



Breviar de calcul – instalatii electrice interioare

1. Date generale :

La efectuarea calculelor s-au avut in vedere prevederile din normativul I7-2011 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor aferente cladirilor . Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinite conditiile de stabilitate termica in regim permanent sau intermitent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la socurile electrice si verificate la pierderea de tensiune .

2. Relatii de calcul

2.1 La calculul coloanei electrice s-a determinat curentul de sarcina si s-au calculat curenții nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \quad \text{unde:}$$

P - puterea active [W]

U - tensiunea de faza la borne (V)

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.2 La calculul sectiunii circuitelor electrice monofazate pentru alimentarea prizelor si pentru corpurile de iluminat s-a calculat curentul de sarcina si s-au determinat curenții nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I_n = P / U_f \times \cos \varphi$$

unde :

P – putera activa [W]

U – tensiunea de faza la borne [V]

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.3 La calculul pierderilor de tensiune pentru circuitele si coloanele electrice s-au utilizat urmatoarele relatii de calcul :

2.3.1 Instalatii electrice monofazate :

$$\Delta U = 2 \times l \times I / \gamma \times S \quad / \text{pt. sarcini neinductive} /$$

$$\Delta U = 2 \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

2.3.2 Instalatii electrice trifazate :

$$\Delta U = \sqrt{3} \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

$$\Delta U \% = \Delta U / U \times 100 \quad \text{in care :}$$

l – lungimea unui tronson [m]

S – sectiunea conductorului de faza [mmp.]

U- tensiunea de linie [V]

γ - conductivitatea materialului conductorului Cu – 57 m /Ωmmp.



3. Calculul si dimensionarea instalatiei de alimentare cu e.e.

Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinita conditia de stabilitate termica in regim permanent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la supracurenti a conductoarelor si a conditiilor de protectie impotriva socurilor electrice . Sectiunile determinate au fost verificate la conditiile de pterdere de tensiune si de sectiune minima , conform urmatorelui exemplu de calcul .

a. Bransamentul de alimentare a TEG de la BMPT

$$P_{inst} = 96,453 \text{ KW} \quad l = 40\text{m.} \quad S = 35 \text{ mmp.} \quad \text{ales cablu tip CYAbY 3x36+16 mmp.}$$

$$k = 0,70$$

$$P_{abs} = P_{inst} \times k = 67,517 \text{ KW}$$

$$U = 400\text{V}$$

$$\cos \varphi = 0,94$$

$$I_a = 67,517 / 1,73 \times 0,40 \times 0,94 = 103,79 \text{ A}$$

$$\Delta U = 1,73 \times 40 \times 103,79 \times 0,94 / 57 \times 35 = 3,38 \text{ V}$$

$$\Delta U \% = 3,38 \times 100 / 400 = 0,84 \%$$

Bransamentul de alimentare cu cablu tip CYAbY 3x35+16 mmp. Tabloul electric va fi protejat cu un intreruptor automat NSA 125, cu declansator termic inclus, 4P , 125A , sensibilitatea punerii la pamant 300 mA , curentul nominal de repere 6,0 KA.

In cazul alimentarii din retea de joasa tensiune , normativul I7 – 2011 prevede o cadere de tensiune de

- 3% pentru receptoarele din instalatiile electrice de lumina
- 5% pentru restul receptoarelor de putere

b. Caderea de tensiune pentru cele mai incarcate circuite de iluminat :

- circ.1

$P_{inst} = 682 \text{ W}$; $U_I = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\Omega\text{mmp}$.

$l = 86 \text{ m}$. ; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$$I = 682 / 230 = 2,96 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 86 \times 2,96 / 57 \times 2,5 = 3,57 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ.1} = (3,57 \times 100 / 230) = 1,55\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 0,84 + 1,55 = 2,39\%$$

- circ.3

$P_{inst} = 556 \text{ W}$; $U_I = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}$.

$l = 70 \text{ m}$. ; $Sp = 1,5 \text{ mmp}$.

$$I = 556 / 230 = 2,41 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 70 \times 2,41 / 57 \times 1,5 = 3,94 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ.3} = (3,94 \times 100 / 230) = 1,71\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 0,84 + 1,71 = 2,55\%$$

- circ.4

$P_{inst} = 609 \text{ W}$; $U_I = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}$.

$l = 50 \text{ m}$. ; $Sp = 1,5 \text{ mmp}$.

$$I = 609 / 230 = 2,64 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 50 \times 2,64 / 57 \times 1,5 = 3,08 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ.4} = (3,08 \times 100 / 230) = 1,33\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 0,84 + 1,33 = 2,17\%$$

- circ.8

$P_{inst} = 640 \text{ W}$; $U_I = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}$.

$l = 90 \text{ m}$. ; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$$I = 640 / 230 = 2,78 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 90 \times 2,78 / 57 \times 2,5 = 3,51 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ.8} = (3,51 \times 100 / 230) = 1,52\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 0,84 + 1,52 = 2,36\%$$

- circ.12

$P_{inst} = 449 \text{ W}$; $U_I = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}$.

$l = 162 \text{ m}$. ; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$$I = 449 / 230 = 1,95 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 162 \times 1,95 / 57 \times 2,5 = 4,43 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ.12} = (4,43 \times 100 / 230) = 1,92\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 0,84 + 1,92 = 2,76\%$$

c. Caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de prize :

- circ. 5

$P_{inst} = 800 \text{ W}$; $U_I = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}$.

$l = 83 \text{ m}$. ; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$$I = 800 / 230 = 3,47 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 83 \times 3,47 / 57 \times 2,5 = 4,04 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ.5} = (4,04 \times 100 / 230) = 1,75\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 0,84 + 1,75 = 2,59\%$$

Instalatia electrica de forta :

d. Orga (T.E.O.)

$P_{inst} = 550 \text{ W}$; $U = 400 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}$.

$l = 47 \text{ m}$. ; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$$I = 550 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = 0,837 \text{ A} \quad \Delta U = 1,73 \times 47 \times 0,837 \times 0,95 / 57 \times 2,5 = 0,45 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = (0,45 \times 100 / 400) = 0,11\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% = 0,84 + 0,11 = 0,95\%$$

e. Clopote (T.E.C.)

$P_1=0,11 \text{ KW}$; $P_2=0,37 \text{ KW}$; $P_3=0,37 \text{ KW}$; $P_4=0,85 \text{ KW}$

$P_{inst} = 1700 \text{ W}$; $U = 400 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}$.

$l = 74 \text{ m}$. ; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$$I = 1700 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = 2,58 \text{ A} \quad \Delta U = 1,73 \times 74 \times 2,58 \times 0,95 / 57 \times 2,5 = 2,20 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = (2,20 \times 100 / 400) = 0,55\%$$

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% = 0,84 + 0,55 = 1,39\%$$



000248

f. Incalzire in pardoseala – zona 1

$P_{inst} = 12,20 \text{ KW}$; $U = 0,4 \text{ KV}$; $Y = 57 \text{ m/ mmp.}$

$l = 80 \text{ m.}$; $Sp = 6 \text{ mmp.}$

$I = 12,20 / 1,73 \times 0,4 \times 0,95 = 18,55 \text{ A}$ $\Delta U = 1,73 \times 80 \times 18,55 \times 0,95 / 57 \times 6 = 7,13 \text{ V}$

$\Delta U\% = 7,13 \times 100 / 400 = 1,78 \%$

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% = 0,84 + 1,78 = 2,62 \%$

S-a efectuat urmatorul calcul pentru tabloul electric

Tablou electric	Amplasare	Pi (KW)	Pa (m)	kuxks -	U (V)	I (A)	Iadm. (A)	I prot. (A)	Conductor ales (mmp.)	Obs.
TEG	hol biserica	96,45	67,51	0,7	400	103,79	157	125	CYAbY 3x35+16	
TEO	orga	0,55	0,55		400		25	16	CYY-F 5x2,5	
TEC	clopote	1,70	1,70		400		25	16	CYY-F 5x2,5	

Instalatia electrica aferenta TEG este dimensionata pentru o putere instalata $P_i = 96,453 \text{ KW}$, putere absorbita $P_a = 67,517 \text{ KW}$, valoarea coeficientului [$k_u \times k_s$] este de 0,7 .

Alegerea sigurantelor se face tinand cont de :

$I_{fuz.} > I_{calc.}$

Determinarea sectiunii conductoarelor care sa corespunda la incalzire, la intensitatea maxima a curentului inregim permanent, se face din tabele .

Se verifica valoarea fuzibilului la conditia ca intensitatea curentului nominal al fuzibilului sa fie cuprinsa intre 0,6 si 0,8 din intensitatea maxima admisibila.

$0,6 I_{max} < I_f < 0,8 I_{max}$

In cazul in care sectiunea aleasa initial nu corespunde valorii fuzibilului determinate mai sus , se alege sectiunea imediat superioara urmatoare pentru conductor .

Intocmit

Ing. Valerian Poclitaru





Breviar de calcul – instalatii electrice turn cizmarilor

1. Date generale :

La efectuarea calculelor s-au avut in vedere prevederile din normativul I7-2011 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor aferente cladirilor . Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinite conditiile de stabilitate termica in regim permanent sau intermitent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la socurile electrice si verificate la pierderea de tensiune .

2. Relatii de calcul

2.1 La calculul coloanei electrice s-a determinat curentul de sarcina si s-au calculat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \quad \text{unde:}$$

P - puterea active [W]

U - tensiunea de faza la borne (V)

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.2 La calculul sectiunii circuitelor electrice monofazate pentru alimentarea prizelor si pentru corpurile de iluminat s-a calculat curentul de sarcina si s-au determinat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I_n = P / U_f \times \cos \varphi$$

unde :

P - putera activa [W]

U - tensiunea de faza la borne [V]

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.3 La calculul pierderilor de tensiune pentru circuitele si coloanele electrice s-au utilizat urmatoarele relatii de calcul :

2.3.1 Instalatii electrice monofazate :

$$\Delta U = 2 \times l \times I / \gamma \times S \quad / \text{pt. sarcini neinductive} /$$

$$\Delta U = 2 \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

2.3.2 Instalatii electrice trifazate :

$$\Delta U = \sqrt{3} \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

$$\Delta U \% = \Delta U / U \times 100 \quad \text{in care :}$$

l - lungimea unui tronson [m]

S - sectiunea conductorului de faza [mmp.]

U - tensiunea de linie [V]

γ - conductivitatea materialului conductorului Cu - 57 m / Ω .mmp.

3. Calculul si dimensionarea instalatiei de alimentare cu e.e.

Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinita conditia de stabilitate termica in regim permanent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la supracurenti a conductoarelor si a conditiilor de protectie impotriva socurilor electrice . Sectiunile determinate au fost verificate la conditiile de pierdere de tensiune si de sectiune minima , conform urmatorului exemplu de calcul .

a. Bransamentul de alimentare a TEG de la TETC

Se calculeaza caderea de tensiune U pe coloana de alimentare din TEG la TETC

$$P_{inst} = 6,34 \text{ KW} \quad l = 60 \text{m.} \quad S = 4 \text{ mmp.} \quad \text{ales cablu tip CYAbY 4x4 mmp.}$$

$$k = 0,70$$

$$P_{abs} = P_{inst} \times k = 4,43 \text{ KW}$$

$$U = 400 \text{V}$$

$$\cos \varphi = 0,94$$

$$I_a = 4,43 / 1,73 \times 0,4 \times 0,94 = 6,95 \text{ A}$$

$$\Delta U = 1,73 \times 60 \times 6,95 \times 0,94 / 57 \times 4 = 2,97 \text{ V}$$

$$\Delta U \% / \text{col. alim.} = 2,97 \times 100 / 400 = 0,74 \%$$



Bransamentul de alimentare cu cablu tip CYAbY 4x4 mmp. Tabloul electric va fi protejat cu un intreruptor automat curent diferential rezidual ID/RCCB, 25 A , sensibilitatea punerii la pamant 30 mA ,

In cazul alimentarii din retea de joasa tensiune , normativul I7 – 2011 prevede o cadere de tensiune de :

- 3% pentru receptoarele din instalatiile electrice de lumina
- 5% pentru restul receptoarelor de putere



b. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de iluminat :

$P_{inst} = 736 \text{ W}$; $U_l = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m/ mmp}$.

$l = 27 \text{ m}$; $Sp = 1,5 \text{ mmp}$.

$I = 736 / 230 = 3,20 \text{ A}$ $\Delta U = 2 \times 27 \times 3,20 / 57 \times 1,5 = 2,02 \text{ V}$

$\Delta U\% = (2,02 \times 100 / 230) = 0,87\%$

Caderea de tensiune totala la circuitul de lumina este

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 0,74 + 0,87 = 1,61 \%$

Nu se depaseste valoarea maxim admisa de 3%

c. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de prize :

- circ. 3

$P_{inst} = 2000 \text{ W}$; $U_l = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m/ mmp}$.

$l = 20 \text{ m}$; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$I = 2000 / 230 = 8,69 \text{ A}$ $\Delta U = 2 \times 20 \times 8,69 / 57 \times 2,5 = 2,43 \text{ V}$

$\Delta U\% \text{ circ.3} = (2,43 \times 100 / 230) = 1,05\%$

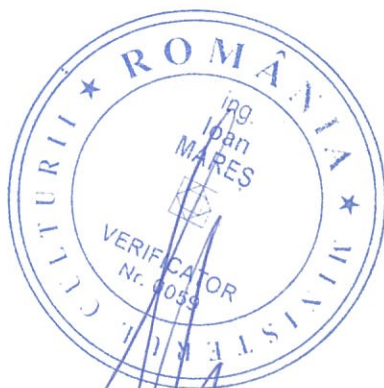
Caderea de tensiune totala la circuitul de prize este :

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.prize} = 0,74 + 1,05 = 1,79 \%$

Caderea de tensiune totala $\Delta U\% \text{ total circ.prize} 1,79\%$ nu depaseste valoarea maxima admisa de 5%

Intocmit:

Ing. Valerian Poclitaru



000251



Beneficiar:	Biserica Evanghelică C.A. Agnita	Proiectant de specialitate:	PROVIDO P.F.A.
Investiția:	Restaurare Ansamblu Biserica Agnita - Turnul Cizmarilor	Proiectant:	Ing. Valerian POCLITARU
Prezentul document a fost întocmit cu ajutorul softului online oferit de Proenerg SRL			

BREVIAR DE CALCUL DE RISC

1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate R_A, R_B, R_C, R_U, R_V și R_W
- calcularea riscului total R_1, R_2 și R_3
- identificarea riscului acceptabil R_T ;
- compararea riscului total R cu valoarea acceptabilă R_T .

Riscul acceptabil R_T

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică. Valori reprezentative ale riscului acceptabil R_T , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$R_T (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente R_1	10^{-5}
Pierderea unui serviciu public R_2	10^{-3}
Pierderea unui element de patrimoniu cultural R_3	10^{-3}

Dacă $R \leq R_T$, nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară)
Dacă $R > R_T$, trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce $R \leq R_T$ pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_1$$

unde

R_D este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

R_1 este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_1 = R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc $R_A, R_B, R_C, R_U, R_V, R_W$ și R_Z poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

N_x este numărul de evenimente periculoase pe an;

P_x probabilitatea de avariere a unei structuri;

L_x pierderea rezultantă.

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$



000252

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_{D1} = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times L_U \quad (6.25)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_{D2} = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times L_V \quad (6.26)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_{D3} = (N_L + N_{Da}) \times P_W \times L_W \quad (6.27)$$

Evaluarea volumului pierderilor L_x într-o structură

$$L_A = L_U = r_s \times L_L$$

$$L_B = L_V = r_p \times r_i \times h_z \times L_L$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_U$$

Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

R_1 : risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{11} + R_M^{11} + R_U + R_V + R_W^{11} + R_Z^{11} \quad (6.1)$$

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

R_2 : risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (6.2)$$

R_3 : risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,
 - din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,
 - nu există ecrane tridimensionale,
- pot fi definite următoarele zone principale
- Z_1 (în exteriorul clădirii)
 - Z_2 (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul R_1 pentru zona Z_1 poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona Z_2



000253

Date și caracteristici importante:



DENSITATEA TRASNETELOR	zona unde se afla constructia: 0			$N_g =$ <input type="text"/>
STRUCTURA	lungime L(m)	latime l(m)	inaltime h(m)	turn/horn H(m)
	<input type="text" value="6,90"/>	<input type="text" value="6,48"/>	<input type="text" value="23,15"/>	<input type="text"/>
LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte mai inalte sau de copaci			$C_g =$ <input type="text" value="0.25"/>
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel scazut de panica (≤ 2 etaje, < 100 persoane)			$h_z =$ <input type="text" value="2"/>
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_r =$ <input type="text" value="0.001"/>
TIP DE STRUCTURA	constructii civile, hoteluri			$L_{r1} =$ <input type="text" value="0.1"/>
SERVICII	nu este			$L_{r2} =$ <input type="text" value="0"/>
PARATRASNET	<input type="text"/> nu este necesar			$P_b =$ <input type="text" value="1"/>
PROTECTIE SUPRATENSIUNE	<input type="text"/> nu este necesar			$P_{SPD} =$ <input type="text" value="1"/>
Calculul marimilor corespunzatoare				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{cl1} =$ <input type="text" value="NaN"/>	turn/horn: $A_{t2} =$ <input type="text" value="0"/>	structura: $A_s =$ <input type="text" value="NaN"/>	linie: $A_l =$ <input type="text" value="6600"/>
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_p =$ <input type="text" value="NaN"/>	pe linie: $N_l =$ <input type="text" value="0"/>	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_s =$ <input type="text" value="1"/>	pentru linie: $P_c =$ <input type="text" value="1"/>	
Riscul acceptabil RT	$R_{r1} =$ <input type="text" value="1e-5"/> $R_{r2} =$ <input type="text" value="1e-3"/> $R_{r3} =$ <input type="text" value="1e-3"/>	Riscuri rezultate		$R_1 =$ <input type="text" value="NaN"/> $R_2 =$ <input type="text" value="NaN"/> $R_3 =$ <input type="text" value="NaN"/>
Rezultatul evaluării riscurilor				
R_1 : pierdere de vieti omenesti:	<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>			
R_2 : pierdere a unui serviciu public:	<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>			
R_3 : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	<input type="text" value="protectia este satisfacatoare"/>			

Rezultă că $R \leq RT$, soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:
 - protejarea clădirii cu un SPT de clasă nu este necesar, recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Prevector 3®.
 - și instalarea unui SPD cu NPTnu este necesar în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului
 SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți
 NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului





Proiect: Restaurarea Ansamblului Bisericii Evanghelice Fortificate Agnita
Obiect : Turn Fierarilor
Pr.nr. 18/2016

Breviar de calcul – instalatii electrice turn fierarilor

1. Date generale :

La efectuarea calculelor s-au avut in vedere prevederile din normativul I7-2011 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor aferente cladirilor . Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinite conditiile de stabilitate termica in regim permanent sau intermitent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la socurile electrice si verificate la pierderea de tensiune .

2. Relatii de calcul

2.1 La calculul coloanei electrice s-a determinat curentul de sarcina si s-au calculat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \quad \text{unde:}$$

P - puterea active [W]

U - tensiunea de faza la borne (V)

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.2 La calculul sectiunii circuitelor electrice monofazate pentru alimentarea prizelor si pentru corpurile de iluminat s-a calculat curentul de sarcina si s-au determinat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I_n = P / U_f \times \cos \varphi$$

unde :

P - putera activa [W]

U - tensiunea de faza la borne [V]

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.3 La calculul pierderilor de tensiune pentru circuitele si coloanele electrice s-au utilizat urmatoarele relatii de calcul :

2.3.1 Instalatii electrice monofazate :

$$\Delta U = 2 \times l \times I / \sqrt{3} \times S / \text{pt. sarcini neinductive} /$$

$$\Delta U = 2 \times l \times I \times \cos \varphi / \sqrt{3} \times S$$

2.3.2 Instalatii electrice trifazate :

$$\Delta U = \sqrt{3} \times l \times I \times \cos \varphi / \sqrt{3} \times S$$

$$\Delta U \% = \Delta U / U \times 100 \quad \text{in care :}$$

l - lungimea unui tronson [m]

S - sectiunea conductorului de faza [mmp.]

U - tensiunea de linie [V]

γ - conductivitatea materialului conductorului Cu - 57 m / Ω mmp.

3. Calculul si dimensionarea instalatiei de alimentare cu e.e.

Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinita conditia de stabilitate termica in regim permanent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la supracurenti a conductoarelor si a conditiilor de protectie impotriva socurilor electrice . Sectiunile determinate au fost verificate la conditiile de pierdere de tensiune si de sectiune minima , conform urmatorului exemplu de calcul .

a. Bransamentul de alimentare a TEG de la TECT

Se calculeaza caderea de tensiune U pe coloana de alimentare din TEG la TETF

$$P_{inst} = 6,41 \text{ KW} \quad l = 130 \text{ m.} \quad S = 4 \text{ mmp. ales cablu tip CYAbY 4x4 mmp.}$$

$$k = 0,70$$

$$P_{abs} = P_{inst} \times k = 4,48 \text{ KW}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,94$$

$$I_a = 4,48 / 1,73 \times 0,4 \times 0,94 = 6,88 \text{ A}$$

$$\Delta U = 1,73 \times 130 \times 6,88 \times 0,94 / 57 \times 4 = 6,37 \text{ V}$$

$$\Delta U \% \text{ col. alim.} = 6,37 \times 100 / 400 = 1,59 \%$$



000255



Bransamentul de alimentare cu cablu tip CYAbY 4x4 mmp. Tabloul electric va fi protejat cu un intreruptor automat curent diferential rezidual ID/RCCB, 25 A , sensibilitatea punerii la pamant 30 mA ,

In cazul alimentarii din retea de joasa tensiune , normativul I7 - 2011 prevede o cadere de tensiune de :

- 3% pentru receptoarele din instalatiile electrice de lumina
- 5% pentru restul receptoarelor de putere

b. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de iluminat :

$$P_{inst} = 916 \text{ W} ; U_l = 230 \text{ V} ; \gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}.$$

$$l = 18 \text{ m} ; S_p = 1,5 \text{ mmp}.$$

$$I = 916 / 230 = 3,98 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 18 \times 3,98 / 57 \times 1,5 = 2,01 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = (2,01 \times 100 / 230) = 0,87\%$$

Caderea de tensiune totala la circuitul de lumina este

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ. ilum.} = 1,59 + 0,87 = 2,46 \%$$

Nu se depaseste valoarea maxim admisa de 3%

c. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de prize :

- circ. 3

$$P_{inst} = 2000 \text{ W} ; U_l = 230 \text{ V} ; \gamma = 57 \text{ m}/\text{mmp}.$$

$$l = 15 \text{ m} ; S_p = 2,5 \text{ mmp}.$$

$$I = 2000 / 230 = 8,69 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 15 \times 8,69 / 57 \times 2,5 = 1,82 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ. 3} = (1,82 \times 100 / 230) = 0,79\%$$

Caderea de tensiune totala la circuitul de prize este :

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ. prize} = 1,59 + 0,79 = 2,38 \%$$

Caderea de tensiune totala $\Delta U\% \text{ total circ. prize } 2,38\%$ nu depaseste valoarea maxima admisa de 5%



Intocmit:

Ing. Valerian Poclitan



000256

Beneficiar:	Biserica Evanghelică C.A. Agnita	Proiectant de specialitate:	PROVIDO P.F.A.
Investiția:	Restaurare Ansamblu Biserica Agnita - Turnul Fierarilor	Proiectant:	Ing. Valerian POCLITARU
Prezentul document a fost întocmit cu ajutorul softului online oferit de Proenerg SRL ☺			

BREVIAR DE CALCUL DE RISC

1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate R_A, R_B, R_C, R_U, R_V și R_W
- calcularea riscului total R_1, R_2 și R_3
- identificarea riscului acceptabil R_T ;
- compararea riscului total R cu valoarea acceptabilă R_T .

Riscul acceptabil R_T

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică.

Valori reprezentative ale riscului acceptabil R_T , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$RT (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente R_1	10^{-5}
Pierderea unui serviciu public R_2	10^{-3}
Pierderea unui element de patrimoniu cultural R_3	10^{-3}

Dacă $R \leq R_T$, nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară)

Dacă $R > R_T$, trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce $R \leq R_T$ pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_1$$

unde

R_D este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

R_1 este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_1 = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W$ și R_Z poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

N_x este numărul de evenimente periculoase pe an;

P_x probabilitatea de avariere a unei structuri;

L_x pierderea rezultantă.

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$



Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)
 $R_u = (N_L + N_{D1}) \times P_u \times L_u$ (6.25)
- componentă asociată avariilor fizice (D2)
 $R_v = (N_L + N_{D2}) \times P_v \times L_v$ (6.26)
- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)
 $R_w = (N_L + N_{D3}) \times P_w \times L_w$ (6.27)

Evaluarea volumului pierderilor L_x într-o structură

$$L_A = L_U = r_s \times L_l$$
$$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_l$$
$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

R₁: risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{21} + R_H^{21} + R_U + R_V + R_W^{21} + R_Z^{21}$$
 (6.1)

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

R₂: risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_H + R_V + R_W + R_Z$$
 (6.2)

R₃: risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_H + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,
 - din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,
 - nu există ecrane tridimensionale,
- pot fi definite următoarele zone principale
- Z₁ (în exteriorul clădirii)
 - Z₂ (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul R₁ pentru zona Z₁ poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona Z₂



000258



Date și caracteristici importante:

DENSITATEA TRASNTELOR	zona unde se afla constructia: Sibiu			$N_g = 3.97$
STRUCTURA	lungime L(m)	latime l(m)	inaltime h(m)	turn/horn H(m)
	7	7	21.80	
LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte mai inalte sau de copaci			$C_g = 0.25$
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel scazut de panica (≤ 2 etaje, <100 persoane)			$h_z = 2$
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_f = 0.001$
TIP DE STRUCTURA	construcții civile, hoteluri			$L_n = 0.1$
SERVICII	nu este			$L_{n2} = 0$
PARATRASNET	nu este necesar			$P_a = 1$
PROTECTIE SUPRATENSIUNE	nu este necesar			$P_{SPD} = 1$
Calculul marimilor corespunzatoare				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{cl} = 15316.89814$	turn/horn: $A_{th} = 0$	structura: $A_s = 15316.89814$	linie: $A_l = 6600$
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_o = 0.015202$	pe linie: $N_l = 0.006551$	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_a = 1$	pentru linie: $P_c = 1$	
Riscul acceptabil RT	$R_{11} = 1e-5$ $R_{12} = 1e-3$ $R_{13} = 1e-3$	Riscuri rezultate		$R_1 = 4.35e-6$ $R_2 = 0.00$ $R_3 = 2.18e-6$
Rezultatul evaluarii riscurilor				
R_1 : pierdere de vieti omenesti:	protectia este satisfacatoare			
R_2 : pierdere a unui serviciu public:	protectia este satisfacatoare			
R_3 : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	protectia este satisfacatoare			

Rezultă că $R \leq RT$, soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:
 - protejarea clădirii cu un SPT de clasă nu este necesar, recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Prectron 3®.
 - și instalarea unui SPD cu NPT nu este necesar în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului
 SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți
 NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului





Proiect: Restaurarea Ansamblului Bisericii Evanghelice Fortificate Agnita
Obiect : Turn Croitorilor
Pr.nr. 18/2016

Breviar de calcul – instalatii electrice turn croitorilor

1. Date generale :

La efectuarea calculului s-au avut in vedere prevederile din normativul I7-2011 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor aferente cladirilor . Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinite conditiile de stabilitate termica in regim permanent sau intermitent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la socurile electrice si verificate la pierderea de tensiune .

2. Relatii de calcul

2.1 La calculul coloanei electrice s-a determinat curentul de sarcina si s-au calculat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \quad \text{unde:}$$

P - puterea active [W]

U - tensiunea de faza la borne (V)

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.2 La calculul sectiunii circuitelor electrice monofazate pentru alimentarea prizelor si pentru corpurile de iluminat s-a calculat curentul de sarcina si s-au determinat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I_n = P / U_f \times \cos \varphi$$

unde :

P – putera activa [W]

U – tensiunea de faza la borne [V]

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.3 La calculul pierderilor de tensiune pentru circuitele si coloanele electrice s-au utilizat urmatoarele relatii de calcul :

2.3.1 Instalatii electrice monofazate :

$$\Delta U = 2 \times l \times I / \gamma \times S \quad / \text{pt. sarcini neinductive} /$$

$$\Delta U = 2 \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

2.3.2 Instalatii electrice trifazate :

$$\Delta U = \sqrt{3} \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

$$\Delta U \% = \Delta U / U \times 100 \quad \text{in care :}$$

l – lungimea unui tronson [m]

S – sectiunea conductorului de faza [mmp.]

U – tensiunea de linie [V]

γ - conductivitatea materialului conductorului Cu – 57 m / mmp.

3. Calculul si dimensionarea instalatiei de alimentare cu e.e.

Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinita conditia de stabilitate termica in regim permanent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la supracurenti a conductoarelor si a conditiilor de protectie impotriva socurilor electrice . Sectiunile determinate au fost verificate la conditiile de pierdere de tensiune si de sectiune minima , conform urmatoului exemplu de calcul .

a. Bransamentul de alimentare a TEG de la TECT

Se calculeaza caderea de tensiune U pe coloana de alimentare din TEG la TECT

$$P_{inst} = 6,13 \text{ KW} \quad l = 145 \text{ m. } S = 4 \text{ mmp. ales cablu tip CYAbY } 4 \times 4 \text{ mmp.}$$

$$k = 0,70$$

$$P_{abs} = P_{inst} \times k = 4,29 \text{ KW}$$

$$U = 400 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,94$$

$$I_a = 4,29 / 1,73 \times 0,4 \times 0,94 = 6,59 \text{ A}$$

$$\Delta U = 1,73 \times 145 \times 6,59 \times 0,94 / 57 \times 4 = 6,81 \text{ V}$$

$$\Delta U \% \text{ col. alim.} = 6,81 \times 100 / 400 = 1,70 \%$$



000260



Bransamentul de alimentare cu cablu tip CYAbY 4x4 mmp. Tabloul electric va fi protejat cu un intreruptor automat curent diferential rezidual ID/RCCB, 25 A , sensibilitatea punerii la pamant 30 mA ,

In cazul alimentarii din retea de joasa tensiune , normativul I7 – 2011 prevede o cadere de tensiune de :

- 3% pentru receptoarele din instalatiile electrice de lumina
- 5% pentru restul receptoarelor de putere

b. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de iluminat :

$P_{inst} = 636 \text{ W}$; $U_l = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m/ mmp}$.

$l = 13 \text{ m}$. ; $Sp = 1,5 \text{ mmp}$.

$$I = 636 / 230 = 2,76 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 13 \times 2,76 / 57 \times 1,5 = 0,84 \text{ V}$$

$$\Delta U\% = (0,84 \times 100 / 230) = 0,36\%$$

Caderea de tensiune totala la circuitul de lumina este

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.ilum.} = 1,70 + 0,36 = 2,06 \%$$

Nu se depaseste valoarea maxim admisa de 3%

c. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de prize :

- circ. 3

$P_{inst} = 2000 \text{ W}$; $U_l = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m/ mmp}$.

$l = 16 \text{ m}$. ; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$$I = 2000 / 230 = 8,69 \text{ A} \quad \Delta U = 2 \times 16 \times 8,69 / 57 \times 2,5 = 1,95 \text{ V}$$

$$\Delta U\% \text{ circ.3} = (1,95 \times 100 / 230) = 0,84\%$$

Caderea de tensiune totala la circuitul de prize este :

$$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ.prize} = 1,70 + 0,84 = 2,54 \%$$

Caderea de tensiune totala $\Delta U\% \text{ total circ.prize } 2,54\%$ nu depaseste valoarea maxima admisa de 5%

Intocmit:

Ing. Valerian Poclitaru



000261



Beneficiar:	Biserica Evanghelică C.A. Agnita	Proiectant de specialitate:	PROVIDO P.F.A.
Investitia:	Restaurare Ansamblu Biserica Agnita - Turnul Croitorilor	Proiectant:	Ing. Valerian POCLITARU
Prezentul document a fost întocmit cu ajutorul softului online oferit de Proenerg SRL			

BREVIAR DE CALCUL DE RISC

1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V$ și R_W
- calcularea riscului total R_1, R_2 și R_3
- identificarea riscului acceptabil R_T ;
- compararea riscului total R cu valoarea acceptabilă R_T .

Riscul acceptabil R_T

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică. Valori reprezentative ale riscului acceptabil R_T , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$R_T (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente R_1	10^{-5}
Pierderea unui serviciu public R_2	10^{-3}
Pierderea unui element de patrimoniu cultural R_3	10^{-3}

Dacă $R \leq R_T$, nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară).
Dacă $R > R_T$, trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce $R \leq R_T$ pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_1$$

unde

R_D este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

R_1 este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_1 = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W$ și R_Z poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

N_x este numărul de evenimente periculoase pe an ;

P_x probabilitatea de avariere a unei structuri ;

L_x pierderea rezultantă.

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$





Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)
 $R_u = (N_L + N_{Dn}) \times P_u \times L_u$ (6.25)
- componentă asociată avariilor fizice (D2)
 $R_v = (N_L + N_{Dn}) \times P_v \times L_v$ (6.26)
- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)
 $R_w = (N_L + N_{Dn}) \times P_w \times L_w$ (6.27)

Evaluarea volumului pierderilor L_x într-o structură

$$L_A = L_U = r_s \times L_i$$
$$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_i$$
$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_U$$

Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

R₁: risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)} \quad (6.1)$$

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

R₂: risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (6.2)$$

R₃: risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,
 - din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,
 - nu există ecrane tridimensionale,
- pot fi definite următoarele zone principale
- Z₁ (în exteriorul clădirii)
 - Z₂ (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul R₁ pentru zona Z₁ poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona Z₂.



000263



Date și caracteristici importante:

DENSITATEA TRASNELOR	zona unde se afla constructia: Sibiu			$N_g = 3.97$
STRUCTURA	lungime L(m)	latime l(m)	inaltime h(m)	turn/horn H(m)
	6,74	6,52	16,50	
LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte mai inalte sau de copaci			$C_e = 0.25$
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel scazut de panica (≤ 2 etaje, <100 persoane)			$h_z = 2$
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_r = 0.001$
TIP DE STRUCTURA	constructii civile, hoteluri			$L_{n1} = 0.1$
SERVICII	nu este			$L_{n2} = 0$
PARATRASNET		nu este necesar		$P_b = 1$
PROTECȚIE SUPRATENSIUNE		nu este necesar		$P_{SPD} = 1$
Calculul marimilor corespunzatoare				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{cl} =$ NaN	turn/horn: $A_{th} =$ 0	structura: $A_{st} =$ NaN	linie: $A_l = 6600$
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_p =$ NaN	pe linie: $N_l =$ 0.006551	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_o =$ 1	pentru linie: $P_c =$ 1	
Riscul acceptabil RT	$R_{r1} = 1e-5$ $R_{r2} = 1e-3$ $R_{r3} = 1e-3$	Riscuri rezultate		$R_1 =$ NaN $R_2 =$ NaN $R_3 =$ NaN
Rezultatul evaluării riscurilor				
R_1 : pierdere de vieti omenesti:	protectia este satisfacatoare			
R_2 : pierdere a unui serviciu public:	protectia este satisfacatoare			
R_3 : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	protectia este satisfacatoare			

Rezultă că $R \leq RT$, soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:
 - protejarea clădirii cu un SPT de clasă nu este necesar, recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Prevector 3®.
 - și instalarea unui SPD cu NPT nu este necesar în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului
 SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți
 NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului



000264



Breviar de calcul – instalatii electrice turn dogarilor

1. Date generale :

La efectuarea calculului s-au avut in vedere prevederile din normativul I7-2011 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor aferente cladirilor . Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinite conditiile de stabilitate termica in regim permanent sau intermitent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la socurile electrice si verificate la pierderea de tensiune .

2. Relatii de calcul

2.1 La calculul coloanei electrice s-a determinat curentul de sarcina si s-au calculat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \quad \text{unde:}$$

P - puterea activa [W]

U - tensiunea de faza la borne (V)

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.2 La calculul sectiunii circuitelor electrice monofazate pentru alimentarea prizelor si pentru corpurile de iluminat s-a calculat curentul de sarcina si s-au determinat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I_n = P / U_f \times \cos \varphi$$

unde :

P – putera activa [W]

U – tensiunea de faza la borne [V]

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.3 La calculul pierderilor de tensiune pentru circuitele si coloanele electrice s-au utilizat urmatoarele relatii de calcul :

2.3.1 Instalatii electrice monofazate :

$$\Delta U = 2 \times l \times I / \gamma \times S \quad / \text{pt. sarcini neinductive}$$

$$\Delta U = 2 \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

2.3.2 Instalatii electrice trifazate :

$$\Delta U = \sqrt{3} \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

$$\Delta U \% = \Delta U / U \times 100 \quad \text{in care :}$$

l – lungimea unui tronson [m]

S – sectiunea conductorului de faza [mmp.]

U - tensiunea de linie [V]

γ - conductivitatea materialului conductorului Cu – 57 m / Ω mmp.



3. Calculul si dimensionarea instalatiei de alimentare cu e.e.

Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinita conditia de stabilitate termica in regim permanent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la supracurenti a conductoarelor si a conditiilor de protectie impotriva socurilor electrice . Sectiunile determinate au fost verificate la conditiile de pierdere de tensiune si de sectiune minima , conform urmatorului exemplu de calcul .

a. Bransamentul de alimentare a TEG de la TETD

Se calculeaza caderea de tensiune U pe coloana de alimentare din TEG la TETD

$$P_{inst} = 4,38 \text{ KW} \quad l = 100\text{m.} \quad S = 4 \text{ mmp.} \quad \text{ales cablu tip CYAbY 4x4 mmp.}$$

$$k = 0,70$$

$$P_{abs} = P_{inst} \times k = 3,06 \text{ KW}$$

$$U = 400\text{V}$$

$$\cos \varphi = 0,94$$

$$I_a = 3,06 / 1,73 \times 0,4 \times 0,94 = 4,70 \text{ A}$$

$$\Delta U = 1,73 \times 100 \times 4,70 \times 0,94 / 57 \times 4 = 3,35 \text{ V}$$

$$\Delta U \% \text{ col. alim.} = 3,35 \times 100 / 400 = 0,83 \%$$

000265



Bransamentul de alimentare cu cablu tip CYAbY 4x4 mmp. Tabloul electric va fi protejat cu un intreruptor automat curent diferential rezidual ID/RCCB, 25 A , sensibilitatea punerii la pamant 30 mA ,

In cazul alimentarii din retea de joasa tensiune , normativul I7 – 2011 prevede o cadere de tensiune de :

- 3% pentru receptoarele din instalatiile electrice de lumina
- 5% pentru restul receptoarelor de putere

b. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de iluminat :

$P_{inst} = 882 \text{ W}$; $U_l = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m/ mmp}$.

$l = 21 \text{ m}$; $S_p = 1,5 \text{ mmp}$.

$I = 882 / 230 = 3,83 \text{ A}$ $\Delta U = 2 \times 21 \times 3,83 / 57 \times 1,5 = 1,88 \text{ V}$

$\Delta U\% = (1,88 \times 100 / 230) = 0,79\%$

Caderea de tensiune totala la circuitul de lumina este

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ. ilum.} = 0,83 + 1,88 = 2,71\%$

Nu se depaseste valoarea maxim admisa de 3%

c. Se calculeaza caderea de tensiune pentru cel mai incarcat circuit de prize :

- circ. 3

$P_{inst} = 2000 \text{ W}$; $U_l = 230 \text{ V}$; $\gamma = 57 \text{ m/ mmp}$.

$l = 21 \text{ m}$; $S_p = 2,5 \text{ mmp}$.

$I = 2000 / 230 = 8,69 \text{ A}$ $\Delta U = 2 \times 21 \times 8,69 / 57 \times 2,5 = 2,56 \text{ V}$

$\Delta U\% \text{ circ. 3} = (2,56 \times 100 / 230) = 1,11\%$

Caderea de tensiune totala la circuitul de prize este :

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ. prize} = 0,83 + 1,11 = 1,94\%$

Caderea de tensiune totala $\Delta U\% \text{ total circ. prize}$ 1,94% nu depaseste valoarea maxima admisa de 5%



Intocmit:

Ing. Valerian Poclitaru



000266

Beneficiar:	Biserica Evanghelică C.A. Agnita	Proiectant de specialitate:	PROVIDO P.F.A.
Investiția:	Restaurare Ansamblu Biserica Agnita - Turnul Dogarilor	Proiectant:	Ing. Valerian POCLITARU
Prezentul document a fost întocmit cu ajutorul softului online oferit de Proenerg SRL			

BREVIAR DE CALCUL DE RISC

1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate R_A, R_B, R_C, R_U, R_V și R_W
- calcularea riscului total R_1, R_2 și R_3
- identificarea riscului acceptabil R_T ;
- compararea riscului total R cu valoarea acceptabilă R_T .

Riscul acceptabil R_T

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică. Valori reprezentative ale riscului acceptabil R_T , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$RT (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente R_1	10^{-5}
Pierdere a unui serviciu public R_2	10^{-3}
Pierdere a unui element de patrimoniu cultural R_3	10^{-3}

Dacă $R \leq R_T$, nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară)
Dacă $R > R_T$, trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce $R < R_T$ pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_1$$

unde R_D este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

R_1 este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_1 = R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc $R_A, R_B, R_C, R_U, R_V, R_W$ și R_Z poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

N_x este numărul de evenimente periculoase pe an ;

P_x probabilitatea de avariere a unei structuri ;

L_x pierderea rezultantă.

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$



Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_D = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times L_U \quad (6.25)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_V = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times L_V \quad (6.26)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_W = (N_L + N_{Da}) \times P_W \times L_W \quad (6.27)$$

Evaluarea volumului pierderilor L_x într-o structură

$$L_A = L_U = r_s \times L_i$$

$$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_i$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

R_1 : risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)} \quad (6.1)$$

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

R_2 : risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (6.2)$$

R_3 : risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,

- din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceeași caracteristică,

- nu există ecrane tridimensionale,

pot fi definite următoarele zone principale

- Z_1 (în exteriorul clădirii)

- Z_2 (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul R_1 pentru zona Z_1 poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona Z_2



000260



Date și caracteristici importante:

DENSITATEA TRASNETELOR	zona unde se afla constructia: Sibiu			$N_s = 3.97$
STRUCTURA	lungime L(m) 7,75	latime l(m) 6,80	inaltime h(m) 22	turn/horn H(m)
LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte mai inalte sau de copaci			$C_d = 0.25$
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel scazut de panica (≤ 2 etaje, < 100 persoane)			$h_z = 2$
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_r = 0.001$
TIP DE STRUCTURA	constuctii civile, hoteluri			$L_1 = 0.1$
SERVICII	nu este			$L_2 = 0$
PARATRASNET		nu este necesar		$P_b = 1$
PROTECTIE SUPRATENSIUNE		nu este necesar		$P_{SPC} = 1$
Calculul marimilor corespunzatoare				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{cl} =$ NaN	turn/horn: $A_{th} =$ 0	structura: $A_s =$ NaN	linie: $A_l = 6600$
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_o =$ NaN	pe linie: $N_l =$ 0.006551	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_o =$ 1	pentru linie: $P_c =$ 1	
Riscul acceptabil RT	$R_{r1} = 1e-5$ $R_{r2} = 1e-3$ $R_{r3} = 1e-3$	Riscuri rezultate		$R_1 =$ NaN $R_2 =$ NaN $R_3 =$ NaN
Rezultatul evaluarii riscurilor				
R_1 : pierdere de vieti omenesti:	protectia este satisfacatoare			
R_2 : pierdere a unui serviciu public:	protectia este satisfacatoare			
R_3 : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	protectia este satisfacatoare			

Rezultă că $R \leq RT$, soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:

- protejarea clădirii cu un SPT de clasă nu este necesar , recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Prevelectron 3®.
- și instalarea unui SPD cu NPTnu este necesar în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului
 SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți
 NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului





Breviar de calcul – instalatii electrice iluminat exterior

1. Date generale :

La efectuarea calculului s-au avut in vedere prevederile din normativul I7-2011 Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea instalatiilor aferente cladirilor . Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinite conditiile de stabilitate termica in regim permanent sau intermitent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la socurile electrice si verificate la pierderea de tensiune .

2. Relatii de calcul

2.1 La calculul coloanei electrice s-a determinat curentul de sarcina si s-au calculat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I = P / \sqrt{3} \times U \times \cos \varphi \quad \text{unde:}$$

P - puterea active [W]

U - tensiunea de faza la borne (V)

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.2 La calculul sectiunii circuitelor electrice monofazate pentru alimentarea prizelor si pentru corpurile de iluminat s-a calculat curentul de sarcina si s-au determinat curentii nominali pentru intreruptoarele automate folosind relatia :

$$I_n = P / U_f \times \cos \varphi$$

unde :

P - putera activa [W]

U - tensiunea de faza la borne [V]

$\cos \varphi$ - factor de putere

2.3 La calculul pierderilor de tensiune pentru circuitele si coloanele electrice s-au utilizat urmatoarele relatii de calcul :

2.3.1 Instalatii electrice monofazate :

$$\Delta U = 2 \times l \times I / \gamma \times S \quad \text{pt. sarcini neinductive /}$$

$$\Delta U = 2 \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S \quad \text{pt. sarcini inductive}$$

2.3.2 Instalatii electrice trifazate :

$$\Delta U = \sqrt{3} \times l \times I \times \cos \varphi / \gamma \times S$$

$$\Delta U \% = \Delta U / U \times 100 \quad \text{in care :}$$

l - lungimea unui tronson [m]

S - sectiunea conductorului de faza [mmp.]

U - tensiunea de linie [V]

γ - conductivitatea materialului conductorului Cu - 57 m / Ω .mmp.

3. Calculul si dimensionarea instalatiei de alimentare cu e.e.

Sectiunea conductoarelor de faza se dimensioneaza astfel incat sa fie indeplinita conditia de stabilitate termica in regim permanent si sa fie asigurata respectarea conditiilor de protectie la supracurenti a conductoarelor si a conditiilor de protectie impotriva socurilor electrice . Sectiunile determinate au fost verificate la conditiile de pterdere de tensiune si de sectiune minima , conform urmatorului exemplu de calcul .

a. Bransamentul de alimentare a TEG de la BMPT

$$P_{inst} = 96,453 \text{ KW} \quad l = 40\text{m.} \quad S = 35 \text{ mmp. ales cablu tip CYAbY } 3 \times 36 + 16 \text{ mmp.}$$

$$k = 0,70$$

$$P_{abs} = P_{inst} \times k = 67,517 \text{ KW}$$

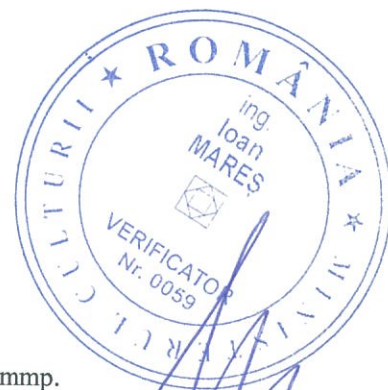
$$U = 400\text{V}$$

$$\cos \varphi = 0,94$$

$$I_a = 67,517 / 1,73 \times 0,40 \times 0,94 = 103,79 \text{ A}$$

$$\Delta U = 1,73 \times 40 \times 103,79 \times 0,94 / 57 \times 35 = 3,38 \text{ V}$$

$$\Delta U \% = 3,38 \times 100 / 400 = 0,84 \%$$



09270

Bransamentul de alimentare cu cablu tip CYAbY 3x35+16 mmp. Tabloul electric va fi protejat cu un intreruptor automat NSA 125, cu declansator termic inclus, 4P , 125A , sensibilitatea punerii la pamant 300 mA , curentul nominal de repere 6,0 KA.

In cazul alimentarii din retea de joasa tensiune , normativul I7 – 2011 prevede o cadere de tensiune de:

- 3% pentru receptoarele din instalatiile electrice de lumina
- 5% pentru restul receptoarelor de putere



b. Caderea de tensiune pentru cele mai incarcate circuite de iluminat exterior :

- circ.2

Pinst = 482 W ; $U_1 = 230V$; $\gamma = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mmp}$.

$l = 205 \text{ m}$; $Sp = 4,0 \text{ mmp}$.

$I = 482 / 230 = 2,09A$ $\Delta U = 2 \times 205 \times 2,09 / 57 \times 4,0 = 3,75 \text{ V}$

$\Delta U\% \text{ circ.1} = (3,75 \times 100 / 230) = 1,63\%$

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ. ilum.} = 0,84 + 1,63 = 2,43 \%$

- circ.3

Pinst = 675 W ; $U_1 = 230V$; $\gamma = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mmp}$.

$l = 175 \text{ m}$; $Sp = 4,0 \text{ mmp}$.

$I = 675 / 230 = 2,934A$ $\Delta U = 2 \times 175 \times 2,93 / 57 \times 4,0 = 4,49 \text{ V}$

$\Delta U\% \text{ circ.3} = (4,49 \times 100 / 230) = 1,95\%$

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ. ilum.} = 0,84 + 1,95 = 2,79 \%$

- circ.4

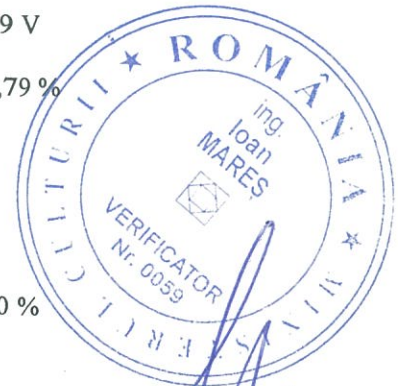
Pinst = 525 W ; $U_1 = 230V$; $\gamma = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mmp}$.

$l = 120 \text{ m}$; $Sp = 2,5 \text{ mmp}$.

$I = 525 / 230 = 2,28A$ $\Delta U = 2 \times 120 \times 2,28 / 57 \times 2,5 = 3,84 \text{ V}$

$\Delta U\% \text{ circ.3} = (3,84 \times 100 / 230) = 1,66\%$

$\Delta U\% \text{ total} = \Delta U\% \text{ col. alim.} + \Delta U\% \text{ circ. ilum.} = 0,84 + 1,66 = 2,50 \%$



Intocmit:

Ing. Valerian Poclitaru





Beneficiar:	Biserica Evanghelică C.A. Agnita	Proiectant de specialitate:	PROVIDO P.F.A.
Investitia:	Restaurarea ansamblului Bisericii Evaghelice Fortificate Agnita	Proiectant:	Ing. Valerian POCLITARU

Prezentul document a fost întocmit cu ajutorul softului online oferit de Proenerg SRL ©



BREVIAR DE CALCUL DE RISC

1. Evaluarea riscurilor

Procedura de evaluare a nevoii de protecție

Pentru fiecare dintre riscurile de luat în considerare, trebuie urmate următoarele etape:

- calcularea componentelor de risc identificate R_A, R_B, R_C, R_U, R_V și R_W
- calcularea riscului total R_1, R_2 și R_3
- identificarea riscului acceptabil R_T ;
- compararea riscului total R cu valoarea acceptabilă R_T .

Riscul acceptabil R_T

Identificarea valorii riscului acceptabil este în responsabilitatea unei autorități cu competență juridică.

Valori reprezentative ale riscului acceptabil R_T , când căderea trăsnetului poate produce pierderi de vieți omenești sau pierderi de valori sociale sau de valori culturale sunt indicate în tabelul 6.10.

Tabel 6.10.

Tipuri de pierderi	$RT (y^{-1})$
Pierderi de vieți omenești sau vătămări permanente R_1	10^{-5}
Pierderea unui serviciu public R_2	10^{-3}
Pierderea unui element de patrimoniu cultural R_3	10^{-3}

Dacă $R \leq R_T$, nu este necesară o protecție împotriva trăsnetului (în cazul în care există deja o protecție împotriva trăsnetului pentru această structură, nu este necesară o protecție suplimentară

Dacă $R > R_T$, trebuie luate măsuri de protecție (paratrăsnete și/sau descărcătoare la intrarea instalației) pentru a reduce $R \leq R_T$ pentru toate riscurile la care este supus obiectul.

Evaluarea componentelor de risc pentru o structură în funcție de avarie.

$$R = R_D + R_1$$

unde

R_D este riscul asociat căderii trăsnetului pe structură (sursă S1) definit prin suma:

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

R_A este riscul asociat trăsnetelor care au influență asupra structurii dar nu cad pe ea (surse: S1, S3 și S4). Este definit prin suma:

$$R_A = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$$

Fiecare componentă de risc $R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W$ și R_Z poate fi exprimată prin relația generală următoare

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x \quad (6.20)$$

unde

N_x este numărul de evenimente periculoase pe an ;

P_x probabilitatea de avariere a unei structuri ;

L_x pierderea rezultantă.

Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe structură

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_A = N_D \times P_A \times L_A \quad (6.21)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_B = N_D \times P_B \times L_B \quad (6.22)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_C = N_D \times P_C \times L_C \quad (6.23)$$



000272



Evaluarea componentelor de risc datorită căderii trăsnetului pe o linie racordată la structură (S3)

- componentă asociată vătămării ființelor vii (D1)

$$R_U = (N_L + N_{Da}) \times P_U \times L_U \quad (6.25)$$

- componentă asociată avariilor fizice (D2)

$$R_V = (N_L + N_{Da}) \times P_V \times L_V \quad (6.26)$$

- componentă asociată defectării sistemelor interioare (D3)

$$R_W = (N_L + N_{Da}) \times P_W \times L_W \quad (6.27)$$

Evaluarea volumului pierderilor L_x într-o structură

$$L_A = L_U = r_s \times L_f$$

$$L_B = L_V = r_p \times r_f \times h_z \times L_f$$

$$L_C = L_M = L_W = L_Z = L_o$$

Compunerea componentelor de risc asociate unei structuri

Componentele de risc care trebuie luate în considerare pentru fiecare tip de pierdere într-o structură sunt:

R₁: risc de pierdere de vieți omenești:

$$R_1 = R_A + R_B + R_C^{(1)} + R_M^{(1)} + R_U + R_V + R_W^{(1)} + R_Z^{(1)} \quad (6.1)$$

1) Numai pentru structuri cu risc de explozie și pentru spitale cu echipament electric de reanimare sau alte structuri în care defectarea unor sisteme interioare pun imediat în pericol viața oamenilor.

R₂: risc de pierdere a unui serviciu public:

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (6.2)$$

R₃: risc de pierdere a unui element de patrimoniu cultural:

$$R_3 = R_B + R_V$$

Identificarea caracteristicilor/parametrilor structurii:

$$R_1 = R_A + R_B + R_U + R_V$$

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$$

$$R_3 = R_B + R_V$$

Definirea zonelor.

Ținând seama de elementele următoare

- tipul suprafeței solului este diferit în exteriorul structurii de cel din interiorul acesteia,

- din punct de vedere al rezistenței la foc structura constituie aceleași caracteristici,

- nu există ecrane tridimensionale,

pot fi definite următoarele zone principale

- Z₁ (în exteriorul clădirii)

- Z₂ (în interiorul clădirii)

Dacă nu sunt persoane în afara clădirii, riscul R₁ pentru zona Z₁ poate fi neglijată și evaluarea riscului trebuie să fie realizată numai pentru zona Z₂



000273



Date și caracteristici importante:

DENSITATEA TRASNETELOR	zona unde se afla constructia: Sibiu			$N_g = 3.97$	
STRUCTURA	lungime L(m)	latime l(m)	inaltime h(m)	turn/horn H(m)	
	48	24	18	43	
	LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
	AMPLASARE	obiect izolat			$C_d = 1$
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel scazut de panica (<= 2 etaje, <100persoane)			$h_z = 2$	
RISC DE INCENDIU	scazut			$r_f = 0.001$	
TIP DE STRUCTURA	constuctii civile, hoteluri			$L_{11} = 0.1$	
SERVICII	gaz, apa			$L_{22} = 0.1$	
PARATRASNET	nivel de protectie	II		$P_B = 0.05$	
PROTECTIE SUPRATENSIUNE	nivel de protectie	III-IV		$P_{SPD} = 0.03$	
Calculul marimilor corespunzatoare					
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{d1} = 18088.614$	turn/horn: $A_{d2} = 52277.7015$	structura: $A_d = 52277.7015$	linie: $A_l = 6600$	
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_D = 0.207542$	pe linie: $N_l = 0.026202$		
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_B = 0.05$	pentru linie: $P_C = 0.03$		
Riscul acceptabil RT	$R_{T1} = 1e-5$ $R_{T2} = 1e-3$ $R_{T3} = 1e-3$	Riscuri rezultate		$R_1 = 2.23e-6$ $R_2 = 1.12e-6$ $R_3 = 1.12e-6$	
Rezultatul evaluarii riscurilor					
R_1 : pierdere de vieti omenesti:	protectia este satisfacatoare				
R_2 : pierdere a unui serviciu public:	protectia este satisfacatoare				
R_3 : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	protectia este satisfacatoare				

Rezultă că $R \leq RT$, soluția propusă reduce riscul sub valoarea acceptabilă. Pentru a reduce riscul la valoare acceptabilă pot fi adoptate următoarele măsuri de protecție:
 - protejarea clădirii cu un SPT de clasă II, recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare din gama Prevector 3®.
 - și instalarea unui SPD cu NPTIII-IV în punctul de intrare a serviciului în clădire pentru protecția liniilor

SPT - sistem de protecție împotriva trăsnetului
 SPD - dispozitiv de protecție la supratensiuni și supracurenți
 NPT - nivel de protecție împotriva trăsnetului



0274



Pr. Nr. 18/2016
Denumire pr. Restaurarea Ansamblului Bisericii Evanghelice Fortificate Agnita
Faza pr. P.T. + D.E.
Beneficiar : Biserica Evanghelica C.A. Agnita



Raza de protectie (Rp)

Instalatia de protectie impotriva trasnetului cu dispozitiv de amorsare (PDA)

Se aplica la IPT pentru constructii cu inaltimei mai mici de 60 m.

Determinarea zonei de protectie :

PDA se instaleaza pe cel mai inalt loc al constructiei pe care o protejeaza . Un PDA este caracterizat prin avansul propriu al amorsarii Δt . Acesta este determinat de catre producator prin incercari de laborator si in situ .

Rezultat – avans de amorsare omologat : $129 \mu s$

Valorile nominalizate ale lui Δt sunt rezultatele unor mari serii de masuratori . In acelasi timp tinand cont de valoarea statistica a acestor date, a fost necesara ponderarea cu un factor de securitate de 35%

Eficacitatea fiecarui paratrasnet este deci inca semnificativ imbunatatita . Se alege un dispozitiv de amorsare tip PREVECTRON .

Prin aplicarea formulei : $\Delta L = V \times \Delta t$ unde :

V – viteza liderului ascendent = 10^6 m/s

Se calculeaza castigul in distanta de amorsare ΔL a paratrasnetului, care este utilizat pentru calculul razei de protectie R_p

Din tabel pentru paratrasnetul tip TS 3.40 rezulta castigul in distanta de amorsare $\Delta L = 40$ m.

Pentru PDA TS 3.40 $\Delta T = 40 \mu s$

Raza de protectie a unui PDA, R_p depinde de nivelul de protectie ales , de lungimea suplimentara determinata de avansul amorsarii ΔL si de inaltimea de instalare h .

ΔL este lungimea suplimentara determinata de avansul ΔT al PDA si se calculeaza cu relatia :

$$\Delta L = V (m/\mu s) \times \Delta T (\mu s) \text{ in care :}$$

ΔT – avansul amorsarii al PDA dat de producator si e caracteristic tipului de PDA. Prevelectron TS 3.40 $\Delta T = 40 \mu s$

$V (m/\mu s)$ – viteza de propagare a liderului ascendent si descendent ; in calcule se poate adopta o valoare medie :

$$V = 1 m/\mu s$$

Experimental s-a constatat ca :

$$V = 0,9 + 1,1 m/\mu s$$

$$V = 2 m/\mu s$$

Inaltimea de instalare h reprezinta inaltimea varfului PDA in raport cu planul orizontal care trece prin elementul de constructie protejat .

Breviarul calcului de risc s-a facut cu ajutorul softului online oferit de Proenerg S.R.L.

Rezulta ca sunt necesare a se lua urmatoarele masuri de protectie :

- protejarea cladirii cu un sistem de protectie impotriva trasnetului de clasa II cu recomandarea folosirii paratrasnetului cu dispozitiv de amorsare gama Prevelectron 3.

- instalarea unui dispozitiv de protectie la suprasarcini si supracurenti

Raza de protectie R_p al unui paratrasnet Prevelectron se poate citi din tabelul pentru nivelul I (intarit)

Pentru o inaltime $h (m) = 3m$. si un Prevelectron tip 3S 60 rezulta o raza de protectie:

$$R_p = 47 m.$$

Un alt calcul efectuat de specialistii firmei Echipot /Oradea / are ca rezultat al razei de protectie $R_p = 47,40$ m. pentru un I.P.T. cu paratrasnet cu dispozitiv de amorsare IONIFLASH MACH 60

Intocmit :

ing. Valerian Poclitaru





BREVIAR DE CALCUL INSTALAȚII SANITARE.

Calculul necesarului de apă rece aferent lucrării " Restaurarea Ansamblului Bisericii Evanghelice Fortificate Agnita" din orașul Agnita s-a întocmit conform STAS 1478/90, STAS 1795/87 și a Manualului de Instalații Sanitare.

a) Debitul de calcul pentru necesarul de apă:

$$Q_{ap\acute{a}} = b * (a * c * \sqrt{E} + 0,004E) \text{ pentru } E \geq 1,0;$$

unde: $a=0,15; b=1; c=1,4$
E - suma echivalențelor de debit, conform tabel;

Consumatori:

Obiecte sanitare	Echivalenti apă Debit apă	Echivalenti canal Debit scurgere	Număr	ΣE apă	ΣE canal
Lavuar	0,35	0,5	3	1,05	1,5
Closet	0,5	6,0	3	1,5	18
Total				2,55	19,5

$$Q_{ap\acute{a}rece} = 1(0,15 * 1,4 * 2,55^{1/2} + 0,004 * 2,55) \approx 0,37 \text{ l/sec};$$

Alimentarea cu apă a grupului social se realizează de la bransamentul de apă existent prin intermediul unei rețele exterioare formată dintr-o conductă de PEid de $\varnothing 25\text{mm}$ la Pn 10. Racordarea la bransamentul de apă se realizează prin intermediul unui cămin apometru echipat cu ventile de separare și un apometru Dn 15.

Apa caldă menajeră aferentă celor două lavoare se asigură de la boilerul electric de 10l prevăzut în acest scop.

b. Debitul de calcul pentru canalizare:

$$Q_{canal} = Q_s + q_{s \max} = a * 0,65 * \sqrt{E_s} + q_{s \max} \text{ pentru } E \geq 1,5;$$
$$Q_{canal} = 0,33 * 0,17 * 19,5^{1/2} + 6 \approx 0,96 + 6 \approx 7 \text{ l/sec};$$

Apele uzate menajere sunt colectate de la obiectele sanitare din cadrul grupului sanitar se deversează la rețeaua stradală de canalizare menajeră prin intermediul bransamentului de canalizare menajeră existent, a unei rețele de canalizare menajeră și a unui cămin de canalizare menajeră.





BREVIAR DE CALCUL APE PLUVIALE.

Calculul debitului ape pluviale aferent lucrării " Restaurarea Ansamblului Bisericii Evanghelice Fortificate Agnita " din orașul Agnita s-a întocmit conform STAS 1478/90, STAS 1795/87 și a Manualului de Instalații Sanitare.

Caracteristicile suprafețelor din incinta actuală sînt următoarele:

- clasa de importanță conform STAS 4273-83 IV
- zona ploii de calcul conform STAS 9470-73 18
- frecvența ploii de calcul conform STAS 1795-87 $f=1/1$
- durata ploii de calcul conform STAS 1486-90 $t=10\text{min}$
- intensitatea ploii conform STAS 1486-90 $i=1301/\text{s.ha}$
- coeficient adimensional de reducere $m=0,8$
- coeficient de scurgere \emptyset pentru:
 - acoperișuri din țiglă: 0,9
 - drumuri asfaltate: 0,88
 - zone verzi: 0,1

Suprafața de canalizat:

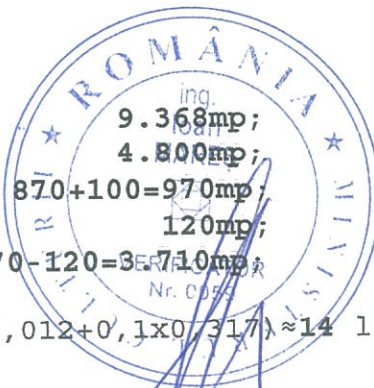
$S_{\text{tot. incintă}}:$

$S_{\text{incintă. afect.}}:$

$S_{\text{acoperișuri (iserică+turnuri)}}:$

$S_{\text{circ. piet. și caros.}}:$

$S_{\text{zonr verui.}}:$



$$Q_p = m_i \sum (S \emptyset) = 0,8 \times 130 \times (0,9 \times 0,0970 + 0,88 \times 0,012 + 0,1 \times 0,317) \approx 14 \text{ l/s.}$$

Calculul conductei de evacuare generale:

S-a ales din tabel panta în funcție de diametrul conductei, rezultând Q_{sp} și v_{sp} .

Q_{sp} -debitul mediu al apei la curgerea cu secțiunea plină a conductei;

v_{sp} -viteza medie a apei la curgerea cu secțiunea plină a conductei;

În tabel sunt calculate valorile rapoartelor x și y funcție de gradul de umplere.

$$x = q_c / q_{sp}; \quad z = v_r / v_{sp};$$

-viteza reală: $v_r = z v_{sp}$;

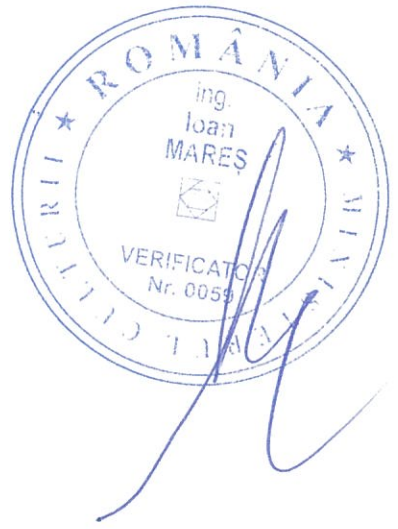
Pentru un tub cu $D=250\text{mm}$ $q_{sp}=47\text{l/sec}$; $v_{sp}=0,94\text{m/sec}$; la un debit maxim de cca 14l/sec rezultă:

$x=14/47 \approx 0,3$; $z=v_r/v_{sp}=0,9$; $u=0,37$; $v=z*v_{sp}=0,37*0,94=0,35\text{m/sec}$
este îndeplinită condiția $>0,7\text{m/sec}$;



Apele uzate pluviale colectate din incintă se deversează la receptorul natural, râul Hârtibaciu din vecinătatea amplasamentului, prin intermediul unui racord de canalizare pluvială de la căminul de branșament canalizare pluvială prevăzut la limita incintei, la actualul cămin de deversare a apelor pluviale, cămin amplasat lângă accesul pe pasarela de traversare a râului. Acest racord nu face obiectul prezentei documentații, el se va realiza prin grija autorităților locale.

Întocmit
Ing. Vulcu Marcel





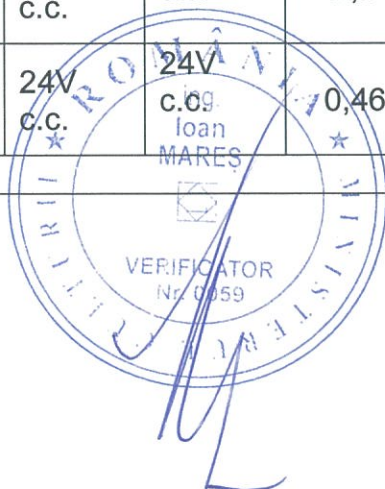
BREVIAR DE CALCUL

CALCULUL ENERGETIC AL INSTALATIEI DE DETECTARE, SEMNALIZARE SI AVERTIZARE LA INCENDIU

Alimentarea de baza a ECS se va face din tabloul electric de distributie TEG. In cazul intreruperii alimentarii de baza cu energie, ECS comuta automat pe alimentarea de rezerva de la acumulatori pana la consumarea acestora sau pana la restabilirea alimentarii initiale din TEG. La revenirea tensiunii ECS asigura si reincarcarea acumulatorilor in timp.

Deoarece ECS nu este supravegheata permanent se poate considera timpul de functionare in stand-by ca fiind de 48 de ore (plus jumătate de ora in alarma):

Nr. crt.	Tipul de echipament	Tensiunea de alimentare		Consum / buc. (mA)		Nr. buc.	Consum total (mA)	
		baza	rezerva	veghe	alarma		veghe	alarma
1	ECS	230V c.a.	24V c.c.	100	240	1	100	240
2	Detector fum / temperatura	24V c.c.	24V c.c.	0,31	2	17	5,27	34
3	Detector liniar de fum	24V c.c.	24V c.c.	4	15	1	4	15
3	Modul relee I/O	24V c.c.	24V c.c.	0,7	6,25	1	0,7	6,25
5	Dispozitiv de alarmare de interior	24V c.c.	24V c.c.	0,45	13	3	1,35	39
6	Dispozitiv de alarmare de exterior	24V c.c.	24V c.c.	2,5	250	1	2,5	250
7	Declansator manual de alarmare	24V c.c.	24V c.c.	0,46	4,5	5	2,3	22,5
TOTAL							116,12	606,75



$I_{\text{veghe}} = 116,12 \text{ mA}$

$I_{\text{talaria}} = 606,75 \text{ mA}$

$C_{\text{ac}} = 7000 \text{ mAh}$

$t_{\text{veghe}} = 48 \text{ h}$

$t_{\text{alaria}} = 0,5 \text{ h}$



$$n = \frac{I_{Tveghe} \cdot t_{veghe} + I_{Talarma} \cdot t_{alarma}}{C_{ac}}$$

$n = 0,84 < 1 \rightarrow$ capacitatea acumulatorului este suficienta \rightarrow se vor folosi **2 acumulatori**
12V, 7 Ah inseriati

Pentru acumulatorii de 12Ah:

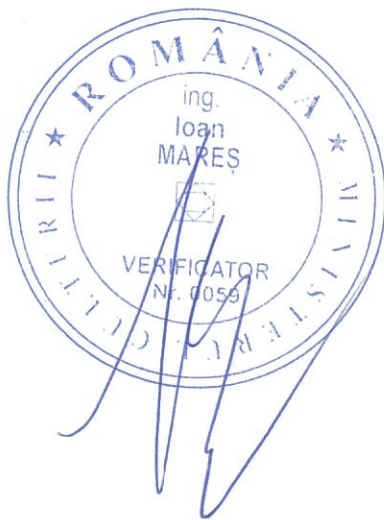
Autonomia in stand-by (80% din capacitate) $C_{ac} \times 80\% = 7Ah \times 0,8 = 5,6Ah$
 $5,6Ah : 0,116 = 48,28h$

-cerinta, conform Normativului P118/3-2015 este minim 48 h in veghe

Autonomia in alarma (80% din capacitate) $C_{ac} \times 80\% = 7Ah \times 0,8 = 5,6Ah$
 $5,6Ah : 0,606 = 9,24h$

-cerinta, conform Normativului P118/3-15 este minim 0,5 h in alarma

Capacitatea acumulatorului corespunde cerintelor.



Intocmit,
Ing. V. Palainea



TITLU PROIECT: RESTAURAREA ANSAMBLULUI BISERICII EVANGHELICE FORTIFICATE AGNITA
BENEFICIAR: PAROHIA EVANGHELICA C.A. AGNITA

Aceasta documentatie este proprietatea intelectuala a PROIECTARE INSTALATII - PALAINEA A. L. - INTREPRINDERE FAMILIALA. Nu poate fi reproducuta sau transmisa, integral sau partial, sub nici o forma si prin nici un fel de mijloc - electronic sau mecanic - inclusiv prin fotocopiere, inregistrare magnetica sau alt sistem de stocare, cu alta destinatie decat cea prevazuta in contract

Pag. 2 | 2

000280