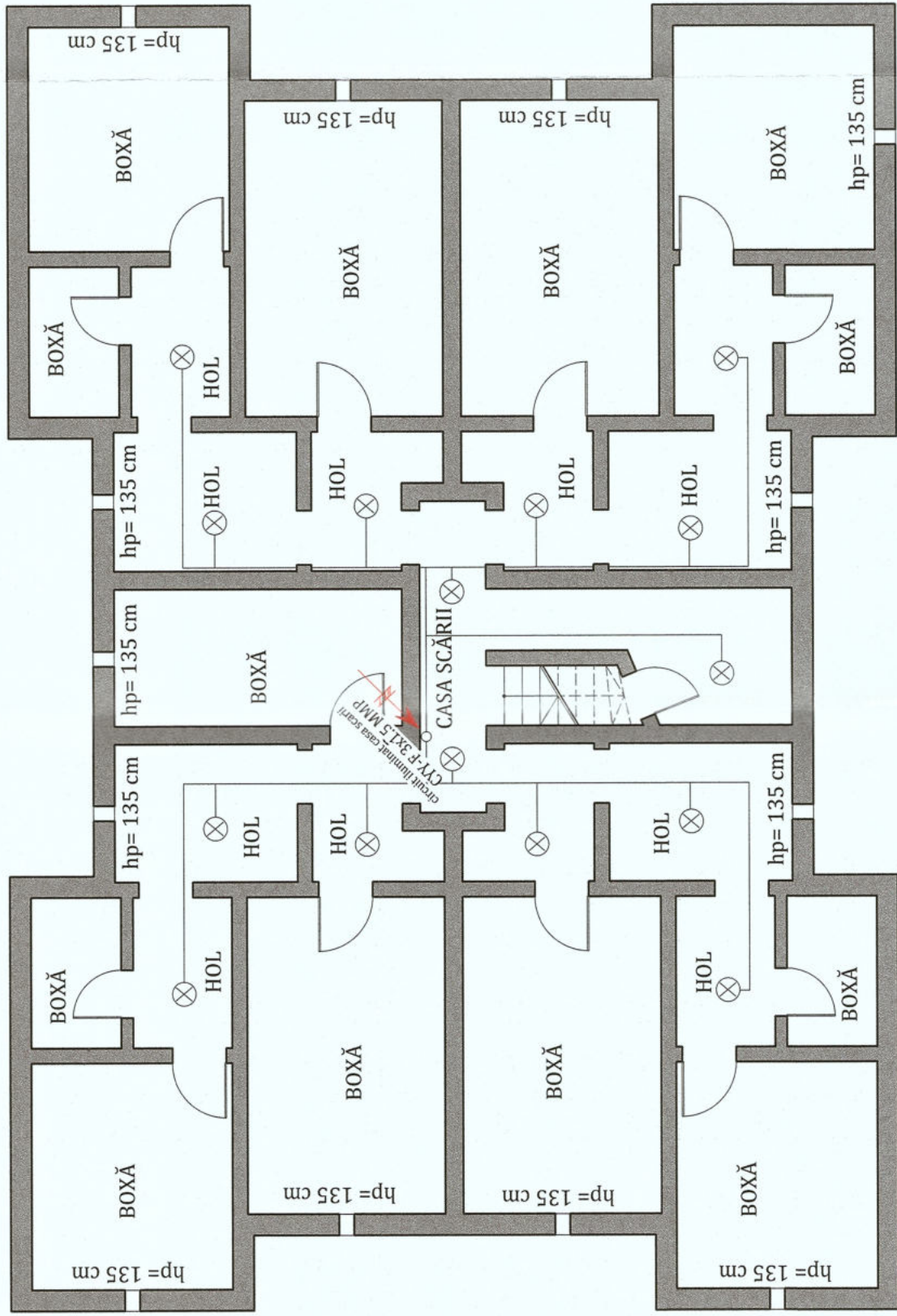


Clasa de importanta a constructiei: III  
 Categoria de importanta: C - normala  
 Grad de rezistenta la foc: II  
 Risc mic de incendiu

	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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.4/2023
	Șef proiect Arh.Fodor Tamas	Proiectat Ing. Nistor Paul	Întocmit Ing. Lite Serban	Scara 1:500 Data 01.11.2023	Titlu plansă: PLAN DE SITUATIE

h/l= 420 / 297 (0.12m2)

Allplan 2023



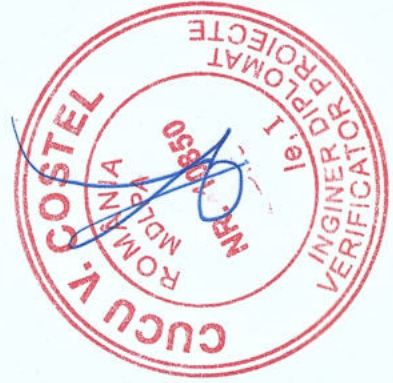
**LEGENDA**

- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL.CYY-F 3x1.5 MMP
- ⊗ TRASEU ELECTRIC VERTICAL.CYY-F 3x1.5 MMP
- ⊗ CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE ), LED 15 W

**Nota:**

- 1 Corpurile de iluminat existente in blocul de locuinte din spatiile comune vor fi inlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.
- 2 Acestea vor fi pozitionate in locul corpurilor de iluminat existente si vor fi legate la circuitele de iluminat din cladire.
- 3 Circuitele de iluminat propuse vor fi montate aparent pe perete in jgheab PVC.
- 4 Circuitul electric propus pentru iluminat din zona comuna va suferi modificari la nivelul tabloului electric aferent circuitului electric existent.
- 5 Siguranta electrica existenta aferenta circuitului se va inlocui cu una noua, IAD 10A, 30mA.
- 6 Actionarea iluminatului se va baza pe senzori de miscare ce vor dezlasa corpurile de iluminat cu acumulatori
- 7 Tabloul electric comun existent corespunde din punct de vedere a normelor in vigoare.

**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  
 Categoria de importanta: C - normala  
 Grad de rezistenta la foc: II  
 Risc mic de incendiu

<p>PROIECTANT GENERAL:  <b>KES BUSINESS S.R.L.</b>        Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie,        Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud</p>		<p>Beneficiar: Municipiul Gheorgheni        Titlu: 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 Renovării, Axa 1, Operațiunea A.3        Amplasament: Bloc IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni</p>		<p>Proiect nr. 1376.4/2023</p>
<p>Șef proiect Arh.Fodor Tamas</p>	<p>Proiectat Ing. Nistor Paul</p>	<p>Intocmit Ing. Lite Serban</p>	<p>Scara 1:100</p>	<p>Titlu plansă: PLAN SUBSOL</p>
<p>Proiect nr. 1376.4/2023</p>		<p>Specialitate I. Electrice</p>		<p>Faza: P.T.</p>
<p>Proiect nr. 1-0.3</p>		<p>Planșa nr. I-0.3</p>		<p>Data 01.11.2023</p>

# LEGENDA

TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CYY-F 3x1.5 MMP

TRASEU ELECTRIC VERTICAL CYY-F 3x1.5 MMP

CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h), LED 16 W

CORP DE ILUMINAT PENTRU EXTERIOR, DOTAT CU ACUMULATOR (autonomie 3h) SI SENZOR DE MISCARE, LED 20 W

CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h) DE SECURITATE PENTRU EVACUARE, LED 4 W

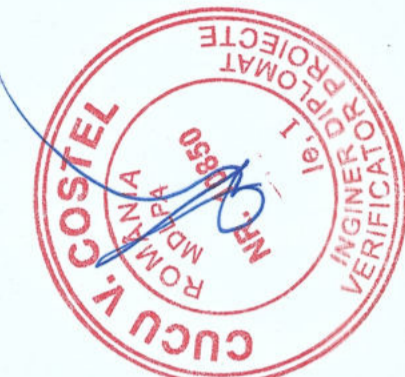
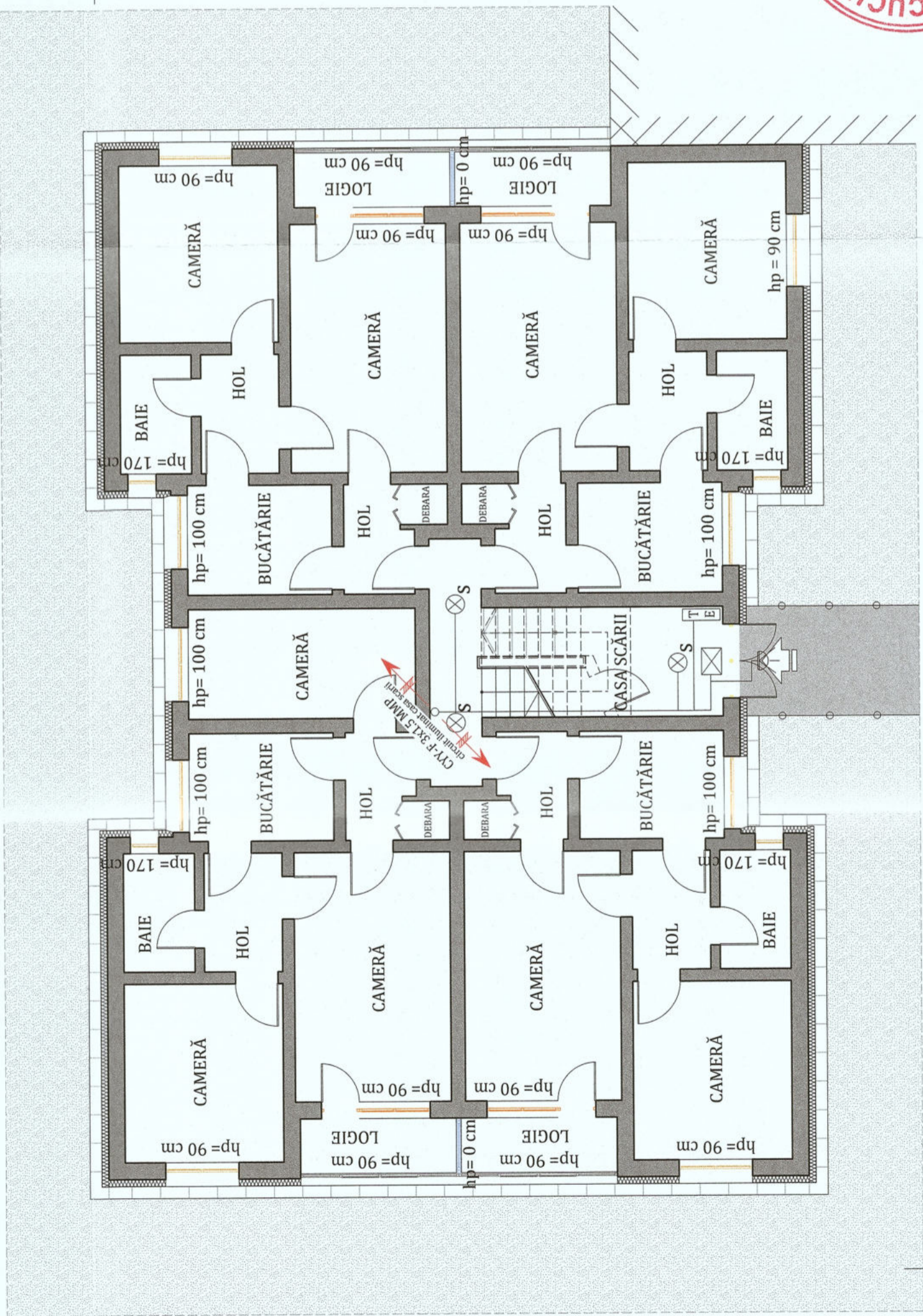
TE COMUN



Nota:

- 1 Corpurile de iluminat existente in blocul de locuinte din spatiile comune vor fi inlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.
- 2 Acestea vor fi pozitionate in locul corpurilor de iluminat existente si vor fi legate la circuitele de iluminat din cladire.
- 3 Circuitele de iluminat propuse vor fi montate aparent pe perete in jigheab PVC.
- 4 Circuitul electric propus pentru iluminat din zona comuna va suferi modificari la nivelul tabloului electric aferent circuitului electric existent.
- 5 Siguranta electrica existenta aferenta circuitului se va inlocui cu una noua, IAD 10A, 30mA.
- 6 Actiunea iluminatului si va baza pe senzori de miscare ce vor declara corpurile de iluminat cu acumulatori
- 7 Tabloul electric comun existent corespunde din punct de vedere a normelor in vigoare.

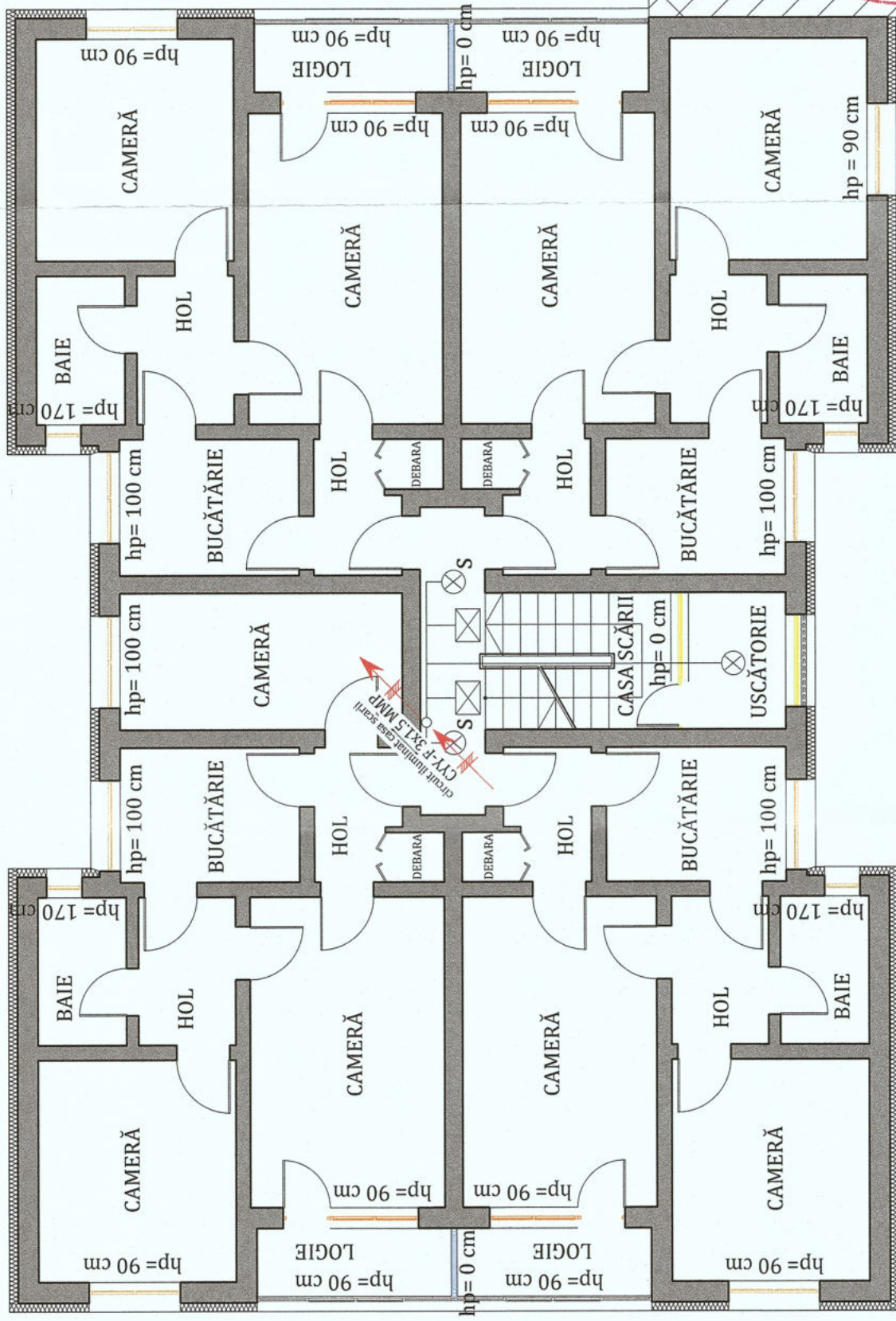
NOTA: Releveele nu cuprind eventuale interventii structurale executate de proprietari cu sau fara autorizari. Compartimentarea interioara nu face obiectul acestui proiect. Suprafetele interioare sunt estimative.



Clasa de importanta a constructiei: III  
Categoriya 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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 13764/2023
Șef proiect Arh.Fodor Tamas	Proiectat Ing. Nistor Paul	Scara 1:100	Titlu plansa: PLAN PARTER	Specialitate I. Electrice
Întocmit Ing. Lite Serban	Data 01.11.2023	Faza: P.T.	Planșa nr. I-04	Proiect nr. 13764/2023

h/l= 297 / 450 (0.13m2)



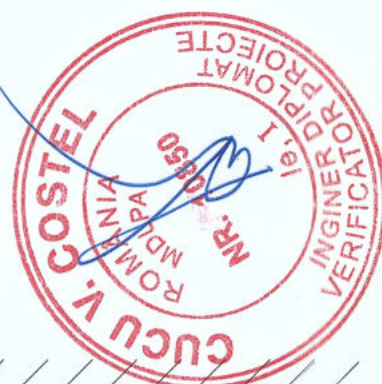
**LEGENDA**

- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CYY-F 3x1.5 MMP
- ⊗ TRASEU ELECTRIC VERTICAL CYY-F 3x1.5 MMP
- ⊗ CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h), LED 16 W
- ⊗ CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h) DE SECURITATE PENTRU EVACUARE, LED 4 W
- ⊗ CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE ), LED 15 W

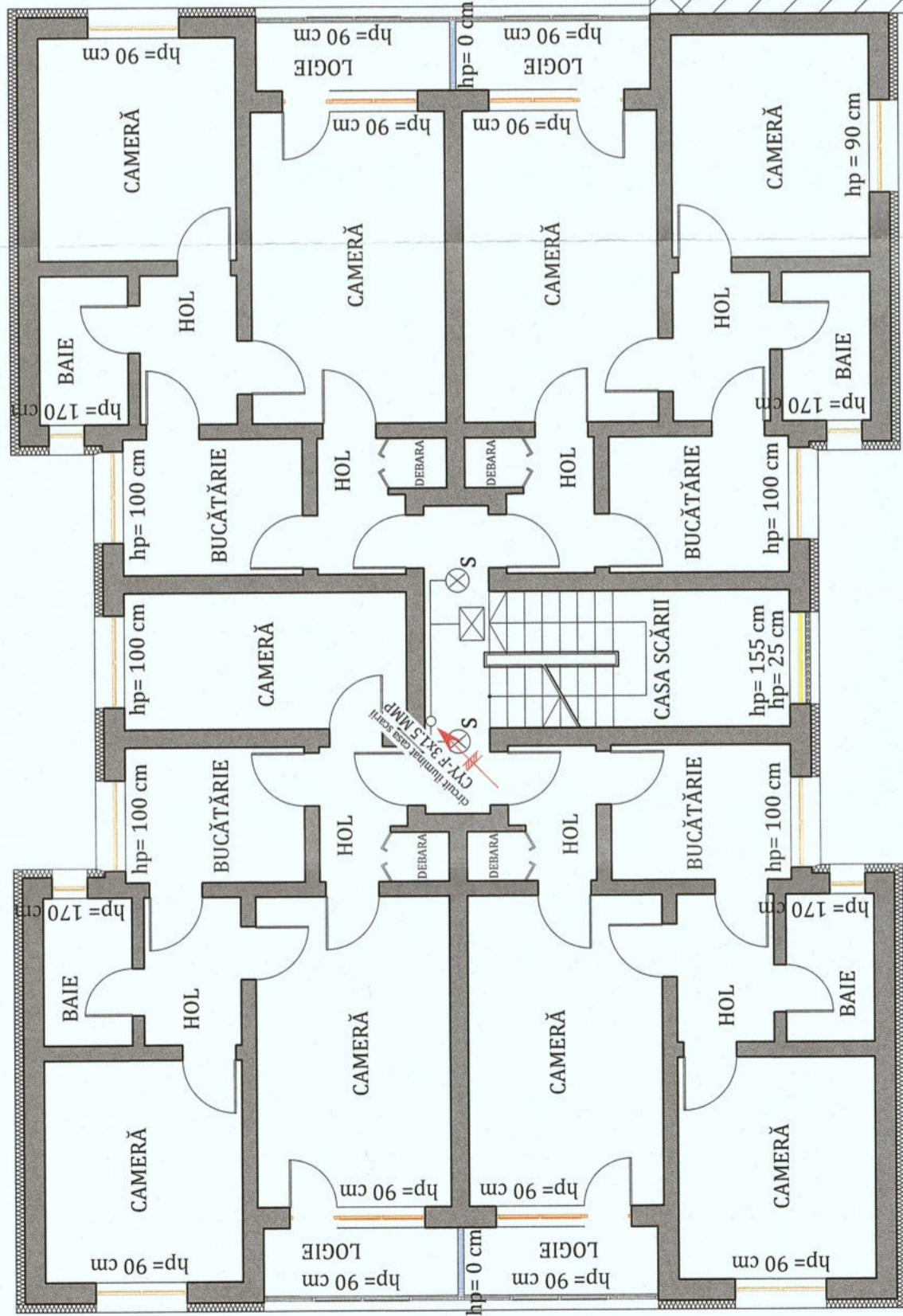
**Nota:**

- 1 Corpurile de iluminat existente in blocul de locuinte din spatiile comune vor fi inlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.
- 2 Acestea vor fi pozitionate in locul corpurilor de iluminat existente si vor fi legate la circuitele de iluminat din cladire.
- 3 Circuitele de iluminat propuse vor fi montate aparent pe perete in igheab PVC.
- 4 Circuitul electric propus pentru iluminat din zona comuna va suferi modificari la nivelul tabloului electric aferent circuitului electric existent.
- 5 Siguranta electrica existenta aferenta circuitului se va inlocui cu una noua, IAD 10A, 30mA.
- 6 Actiunea iluminatului se va baza pe senzori de miscare ce vor declara corpurile de iluminat cu acumulatori
- 7 Tabloul electric comun existent corespunde din punct de vedere a normelor in in vigoare.

**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.



<b>PROIECTANT GENERAL:</b> <b>KES BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud		<b>Beneficiar:</b> Municipiul Gheorgheni <b>Titlu:</b> 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 <b>Amplasament:</b> Bloc IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 13764/2023
<b>Șef proiect</b> Arh. Fodor Tamas		<b>Scara</b> 1:100		Clasa de importanță a construcției: III Categoria de importanță: C - normala Grad de rezistență la foc: II Risc mic de incendiu
<b>Proiectat</b> Ing. Nistor Paul		<b>Data</b> 01.11.2023		Specialitate I. Electrice
<b>Întocmit</b> Ing. Lite Serban		<b>Titlu planșă:</b> <b>PLAN ETAJ CURENT</b>		Faza: P.T.
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, fotocopiă, 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.		<b>Planșa nr.</b> I-0.5		Proiect nr. 13764/2023



**LEGENDA**

- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CY-F 3x1.5 MMP
- ⊗ TRASEU ELECTRIC VERTICAL CY-F 3x1.5 MMP
- ⊗ CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h), LED 16 W
- ⊗ CORP DE ILUMINAT CU SENZOR DE MISCARE SI ACUMULATOR (autonomie 3h) DE SECURITATE PENTRU EVACUARE, LED 4 W

**Nota:**

- 1 Corpurile de iluminat existente in blocul de locuinte din spatiile comune vor fi inlocuite cu corpuri de iluminat noi, conform descrierilor din prezentul proiect.
- 2 Acestea vor fi pozitionate in locul corpurilor de iluminat existente si vor fi legate la circuitele de iluminat din cladire.
- 3 Circuitele de iluminat propuse vor fi montate aparent pe perete in jgheab PVC.
- 4 Circuitul electric propus pentru iluminat din zona comuna va suferi modificari la nivelul tabloului electric aferent circuitului electric existent.
- 5 Siguranta electrica existenta aferenta circuitului se va inlocui cu una noua, IAD 10A, 30mA.
- 6 Actionarea iluminatului se va baza pe senzori de miscare ce vor declansa corpurile de iluminat cu acumulatori
- 7 Tabloul electric comun existent corespunde din punct de vedere a normelor in vigoare.

**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.



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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.4/2023 Specialitate I. Electrice Faza: P.T. Planșa nr. I-0.6
Clasa de importanță a construcției: III Categoria de importanță: C - normală Grad de rezistență la foc: II Risc mic de incendiu		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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni
Șef proiect Arh. Fodor Tamas	Proiectat Ing. Nistor Paul	Titlu planșă: PLAN ULTIM ETAJ
Întocmit Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 01.11.2023	
PROIECTANT GENERAL: <b>KES BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr. 30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nassaud		h/1= 297 / 420 (0.12m2)

**LEGENDA**

TE      TE COMUN

- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CYY-F 3x1.5 MMP PENTRU RACORDARE LA TE (FOTOVOLTAIC)
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL CYY-F 3x1.5 MMP PENTRU RACORDARE LA TE (FOTOVOLTAIC)

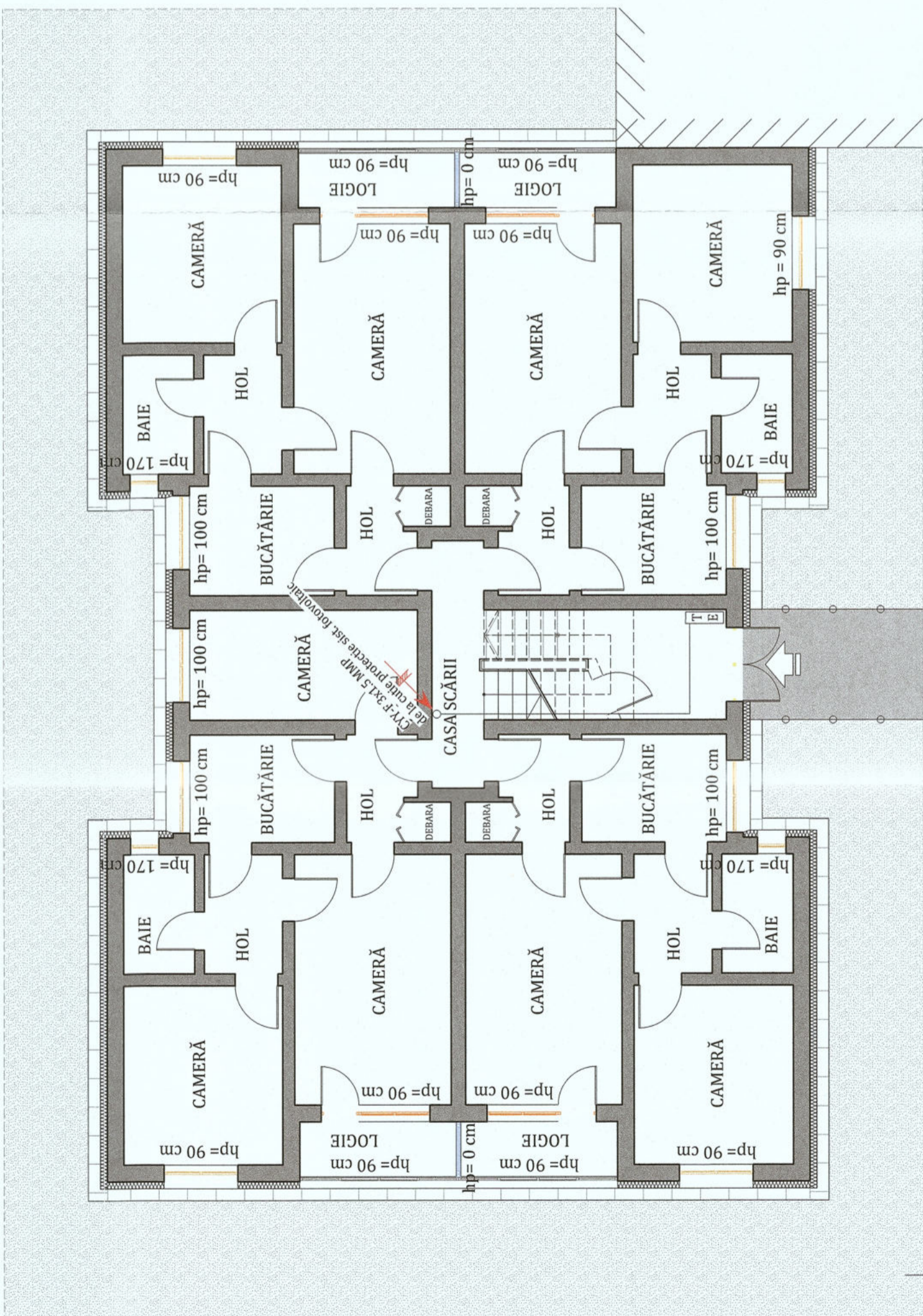
**Nota:**

- 1 Sistemul fotovoltaic (Panou solar electric) va fi protejat împotriva loviturilor de trasnet cu ajutorul unei tije de captare trasnet montată în imediata apropiere, astfel încât să fie în raza de protecție la trasnet a acesteia;
- 2 Suportul metalic aferent panoului solar electric se va lega la sistemul de protecție la trasnet a blocului prin intermediul unui conductor OL Zn 8mmp;
- 3 Distanța între conductorul de legatură, sistemele de captare și orice alt element care face parte din IPT (instalația împotriva trăsnetului) față de termoizolație trebuie să fie mai mare de 10cm, cu excepția sistemelor de prindere, care vor fi speciale pentru acest tip de instalație;
- 4 Instalație de protecție la trasnet aferentă sistemului fotovoltaic (panou solar electric, suport de montare) se va racorda la instalație de protecție a blocului cu ajutorul a 2 conductoare de legatură, montate pe fete opuse, asigurându-se continuitatea și funcționalitatea acesteia. Racordarea conductoarelor de legatură la instalația de protecție la trasnet a blocului se va realiza conform normativului I7-2011.

**Nota:**

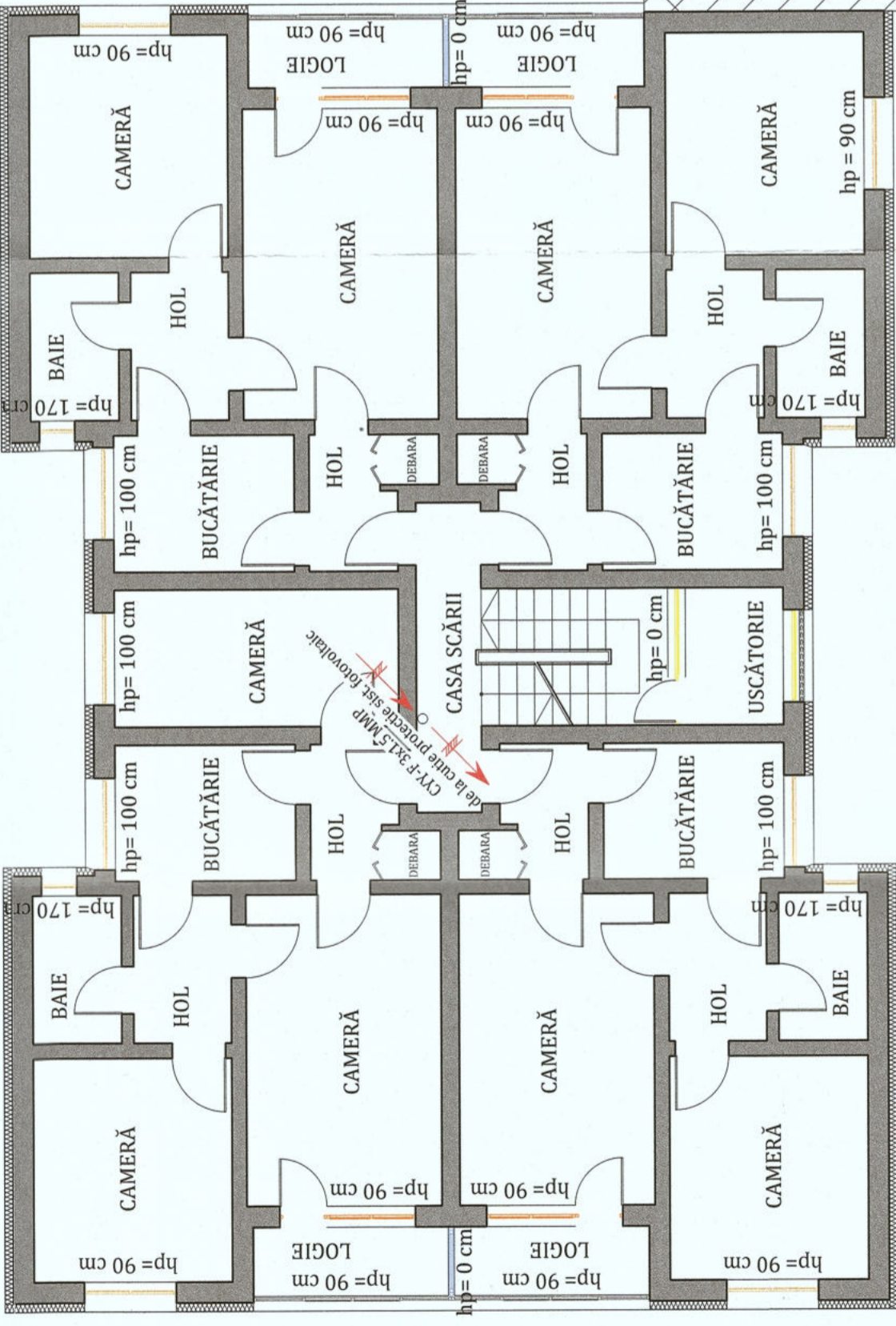
- 1 Echipamentele aferente sistemului fotovoltaic se vor monta într-o cutie de protecție, dotată cu capac și incuioțoare, astfel încât să fie accesibile la echipamente și conductori/cabluri să fie permis doar personalului autorizat
- 2 Înainte de punerea în opera se va realiza proiect de rezistență pentru susținerea și prinderea panourilor solare electrice de acoperiș/terasă (fotovoltaice), respectiv pentru montarea și asigurarea cutiei de protecție a echipamentelor aferente sistemului fotovoltaic.
- 3 Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât atât cutia de protecție cât și întreaga 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 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 Este interzis punerea în opera a prezentului proiect în lipsa proiectului de rezistență pentru montarea sistemului solar (panouri solare, cutie de protecție, etc)!

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



<p>PROIECTANT GENERAL: KES BUSINESS S.R.L. Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr:30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud</p>		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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni	Proiect nr. 1376-4/2023  Specialitate I. Electrice
Șef proiect Arh.Fodor Tamas	Proiectat Ing. Nistor Paul	Scara 1:100	Clasa de importanta a constructiei: III Categoria de importanta: C - normala Grad de rezistența la foc: II Risc mic de incendiu
Întocmit Ing. Lite Serban	Data 01.11.2023	Titlu plansă: PLAN PARTER FOTOVOLTAICE	Faza: P.T. Plansa nr. I-0.7
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, haptic, fotocopy, înregistrare) fără acordul prealabil al KES BUSINESS S.R.L. Orice modificare ulterioară adăugă acest document, fără acordul scris al KES BUSINESS S.R.L. va fi considerată nulă și de neefect.			

h/l= 297 / 450 (0.13m2)



**LEGENDA**

TRASEU ELECTRIC VERTICAL CY-F 3x1.5 MMP PENTRU RACORDARE LA TE (FOTOVOLTAIC)

- Nota:
- 1 Sistemul fotovoltaic (Panou solar electric) va fi protejat împotriva loviturilor de trăsnet cu ajutorul unei tije de captare trasnet montată în imediata apropiere, astfel încât să fie în raza de protecție la trasnet a acesteia;
  - 2 Suportul metalic aferent panoului solar electric se va lega la sistemul de protecție la trasnet a blocului prin intermediul unui conductor OL Zn 8mm<sup>2</sup>;
  - 3 Distanța între conductorul de legătură, sistemele de captare și orice alt element care face parte din IPT (instalația împotriva trăsnetului) față de termoizolație trebuie să fie mai mare de 10cm, cu excepția sistemelor de prindere, care vor fi speciale pentru acest tip de instalație;
  - 4 Instalatie de protecție la trasnet aferenta sistemului fotovoltaic (panou solar electric, suport de montare) se va racorda la instalatie de protecție a blocului cu ajutorul a 2 conductoare de legatura, montate pe fete opuse, asigurandu-se continuitatea si functionalitatea acestora. Racordarea conductoarelor de legatura la instalatia de protecție la trasnet a blocului se va realiza conform normativului I7-2011.

- Nota:
- 1 Echipamentele aferente sistemului fotovoltaic se vor monta într-o cutie de protecție, dotată cu capac și încuietoare, astfel încât accesul la echipamente și conductori/cabli să fie permis doar personalului autorizat.
  - 2 Înainte de punerea în opera se va realiza proiect de rezistență pentru susținerea și prinderea panourilor solare electrice de acoperis/terasa (fotovoltaice), respectiv pentru montarea și asigurarea cutiei de protecție a echipamentelor aferente sistemului fotovoltaic.
  - 3 Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât atât cutia de protecție cât și întreaga 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 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 Este interzis punerea în opera a prezentului proiect în lipsa proiectului de rezistență pentru montarea sistemului solar (panouri solare, cutie de protecție, etc).

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



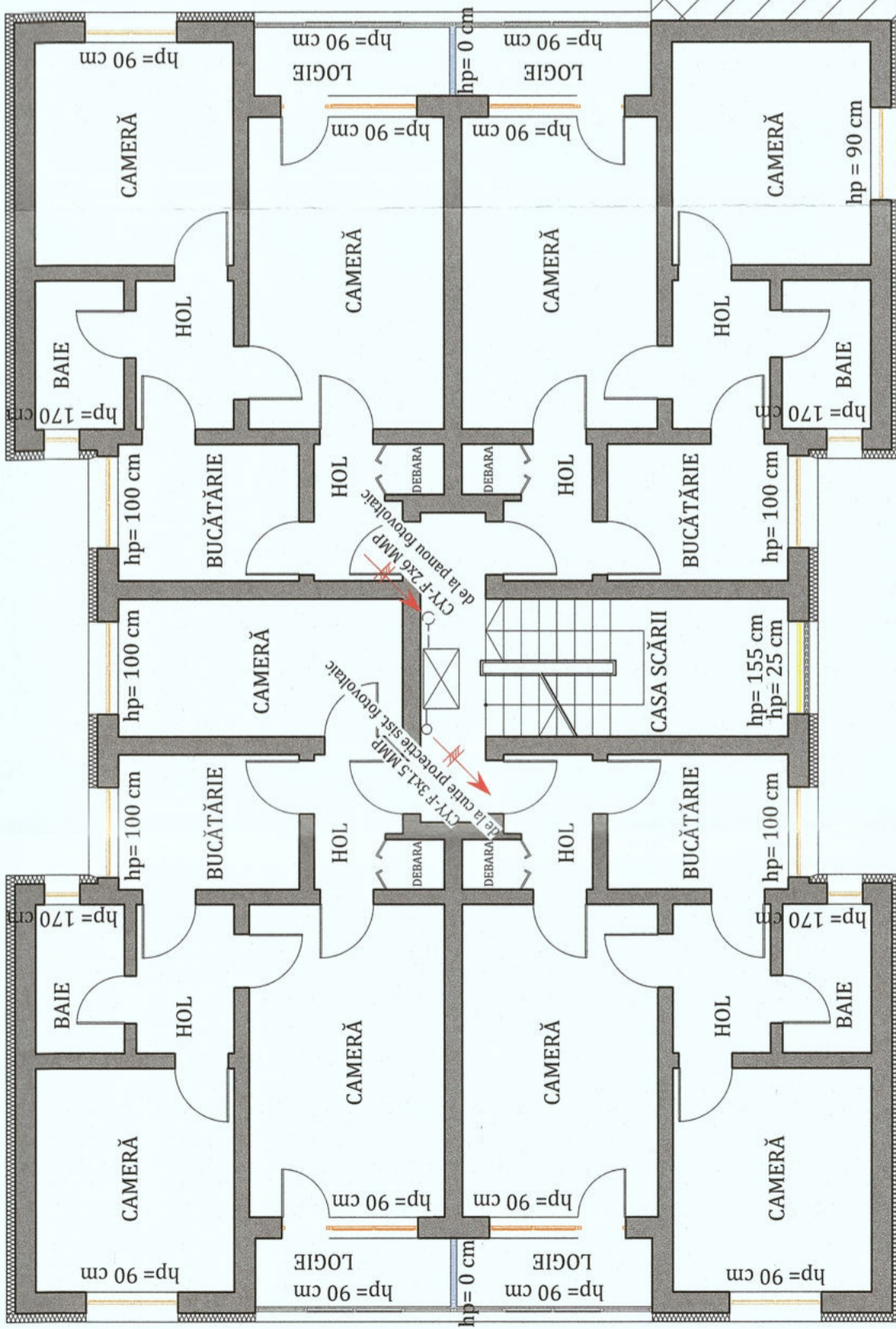
<p>PROIECTANT GENERAL: KES BUSINESS S.R.L. Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud</p>		<p>Beneficiar: Municipiul Gheorgheni</p> <p>Titlu: Creșterea eficienței energetice a clădirilor rezidențiale multifamiliale din Municipiul Gheorgheni în cadrul apelurilor de proiecte 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</p> <p>Amplasament: Bloc IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni</p>	
Șef proiect	Arh. Fodor Tamas	Scara	Titlu planșă:
Proiectat	Ing. Nistor Paul	1:100	
Întocmit	Ing. Lite Serban	Data	<b>PLAN ETAJ CURENT FOTOVOLTAICE</b>
<p>h/1= 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)</p>		01.11.2023	

Clasa de importanță a construcției: III  
Categorie de importanță: C - normala  
Grad de rezistență la foc: II  
Risc mic de incendiu

Proiect nr.	1376.4/2023
Specialitate	I. Electrice
Faza:	P.T.
Planșa nr.	I-08



**LEGENDA**



TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORD LA CUTIA DE PROTECTIE  
 TRASEU ELECTRIC VERTICAL CY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORD 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)

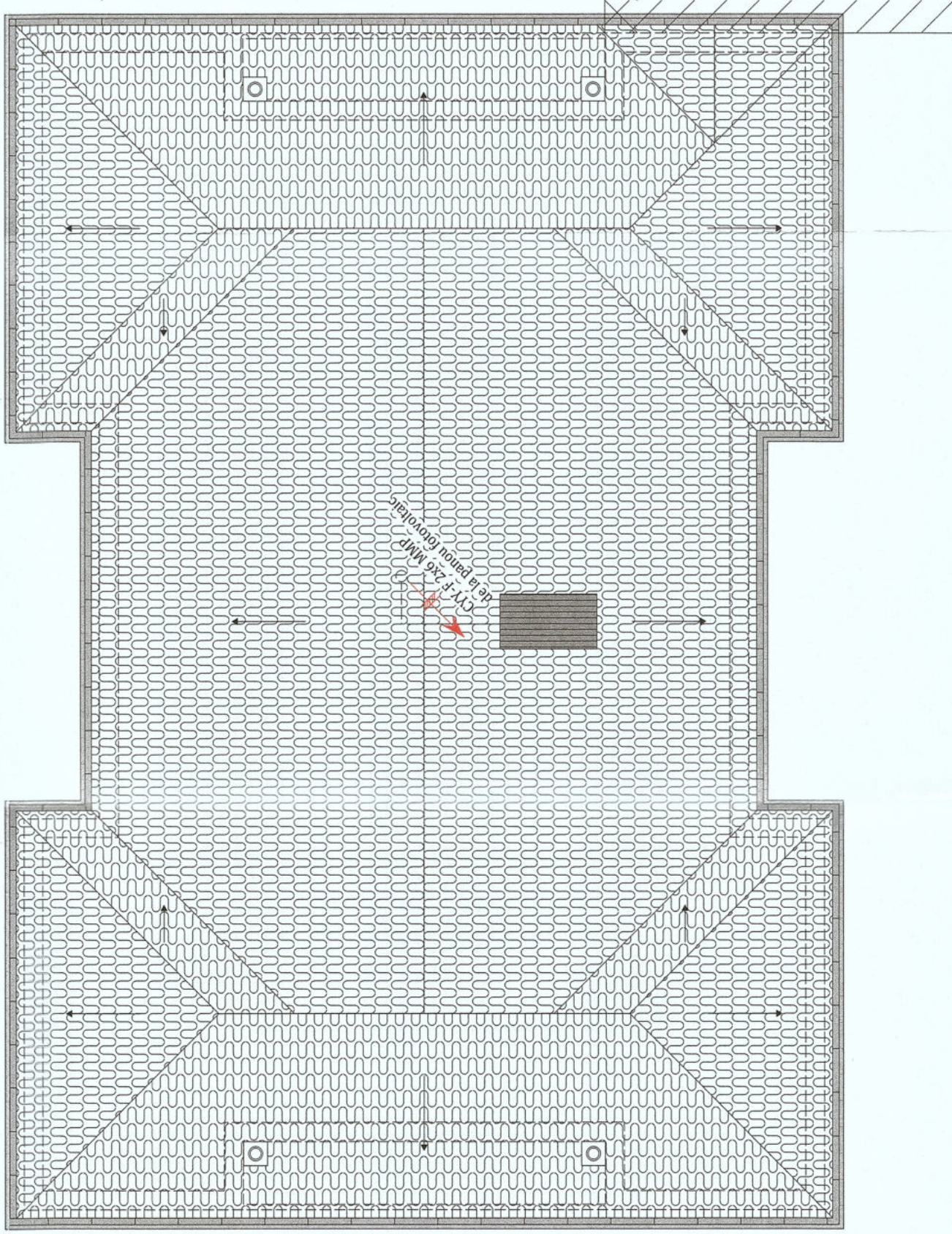
**Nota:**  
 1 Sistemul fotovoltaic (Panou solar electric) va fi protejat împotriva loviturilor de trasnet cu ajutorul unei tije de captare trasnet montată în imediata apropiere, astfel încât să fie în raza de protecție la trasnet a acesteia;  
 2 Suportul metalic aferent panoului solar electric se va lega la sistemul de protecție la trasnet a blocului prin intermediul unui conductor OL Zn 8mmmp;  
 3 Distanța între conductorul de legatură, sistemele de captare și orice alt element care face parte din IPT (instalația împotriva trasnetului) față de termoizolație trebuie să fie mai mare de 10cm, cu excepția sistemelor de prindere, care vor fi speciale pentru acest tip de instalație;  
 4 Instalație de protecție la trasnet aferentă sistemului fotovoltaic (panou solar electric, suport de montare) se va racorda la instalație de protecție a blocului cu ajutorul a 2 conductoare de legatură, montate pe fete opuse, asigurându-se continuitatea și funcționalitatea acesteia. Racordarea conductoarelor de legatură la instalația de protecție la trasnet a blocului se va realiza conform normativului I7-2011.

**Nota:**  
 1 Echipamentele aferente sistemului fotovoltaic se vor monta într-o cutie de protecție, dotată cu capac și încuietoare, astfel încât să se asigure accesul la echipamente și conductori/cabluri să fie permis doar personalului autorizat.  
 2 Împreună de punerea în opera se va realiza proiect de rezistență pentru susținerea și prinderea panourilor solare electrice de acoperis/terasă (fotovoltaice), respectiv pentru montarea și asigurarea cutiei de protecție a echipamentelor aferente sistemului fotovoltaic.  
 3 Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât cutia de protecție să fie protejată împotriva instalației electrice să nu prezinte pericol în exploatare.  
 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 să se asigure iluminatul în permanență asupra sistemului de iluminat din zona comună, acesta să fie complet funcțional.  
 5 Este interzis punerea în opera a prezentului proiect în lipsa proiectului de rezistență pentru montarea sistemului solar (panouri solare, cutie de protecție, etc!).

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



Clasa de importanță a construcției: III Categorie de importanță: C - normală Grad de rezistență la foc: II Risc mic de incendiu		Proiect nr. 1376/4/2023
Beneficiar: Municipiul Gheorgheni		Specialitate I. Electrice
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		Faza: P.T.
Amplasament: Bloc IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Planșa nr. I-09
Scara 1:100	Titlu planșă: PLAN ULTIM ETAJ FOTOVOLTAICE	
Data 01.11.2023		
Șef proiect Arh. Fodor Tamas		
Proiectat Ing. Nistor Paul		
Întocmit Ing. Lite Serban		
PROIECTANT GENERAL: <b>KES BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Bistrita, Str. 1 Decembrie, Nr.30, Birou 2, Jud. Bistrita-Nasaud		
Acest document este proprietate a KES BUSINESS S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reproducă, stocată sau transmisă, indirect sau direct, în nici un fel de format (electronic, hartă, fotocopy, înregistrare) fără acordul prealabil al KES BUSINESS S.R.L. Orice modificare ulterioară adăsea acestui document, fără acordul scris al KES BUSINESS S.R.L. va fi considerată nulă și de neefect.		



**LEGENDA**

- SISTEM FOTOVOLTAIC**
- TRASEU ELECTRIC ORIZZONTAL CY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORD LA CUTIA DE PROTECTIE**
- TRASEU ELECTRIC VERTICAL CY-F 2x6 MMP, MONOPOLAR, PENTRU RACORD LA CUTIA DE PROTECTIE**

**Nota:**

- 1 Sistemului fotovoltaic (Panou solar electric) va fi protejat împotriva loviturilor de trăsnet cu ajutorul unei tije de captare trasnet montată în imediata apropiere, astfel încât să fie în raza de protecție a acesteia;
- 2 Suportul metalic aferent panoului solar electric se va lega la sistemul de protecție la trăsnet a blocului prin intermediul unui conductor 01. Zn 8mm;
- 3 Distanța între conductorul de legătură, sistemele de captare și orice alt element care face parte din IPT (instalația împotriva trăsnetului) față de termoizolație trebuie să fie mai mare de 10cm, cu excepția sistemelor de prindere, care vor fi speciale pentru acest tip de instalație;
- 4 Instalație de protecție la trăsnet aferentă sistemului fotovoltaic (panou solar electric, suport de montare) se va racorda la instalație de protecție a blocului cu ajutorul a 2 conductoare de legătură, montate pe fete opuse, asigurându-se continuitatea și funcționalitatea acesteia. Racordarea conductoarelor de legătură la instalația de protecție la trăsnet a blocului se va realiza conform normativului I7-2011.

**Nota:**

- 1 Echipamentele aferente sistemului fotovoltaic se vor monta într-o cutie de protecție, dotată cu capac și incuetoare, astfel încât accesul la echipamente și conductori/cabli să fie permis doar personalului autorizat.
- 2 Înainte de punerea în opera se va realiza proiect de rezistență pentru susținerea și prinderea panourilor solare electrice de acoperis/terasă (fotovoltaice), respectiv pentru montarea și asigurarea cutiei de protecție a echipamentelor aferente sistemului fotovoltaic.
- 3 Se vor lua toate măsurile necesare astfel încât cutia de protecție 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 legate la acest circuit, se vor lua măsurile necesare astfel încât, în urma intervenției, asupra sistemului de iluminat din zona comună, acesta să fie complet funcțional.
- 5 Este interzis punerea în opera a prezentului proiect în lipsa proiectului de rezistență pentru montarea sistemului solar (panouri solare, cutie de protecție, etc!)

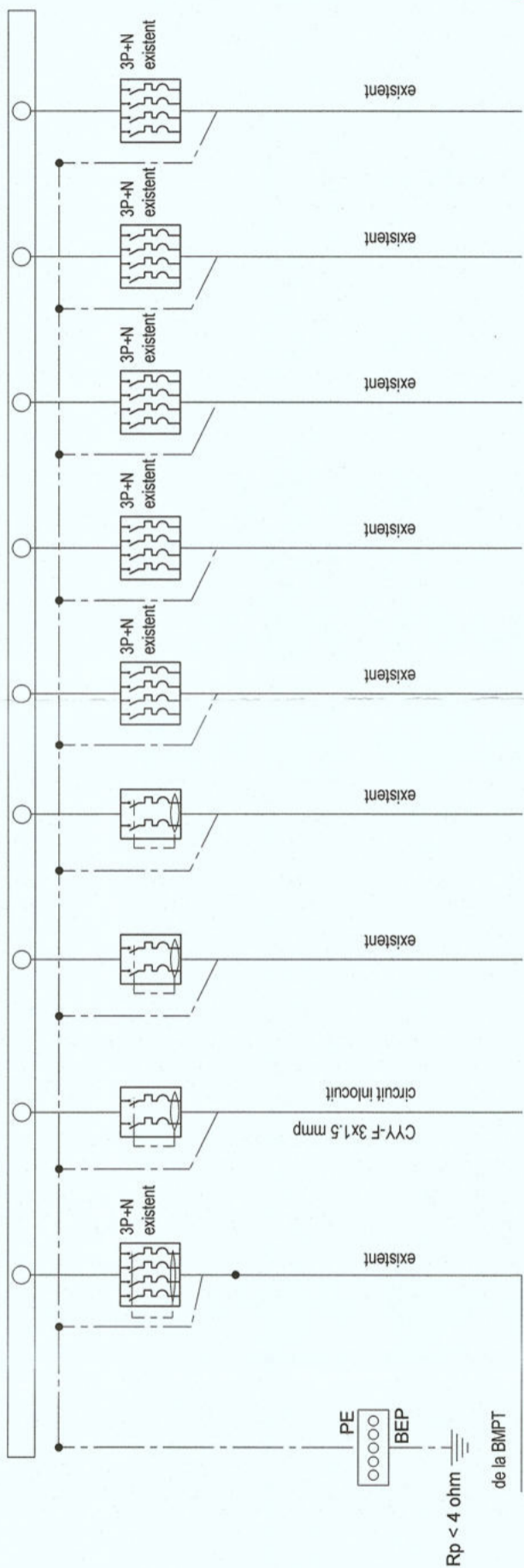
**NOTĂ:** Relevele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietari, ci sunt fără autorizații. Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimative.



		<b>PROIECTANT GENERAL:</b> <b>KES BUSINESS S.R.L.</b> Mun. Biserica, Str. 1 Decembrie, Nr.30, Birou 2, Jud. Biserica-Nasaud	
Șef proiect	Arh. Fodor Tamas		
Proiectat	Ing. Nistor Paul		
Întocmit	Ing. Lite Serban		
<small>Acest document este proprietatea KES BUSINESS S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusă, stocată sau transmisă, indiferent de scop, în nici un fel de format (electronic, hartă, fotografie, înregistrare) fără acordul prealabil al KES BUSINESS S.R.L. Orice modificare ulterioară adăugă acestui document, fără acordul scris al KES BUSINESS S.R.L., va fi considerată nulă și de neîndeplinit.</small>			

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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.4/2023
Scara 1:100		Specialitate I. Electrice
Data 01.11.2023		
Titlu planșă: <b>PLAN INVELITOARE</b>		Faza: P.I. Planșa nr. I-010

Clasa de importanță a construcției: III  
 Categoria de importanță: C - normală  
 Grad de rezistență la foc: II  
 Risc mic de incendiu



Circuit	C0	C1	Cn	Cn	Cn	Cn	Cn	Cn	Cn
Putere [P <sub>I</sub> ] Putere [P <sub>C</sub> ]	- KW - KW	0.2	-	-	-	-	-	-	Cn
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	Circuit existent

**LEGENDA**

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

**NOTA:** 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

**KES BUSINESS**  
PROIECTANT GENERAL:  
KES BUSINESS S.R.L.  
Mun. Bistrita, Str. I. 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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni

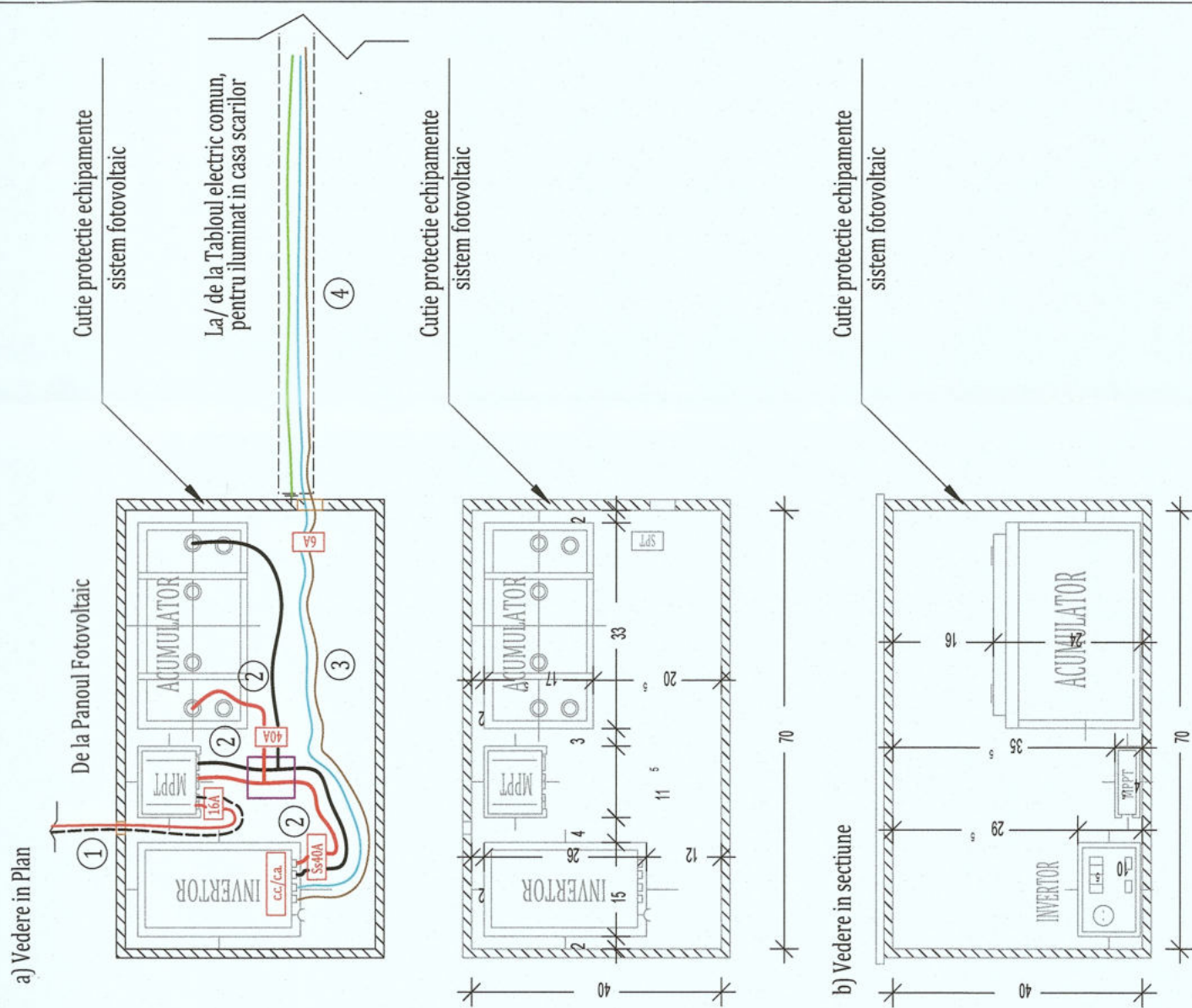
Proiect nr. 1376.4/2023  
Specialitate I. Electricie  
Faza: P.T.  
Planșa nr. I-0.11

Șef proiect Arh. Fodor Tamas  
Proiectat Ing. Nistor Paul  
Întocmit Ing. Lite Serban

Titlu plansă: SCHEMA MONOFILARA ILUMINAT  
Scara 1:100  
Data 01.11.2023

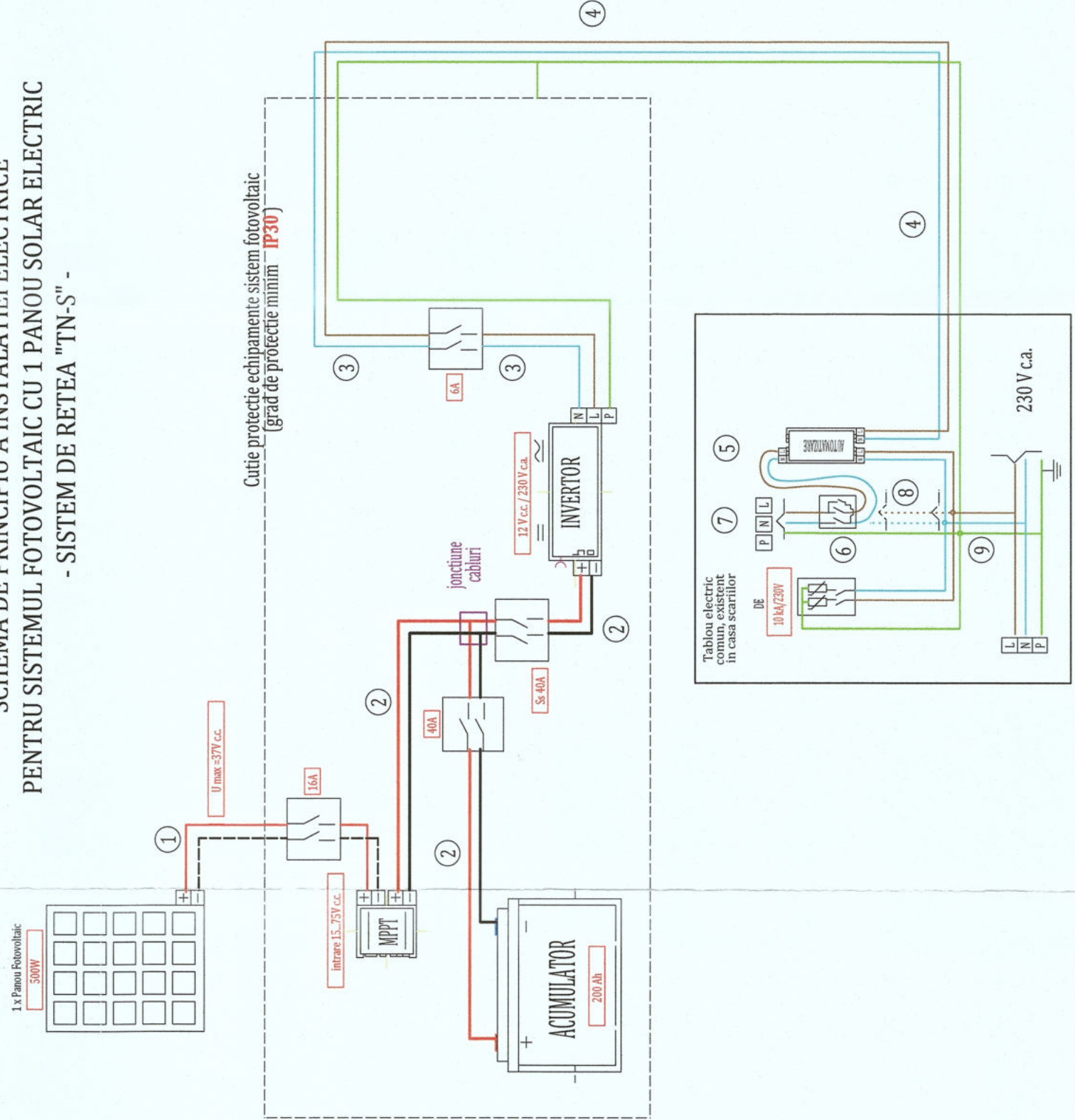
Acest document este proprietate a KES BUSINESS S.R.L. Nici o parte a acestui document nu poate fi reprodusa, stocata sau transmisă, indiferent de scop, în nici un fel de format (electronic, hartie, fotocopie, înregistrare) fără acordul prealabil al KES BUSINESS S.R.L. Orice modificare ulterioară adresa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

## AMPLASAREA ECHIPAMENTELOR SISTEMULUI FOTOVOLTAIC IN CUTIA DE PROTECTIE



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

## SCHEMA DE PRINCIPIU A INSTALATIEI ELECTRICE PENTRU SISTEMUL FOTOVOLTAIC CU 1 PANOU SOLAR ELECTRIC - SISTEM DE RETEA "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>;

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;

Nota:  
1. Inainte de punerea in opera, se va verifica dimensiunea circuitelor electrice existente pentru instalatia de iluminat in "casa scarilor", astfel incat conductorii/cablurile existente sa fie de dimensiunile 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 scarilor" 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 acesteia, 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 incuietoare, astfel incat accesul la echipamente si conductori/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:** Releveele nu cuprind eventuale intervenții structurale executate de proprietari cu sau fără autorizații.  
Compartimentarea interioară nu face obiectul acestui proiect. Suprafețele interioare sunt estimative.



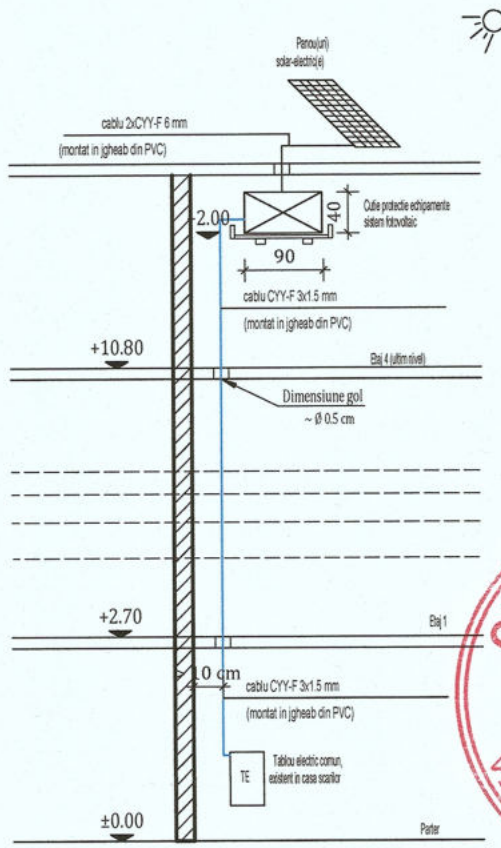
Clasa de importanta a constructiei: III  
Categoriza de importanta: C - normala  
Grad de rezistenta la foc: II  
Risc mic de incendiu

		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 PE6, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni	
Proiect nr. 1376.4/2023	Specialitate I. Electrice	Scara 1:100	Titlu planșă: SCHEMA ELECTRICA SIST FOTOVOLTAIC
Arh.Fodor Tamas	Ing. Nistor Paul	Data 01.11.2023	Planșa nr. I-012
Proiectat	Ing. Lite Serban		
Intocmit			

h/I= 297 / 650 (0.19m2)

Schema de ansamblu pentru  
montarea sistemului fotovoltaic

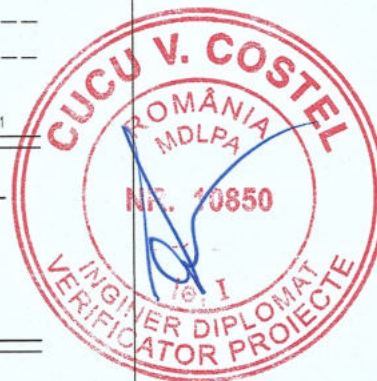
-Cutie de protecție montată suspendată,  
la ultimul nivel -



Notă:

- cutia de protecție pentru echipamentele sistemului fotovoltaic se va monta la ultimul nivel, în zona unde nu există posibilitatea să ajungă apă;
- cutia de protecție se va monta **suspendată**, în zona unde nu îngreunează circulația sau accesul în apartamente și se vor lua măsurile pentru luarea acesteia;
- suportii pentru susținerea cutiei de protecție a echipamentelor sistemului fotovoltaic vor fi dimensionați și montați doar în baza unui Proiect Tehnic de Piesătară.

**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 importanța a construcției: III  
Categoriya de importanța: C - normala  
Grad de rezistența 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 IPEG, Str. Spitalului, Municipiul Gheorgheni		Proiect nr. 1376.4/2023
	Șef proiect Arh.Fodor Tamas	Proiectat Ing. Nistor Paul	Întocmit Ing. Lite Serban	Scara 1:100 Data 01.11.2023	Titlu planșă: <b>SCHEMA DISTRIBUTIE SISTEM FOTVOLTAIC</b>

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 nefolosit.