

AUM SRL BUZĂU
J10/2522/1992



PTh 38/2013
CAMIN STUDENTESC P+3E,
STR. HANGARULUI NR. 6,
BUZAU, JUDEȚUL BUZĂU

EA CAMPUS CORPORATION SRL BUZĂU

BREVIAR DE CALCUL

Încadrarea încăperilor în categorii și clase de influențe externe și stabilirea gradelor de protecție pentru echipamentele electrice conf. SREN 60529 (anexele 3-5/17/02)

Pentru alegerea echipamentelor electrice care se vor monta este necesară stabilirea influențelor externe pentru fiecare tip de încăperi conform art.5.2.1. din normativul I7/2011. Stabilirea influențelor externe permite determinarea gradelor de protecție minime pentru echipamentele folosite.

Calcul fotometric

Pentru încăperile imobilului se consideră următoarele valori normate ale iluminării:

Tip de Încăpere	Nivel de iluminare mediu	Factor de mentenanță
Living	300 lx	0,8
Dormitor	300 lx	0,8
Hol recepie	300 lx	0,8
Central termica	200 lx	0,8
Spalatorie-calcatorie	300 lx	0,8
Hol spatatorie calacatorie	100 lx	0,8
Hol etaj	100 lx	0,8
Casa scarii	100 lx	0,8
Bai	200 lx	0,8
Camera	300 lx	0,8

Vestiar	200 lx	0,8
Balcon	100 lx	0,8
Terasa	100 lx	0,8



Corpurile de iluminat utilizate îndeplinesc regulile de siguranță conform standardelor europene EN60598 stipulate de Comitetul European pentru Standardizare în domeniul Electrotehnic (CENELEC) și vor fi alese de către furnizorul acestora astfel încât să se îndeplinească nivelul de iluminanță și condițiile cerute conform prezentului proiect.

Calculul și dimensionarea instalației de iluminat general și prize

Secțiunile conductoarelor de fază se dimensionează 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 socurilor electrice. Secțiunile determinate se verifică la condițiile de pierdere de tensiune și de secțiune minimă.

-circuitul de iluminat se va face din tabloul electric T.D. parter situat în camera tehnică a centralei, care alimentează circuitele de corpuri de iluminat de la parter și etaj.

$$I_c = \frac{P_i}{U_f \cdot \cos \phi} = \frac{1000W}{230V \cdot 0,92} = 4,72 A$$

Circuitul va fi alimentat cu conductori din cupru 2xFY 1,5mm² (I_{ma} = 16A > I). În tabloul electric circuitul va fi protejat cu un întrerupător automat de 10 A.

Acesta fiind circuitul cu cea mai mare încărcare electrică se va adopta această dimensionare pentru toate circuitele de iluminat din clădire.

Circuitul se verifică la condiția de pierdere de sarcină cu formula:

$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma} \cdot \frac{1}{U_L^2} \cdot \sum_{k=1}^N \frac{P_{lk} \cdot l_k}{S_{lk}} = \frac{100}{57 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2} \cdot \frac{1}{230^2} \cdot \frac{1000W \cdot 46m}{1,5} = 1,01\%$$

În cazul alimentării din rețeaua de joasă tensiune, pentru circuitele de alimentare ale circuitelor de iluminat normativul I7/2011- art. 5.2.5.1 prevede o pierdere de tensiune maximă admisă de 3% și deci condiția este îndeplinită.

1. Pentru spatiile de locuit:

- circuitul de prize cp, din tabloul electric T.S. 1, care alimenteaza un numar de 4 prize având o putere instalata de max. 4000 W

$$I_c = \frac{P_i}{U_f * \cos\phi} = \frac{2000W}{230V * 0,92} = 9,45A$$

Circuitul va fi alimentat cu conductori din cupru 3xFY 2,5mm² (I_{ma} = 25A > I). În tabloul electric circuitul va fi protejat cu un întreruptor automat diferential de 16 A/30 mA.

Acesta fiind circuitul cu cea mai mare incarcare electrica se va adopta aceasta dimensionare pentru toate circuitele de prize din camerele de locuit ale cladirii.

Circuitul se verifica la conditia de pierdere de sarcina cu formula:

$$\Delta U\% = \frac{100}{\gamma} * \frac{1}{U_L^2} * \sum_{k=1}^N \frac{P_{ik} * l_k}{S_{lk}} = \frac{100}{57 m/\Omega * mm^2} * \frac{1}{230^2} * \frac{2000W * 25m}{2,5} = 0,66\%$$

In cazul alimentarii din reseaua de joasa tensiune, pentru circuitele de alimentare conform normativul 17/2011 - art. 5.2.5.1 se prevede o pierdere de tensiune maxima admisa de 5% si deci conditia este indeplinita.

Calculul si dimensionarea coloanelor de alimentare a tablourilor electrice

• Toate alimentariile tablourilor electrice sunt de tip trifazat. La coloanele trifazate relatia generala pentru curentul de calcul este:

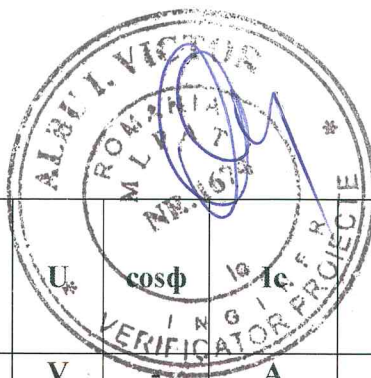
$$I_c = \frac{C_s * C_I * P_i}{\sqrt{3} * U * \cos\phi}$$

iar pentru coloanele monofazate:

$$I_c = \frac{C_s * C_I * P_i}{U * \cos\phi}$$

sau efectuat urmatoarele calcule pentru tablouri:





TABLOU ELECTRIC	AMPLASA MENT	Pi	Cs	Ci	U _*	cosφ	I _c	S ales	I adm.	I prot.
-	-	kw	-	-	V		A	mm ²	A	A
B.M.P.-T.G.	Hol receptie	93,0	0,8	1	400	0,92	116,86	CYABY 5x35mm	130	125
T.S. AP. PARTER	Apartament parter	9,0	0,8	1	230	0,92	34,02	FY 3x6mm	58	40
T.C.T.	Camera tehnica	9,0	0,8	1	230	0,92	34,02	FY 3x6mm	58	40
T.S. SPALATORIE	Spalatorie- calcatorie	10,0	0,8	1	230	0,92	37,80	FY 3x6mm	58	50
T.D. 1	Etaj 1	20,5	0,8	1	230	0,92	77,50	FY 3x16mm	105	80
T.D. 2	Etaj 2	20,5	0,8	1	230	0,92	77,50	FY 3x16mm	105	80
T.D. 3	Etaj 3	19,5	0,8	1	230	0,92	73,72	FY 3x16mm	105	80
T.S. AP. ET. 3	Apartament etaj 3	9,0	0,8	1	230	0,92	34,02	FY 3x6mm	58	40
T.S. CAMERE ET. 1-2	CAMERE ET. 1-2	5,0	0,8	1	230	0,92	18,90	FY 3X4mm	34	32

Circuitele electrice vor fi protejate cu întrerupatoare automate cu protecție diferențială de max. 30mA la intrarea în tablou. În tabloul general (TG) s-au prevăzut pe coloanele de alimentare ale tablourilor întrerupătoare automate cu rol de protecție și separare. Tabloul de distribuție va fi prevăzut cu întrerupător automat. S-a avut în vedere selectivitatea protecției.

Instalatii de protectie impotriva descarcarilor atmosferice

Calculul riscului la trasnet:

-Numarul mediu anual de zile cu oraje (furtuni) pentru zona Buzau, conform hartei keraunice este: $N_k = 35$ zile

-Densitatea trasnetelor la sol pentru zona precizata:

$$N_g = 0,04 \times N_k^{1,25} = 0,04 \times 35^{1,25} = 3,41$$

-Suprafata echivalenta de captare pentru o structura dreptunghiulara:

$$A_e = L \times l + 6H(L + l) + 9\pi H^2$$

unde

$L=14,55\text{m}$ este lungimea constructiei

$l=13,90\text{m}$ este latimea constructiei

$H=11,20\text{m}$ este inaltimea constructiei

$$A_e = 14,55 \times 13,90 + 6 \times 11,20 \times (14,55 + 13,90) + 9\pi 11,20^2 = 5662,43 \text{ m}^2$$

-Coeficientul care tine seama de topografia locului in care se afla obiectivul de protejat si de obiectele amplasate in interiorul distantei $3H$:

$C_1 = 0,25$ (constructie intr-o zona cu alte constructii sau cu arbori)

-Frecventa loviturilor directe de trasnet :

$$N_d = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 3,41 \times 5662,43 \times 0,25 \times 10^{-6} = 4,83 \times 10^{-3}$$

-Coeficientul care tine seama de natura constructiei:

$C_2 = 1,0$ (structura de beton si acoperis necombustibil)

-Coeficientul care tine seama de continutul constructiei :

$C_3 = 1,0$ (valori obisnuite si normal combustibile)



-Coeficientul care tine seama de gradul de ocupare al constructiei :

$C_4 = 1,0$ (normal ocupata)

-Coeficientul care tine seama de consecintele trasnetului :

$C_5 = 1,0$ (nu are efecte daunatoare asupra mediului inconjurator)

-Frecventa anuala acceptata de lovituri de trasnet :

$$N_c = 5,5 \times 10^{-3} / C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5 = 5,5 \times 10^{-3} / 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 = 5,5 \times 10^{-3}$$

Avind in vedere ca $N_d = 4,83 \times 10^{-3} < N_c = 5,50 \times 10^{-3}$ rezulta ca nu este necesara echiparea constructiei cu instalatie de paratrasnet



DIMENSIONAREA PRIZEI DE PAMANT

Dimensionarea prizei de pamant s-a efectuat conform STAS 6119, pentru urmatoarele date de calcul si in ipoteza absentei prizei naturale a constructiilor:

- rezistivitatea de calcul a solului (argila), $\rho = 80 \Omega m$;
- lungimea electrodului , $l = 3 m$;
- diametrul exterior al tevii, $d = 0,06 m$ (teava OL Zn 2 1/2");
- distanta de la partea superioara a electrodului pana la suprafata solului, $q = 0,5 m$;
- distanta dintre electrozi, $e = 4,5 m$;
- numarul de electrozi ales, $n = 11$ buc;
- adancimea de la jumatatea electrodului la suprafata terenului, $h = q + l/2 = 2 m$;
- coeficientul de corectie pentru 11 electrozi legati in paralel, $C = 1,9$;
- lungimea prizei orizontale (OL Zn 40 x 4 mm), $l' = 50 m$.

Rezistenta de dispersie a prizei simple verticale (rezistenta de dispersie a unui electrod),

$$r_{ph} = 0,366 \times [\log 2l/d + 1/2 \times \log(4h+l) / (4h-l)] \times \rho/l = \dots \Omega$$

$$r_{ph} = 0,366 \times [\log 2^{3/0,06} + \frac{1}{2} \times \log(4 \times 2 + 3) / (4 \times 2 - 3)] \times 80/3 = 21,119 \Omega$$

Se calculeaza coeficientul de utilizare pentru cazul dispunerii electrozilor pe un contur dreptunghic deschis:

$$u = 1 / [1 + q \times C / 2 \times p \times r_{ph} / n] = \dots\dots$$

$$u = 3 / [3 + 0,5 \times 1,9 / 2 \times 50 \times 21,119 / 11] = 0,99$$

Rezulta rezistenta de dispersie a prizei multiple verticale alese,

$$R_{p1} = r_{ph} / u \times n = \dots\dots \Omega$$

$$R_{p1} = 21,12 / 0,99 \times 11 = 1,95 \Omega$$



Rezistenta de dispersie aferenta benzii de otel lat OL Zn 40 x 4 mm (b = 0,04 m) este de

$$r_{pq} = 0,366 \times \rho / l' \times \log(2 \times l' \times l' / b \times q) = \dots\dots\Omega$$

$$r_{pq} = 0,366 \times 80 / 50 \times \log(2 \times 50 \times 50 / 0,04 \times 0,5) = 0,23 \Omega$$

Calculul rezistentei de dispersie a prizei complexe se face cu formula

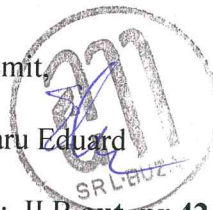
$$R_{ip} = R_{p1} \times r_{pq} / (R_{p1} + r_{pq}) = < 4 \Omega$$

$$R_{ip} = 1,95 \times 0,23 / (1,95 + 0,23) = \mathbf{0,20 \Omega} < 4 \Omega$$

Concluzie: Pentru asigurarea rezistentei de dispersie sub valoarea de 1 Ω , va fi executata o priza de pamant artificiala din 11 de electrozi din teava de OL Zn 2 1/2", cu lungimea de cca.3 m / electrod, legati intre ei cu banda de otel lat OL Zn 40x4 mm, dispusi pe un contur dreptunghic deschis.

Intocmit,

Ing. Cojocaru Eduard



Electrician autorizat Gr. II A; II B aut. nr.42490 / 2016