

BREVIAR DE CALCUL DE RISC

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.

$$R = R_D + R_I$$

unde

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

$$R_D = R_A + R_B + R_C$$

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

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

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)

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

- 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

$$L_A = L_U = r_a \times L_t$$

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

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

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

Date și caracteristici importante:

DENSITATEA TRASNELOR	zona unde se afla constructia: Piatra Neamt			$N_g =$ 3.65
STRUCTURA	lungime L(m) 25	latime l(m) 16	inaltime h(m) 9.30	turn/horn H(m) 19.53

LINIA ELECTRICA	ingropat			Factori, valori
AMPLASARE	obiect inconjurat de obiecte sau copaci de aceea inaltime sau mai mici			$C_d=$ 0.5
TIP DE PERICOL SPECIAL	nivel scazut de panica (<= 2 etaje, <100persoane)			$h_z=$ 2
RISC DE INCENDIU	mediu			$r_f=$ 0.01
TIP DE STRUCTURA	constuctii civile, hoteluri			$L_{r1}=$ 0.1
SERVICII	elec., TV, com.			$L_{r2}=$ 0.01
PARATRASNET	nivel de protectie I			$P_B=$ 0.02
PROTECTIE SUPRATENSU NE	nivel de protectie I			$P_{SPD}=$ 0.01
Calculul marimilor corespunzatoare				
Suprafete de expunere echivalente	cladire: $A_{d1}=$ 5133.175015000	turn/horn: $A_{d2}=$ 10784.103816	structura: $A_d=$ 10784.103816	linie: $A_l=$ 6600
Numar anual previzibil al evenimentelor periculoase		pe structura: $N_D=$ 0.019681	pe linie: $N_l=$ 0.012045	
Probabilitatea de daune fizice		pentru structura: $P_B=$ 0.02	pentru linie: $P_C=$ 0.01	
Riscul acceptabil RT	$R_{T1}=$ 1e-5	Riscuri rezultate		$R_1=$ 1.03e-6
	$R_{T2}=$ 1e-3			$R_2=$ 5.00e-8
	$R_{T3}=$ 1e-3			$R_3=$ 5.10e-7
Rezultatul evaluarii riscurilor				

R ₁ : pierdere de vieti omenesti:	protectia este sati
R ₂ : pierdere a unui serviciu public:	protectia este sati
R ₃ : pierdere a unui element de patrimoniu cultural:	protectia este sati

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 I , recomandăm folosirea paratrăsnetului cu dispozitiv de amorsare.
- și instalarea unui SPD cu NPT I 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

Intocmit
Ing. Vasile Filip