

МЕТОДИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ЗА ОЦЕНКА НА РИСКА ОТ ПОРАЖЕНИЯ НА МЪЛНИИ

/СЪГЛАСНО СТАНДАРТ БДС EN 62305-2 “ОЦЕНКА НА РИСКА”/

РАЗДЕЛ I

ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ИЗПОЛЗВАНИ В МЕТОДИЧЕСКОТО РЪКОВОДСТВО

Теоретико-методологическа основа за изготвянето на настоящето ръководство са постановките и изискванията, заложи в стандарт БДС EN 62305 - 2 “Оценка на риска”.

Извършването на оценката /степената/ на риска се основава на определяне вероятните видове щети /вреди/ и загуби за посочените по-горе структури (в т.ч. и ползвани от хора и животни открити пространства), които би могло да възникнат, вследствие попадение на мълния и проявили се по друг път комуникационни пренапрежения (фиг.1).

Щетите, обозначени с D_1 , D_2 и D_3 , включват:

D₁ - травми на живи същества, предизвикани от допирни или крачни напрежения;

D₂ - физически вреди (пожар, взрив, механично разрушаване, химическо замърсяване), причинени от тока на мълнията /включително и опасни искри/;

D₃ - отказ на вътрешни мрежи, дължащи се на електромагнитни импулси, предизвикани от тока на мълнията.

Забележка: За по-кратко изразяване, по-нататък в ръководството вместо понятията „сграда”, „външно съоръжение” и „ползвано от хора и животни открито пространство”, ще се използва определението „структура”.

Видовете щети на защитаваната структура, получени вследствие на мълния и проявили се по друг път комуникационни пренапрежения, са в пряка зависимост от мястото на тяхното инициране.

Местопаденията на мълниите /с техните обозначения/ могат да бъдат:

S₁ - мълнията попада директно върху сградата или външното съоръжение;

S₂ - попадение на мълнията върху земята около структурите, които трябва да се защитават;

S₃ - мълнията попада директно върху системата (мрежата), обслужваща, защитаваната структура;

S₄ - мълнията пада на земята в близост до обслужващата система, свързана със защитаваната структура.

Всеки вид щета (самостоятелно или в комбинация) може да предизвика загуби в дадената структура и подвключената към нея обслужваща система. Загубите се приемат като крайни /невъзстановими/ щети.

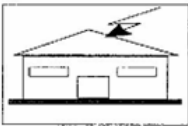

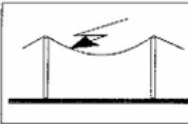
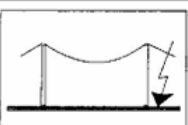
Дефинират се следните видове загуби:

L₁ - загуба на човешки живот;

L₂ - загуба на обслужващата система;

L₃ - загуба на културно наследство;

L₄ - икономическа загуба (за защитаваната структура, намиращото се в нея имущество, обслужващата система, вида дейност, и т.н.).

Местоположение на мълният		Обозначение на видовете щети / вреди /	Обозначение на видовете загуби
Обект	Обозначение на местоположението		
В сграда		D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
Близо до сградата		D3	L1*, L2, L4
В комуникация, навлизаща в сградата		D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
Близо до комуникация		D3	L1*, L2, L4

* Само за сгради с риск за експлозия и за болници или аналогични сгради, в които излизането от строя на вътрешни мрежи поставя в опасност човешки живот.
** Само в случай на загуба на животни.

Фиг.1

Размерите на възможните загуби са основа за определяне вероятността за проявяване на отделните компоненти на риска / R_1 , R_2 , R_3 и R_4 / и техните допустими стойности / RD_1 , RD_2 , RD_3 и RD_4 /, а именно:

- вероятност за проявяване на отделните компоненти на риска от загуби, вследствие на мълнии и проявили се по друг път комуникационни пренапрежения:

R_1 – риск за загуба на човешки живот;

R_2 – риск за загуба на обслужващата система;

R_3 – риск за загуба на културно наследство;

R_4 – риск от икономически загуби.

- допустими стойности на компонентите на риска от загуби, вследствие на мълнии и проявили се по друг път комуникационни пренапрежения:

RD_1 – допустими стойности на компонента ”Риск за загуба на човешки живот”;

RD_2 – допустими стойности на компонента ”Риск за загуба на обслужващата система”;

RD_3 – допустими стойности на компонента ”Риск за загуба на културно наследство”;

RD_4 – допустими стойности на компонента ”Риск от икономически загуби.

Чрез съпоставяне допустимите стойности се определя вероятността за проява на всеки един от компонентите на риска и на тази основа се извършва оценката на риска за поражения от мълнии на всяка една защитавана структура.

За да бъде една структура надеждно защитена от поражения на мълнии, то стойностите на вероятността за проявление на всеки един от компонентите на риска, трябва да бъдат по-малки от съответните допустими стойности на тези компоненти, т.е. да е изпълнено неравенството (1):

$$R_1 < RD_1, R_2 < RD_2, R_3 < RD_3 \text{ и } R_4 < RD_4 \quad (1)$$

Необходимо е да се уточни, че определянето на вероятността за проявяване на компонента „Риск от икономически загуби” (R_4) и нейната съпоставка с неговата допустима стойност, се извършва само тогава, когато материалите за изграждане и предназначението на защитаваната структура предразполагат към икономически загуби (например сгради и съоръжения на промишлени предприятия, офиси, летища, складове и др.). Освен това, намаляването на вероятността за проява на всеки от компонентите на риска под

техните допустими стойности, се извършва чрез избор на подходящи **средства за мълниезащита**. Като такива могат да бъдат:

- средства за защита от преки попадения на мълнии – мълниезащитни уредби (конвенционални /пасивни/ и с мълниеприемник с изпреварващо действие /активни/);

- средства за вътрешна мълниезащита - специализирани системи за изравняване на потенциалите (арестери и арестерни групи /Surge protectors/), монтирани на точно определени места, с цел защита от пренапрежения, предизвикани не само от мълния, а и от работата на неизправни електрогенератори, електрожени или други средства, инициращи несанкционирани електрически високоволтови импулси. Чрез тях се защитават от атмосферни и други комутационни пренапрежения различни интернет-, видео-, сигнално-охранителни, пожаро-известителни, пожарогасителни и други линии, по които може да премине електрически ток.

Забележка: В категорията „Оценка на риска за поражения от мълнии” влиза и оценката за поражения, проявили се вследствие на комутационни пренапрежения, възникнали както от попадения на мълнии, така и от работата на неизправни електрогенератори, електрожени и други. Ето защо, по-нататък в ръководството, за по-кратко се използва обобщеното понятие „мълния”, тъй като този фактор е почти несравнимо най-голям източник на пренапрежения и причинява най-големи щети и загуби.

С цел съхраняване на финансов ресурс, постигането на стойности на отделните компоненти на риска под допустимите, се препоръчва да се извършва с минимално необходимите средства за мълниезащита.

Определянето с висока точност на вероятността за проявяване на всеки един от компонентите на риска / R_1 , R_2 , R_3 и R_4 / от причинени от мълнии загуби изисква изследването на следните съставлящи тези компоненти **елементи** на риска:

R_A – елемент, отчитащ увреждане на живи същества от породени крачни и допирни напрежения в защитаваната структура и до 3 m въвн от нея, вследствие на попадение на мълния върху самата структура;

R_B - елемент, отчитащ физическите вреди, причинени от опасни искри в защитаваната структура, причиняващи пожар или експлозия, вследствие на попадение на мълния върху нея;

R_C – елемент, отчитащ повреди на вътрешните системи, причинени от електромагнитни импулси и вторични токове на мълнии, вследствие на попадение на мълния върху защитаваната структура;

R_M – елемент, свързан с повреда на вътрешните уреди, причинени от електромагнитни импулси и вторични токове на мълнии, породени от попадение на мълния в близост до защитаваната структура;

R_U – елемент, отчитащ уврежданията на живи същества, причинени от допирни напрежения вътре в сградата, поради токове, които се появяват по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях;

R_V – елемент, отчитащ физически загуби при пожар или експлозия от искри, получени между външните инсталации и металните части от възникнали токове, които се появяват по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях;

R_w – елемент, отчитащ увреждане на вътрешните системи, вследствие на пренапрежения, получени по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях;

R_Z – елемент, отчитащ увреждане на вътрешните системи, причинени от пренапрежения върху обслужващите мрежи /системи/, вследствие на попадения на мълнии в близост до тях и попаднали чрез тях в сградата.

Всичките посочени елементи на компонентите на риска са в правопрпорционална зависимост от местопопадението на мълнията.

Стойностите на вероятността за проявяване на всеки един от компонентите на риска от загуби, получени вследствие попадение на мълнии /**R₁**, **R₂**, **R₃** и **R₄**/, могат да се определят като сума от вероятностите за проява на всеки един от съставлящите ги елементи. От своя страна, определянето на стойността на всеки един

елемент $/R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z, \dots R_X/$ от дадения компонент на риска от загуби в защитаваната структура зависи от редица фактори и в най-общ вид може да се изрази чрез формулата (2):

$$R_X = N_X \cdot P_X \cdot L_X \quad (2),$$

където:

N_X – очакван /вероятен/ брой попадения на мълнии с проявление на дадения елемент на изследвания компонент на риска;

P_X - вероятност от получаване на щети по защитаваната структура, вследствие проявление на дадения елемент на изследвания компонент на риска;

L_X – последващи загуби, получени вследствие проявление на дадения елемент на изследвания компонент на риска.

Редът на изчисляване стойностите на всеки един елемент от съответния компонент на риска от загуби в защитаваната структура (в зависимост от местопадението на мълнията), е съгласно таблица №1, и

Таблица №1: Изчисляване стойностите на елементите $/R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W, R_Z/$ на рисковите компоненти за защитаваната структура (сграда, външно съоръжение) при:

Щети	Пряко попадение върху защитаваната структура (S_1)	Попадение близо до структурата (S_2)	Попадение върху мрежите на обслужващите системи (S_3)	Попадение близо до мрежите на обслужващите системи (S_4)
1.	2.	3.	4.	5.
D_1	$R_A = N_D \cdot P_A \cdot r_a \cdot L_t$		$R_U = (N_L + N_{Da}) \cdot P_U \cdot r_U \cdot L_t$	
D_2	$R_B = N_D \cdot P_B \cdot r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$		$R_V = (N_L + N_{Da}) \cdot P_V \cdot r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f$	
D_3	$R_C = N_D \cdot P_C \cdot L_0$	$R_M = N_M \cdot P_M \cdot L_0$	$R_W = (N_L + N_{Da}) \cdot P_W \cdot L_0$	$R_Z = (N_L - N_L) \cdot P_Z \cdot L_0$
	Обобщен риск според източниците на щетите: $R_D = R_A + R_B + R_C$	Обобщен риск според източниците на щетите: $R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$		

Където:

N_D – очакван брой опасни събития, причинени на защитаваната структура (сграда / съоръжение) от попадения на мълнии;

N_{Da} – очаквано количество опасни събития, дължащи се на попадения на мълнии върху обследваните структури;

N_I – брой очаквани опасни събития (щети), дължащи се на попадение на мълния непосредствено близо до обслужващата /поддържащата/ система /мрежа/;

N_L – брой очаквани опасни събития (щети), дължащи се на попадение на мълния върху обслужващата система;

N_M – очакван брой на опасните събития, които се дължат на попадения на мълнии върху обследваната структура;

P_A – вероятност за ощетяване (неблагоприятна промяна) на установения начин на живот (при попадение на мълния върху обследваната структура);

P_B - вероятност от физически щети /повреди/ по обследваната структура (вследствие на попадение на мълния върху нея);

P_C - вероятност от поразяване вътрешните системи /инсталации/ на обследваната структура (при попадение на мълния върху нея);

P_M - вероятност от поразяване на вътрешните системи, поради попадение на мълния непосредствено до обследваната структура;

P_u – вероятност за получаване на щети на съществуващия начин на живот (поражения върху живи същества и техника), причинени от удар на мълния върху свързаната с обследваната структура обслужваща система;

P_v – вероятност от щети /физически повреди/ на обследваната структура (поради пряко попадение на мълния върху обслужващата система);

P_w - вероятност от поразяване на вътрешните системи на обследваната структура (поради попадение на мълния върху обслужващата система);

P_z – вероятност от поразяване на вътрешните системи на обследваната структура (поради пряко попадение на мълния в

непосредствена близост до разклонение на обслужващата система).

r_a – понижаващ /редуциращ/ коефициент, свързан с вида на почвата (чернозем, глинеста, песъклива, камениста, суха, влажна и т.н.);

r_f - понижаващ коефициент за загуби, в зависимост от степента на риска от пожар в обследваната структура;

r_p - понижаващ коефициент за загуби, дължащ се на осигуреност на обследваната структура с пожаро-известителни и пожарогасителни системи и средства;

r_t - редуциращ коефициент за човешки загуби, вследствие на междукрачкови напрежения;

r_u – понижаващ коефициент, свързан с вида на повърхността на пода /подовата настилка/ в обследваната структура (пръст, бетон, плочки, мозайка, паркет /дъски/, мокет, балатум, и т.н.);

L_f – загуби за обследваната структура, причинени от физически щети;

L_0 - загуби за обследваната структура, дължащи се на поразяване на вътрешните системи;

L_t - загуби за обследваната структура, причинени от допирни и крачкови пренапрежения. Размерите на тези загуби зависят основно от местонахождението на хората или животните (вътре или извън структурата);

h_z – коефициент увеличаващ загубите при проява на допълнително възникнала рискова опасност (от експлозия, задушаване, отравяне, обгаряне и други).

Забележка:

1. Компонентите L_f и L_0 се променят в зависимост от вида на риска, за който ще се изчислява загубата: човешки живот (R_1), публично обслужване (R_2) или културно наследство (R_3);

2. При изчисляване стойностите на риска R_z да се отчита че, ако $(N_I - N_L) \leq 0$, тогава $R_z = 0$.

Алгоритъмът за изчисляване стойностите на елементите / R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W , R_Z / на рисковите компоненти за защитаваната структура чрез използване на дадения в таблица №1 формулен апарат е разгледан в Раздел II

РАЗДЕЛ II ОЦЕНКА НА РИСКА

2.1. Определяне стойностите на елементите на видовете риск: R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W и R_Z .

Оценката на риска започва с определяне стойностите на отделните елементи на горепосочените видове риск: R_A , R_B , R_C , R_M , R_U , R_V , R_W и R_Z .

2.1.1. Изчисляване стойностите на елемента, отчитащ увреждането на живи същества от породени крачни и допирни напрежения в защитаваната структура и до 3 м въвн от нея, вследствие на попадение на мълния върху самата структура (R_A)

Стойностите на елемента R_A се определят по формула (3) /таблица №1/.

$$R_A = N_D \cdot P_A \cdot r_a \cdot L_t \quad (3),$$

където:

N_D – очакван брой опасни събития, причинени на защитаваната структура (сграда/съоръжение) от попадения на мълнии.

P_A – вероятност удар на мълния върху обследваната структура да причини щети в съществуващия начин на живот (увреждания на хора, повреди на техника и др., получени от проявили се крачкови и допирни пренапрежения), в зависимост от взетите допълнителни предпазни мерки;

r_a – понижаващ /редуциращ/ коефициент, свързан с вида на почвата (чернозем, глинеста, песъклива, камениста, суха, влажна и т.н.);

L_t - загуби за обследваната структура, причинени от допирни и крачкови пренапрежения.

2.1.1.1. Определяне стойностите на фактора N_D – очакван брой опасни събития, причинени на защитаваната структура от попадения на мълнии

Изчисляват се по формулата (4):

$$N_D = N_g \cdot A_{d/b} \cdot C_{d/b} \cdot 10^{-6} \quad (4),$$

където:

N_g - плътност на попадения на мълниите. Дефинира се, като брой на попадения на мълнии на 1 km^2 за една година в определен географски регион. Стойността му се определя от таблицата - Приложение №1 към ръководството;

$A_{d/b}$ – обща /еквивалентна/ площ на структурата (m^2), която трябва да бъде защитавана от мълнии;

$C_{d/b}$ – коефициент, отчитащ местоположението на обследваната структура.

Стойностите на общата /еквивалентна/ площ на структурата, която трябва да бъде защитавана от мълнии (фиг. 2, 3 и 4), се определят с помощта на показания в таблица №2 формулен апарат.

Таблица №2: Определяне стойностите на общата /еквивалентна/ площ на структурата, която трябва да бъде защитавана от мълнии

Вид структура	Сборна площ ($A_{d/b}, A_{d/a}$)	
Правоъгълна - Фиг. 1	$L \cdot W + 6 \cdot H \cdot (L + W) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$	
Сложна (с издатини или извънредни височини - кули, скатни покриви и др.) - Фиг.2	$A_{d_{\min}} = L \cdot W + 6 \cdot H_{\min} \cdot (L + W) + 9 \cdot \pi \cdot H^2$	Взема се минималната стойност между $A_{d_{\min}}$ и $A_{d'}$
	$A_{d'} = 9 \pi \cdot H_{\max}^2$	

където:

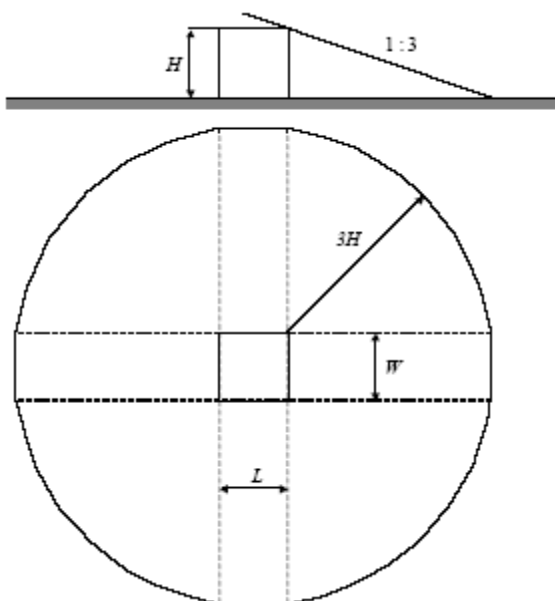
L, W, H - дължина, широчина и височина на защитаваната структура (m);

$A_{d_{min}}$ – минимална площ на обследваната структура (m^2);

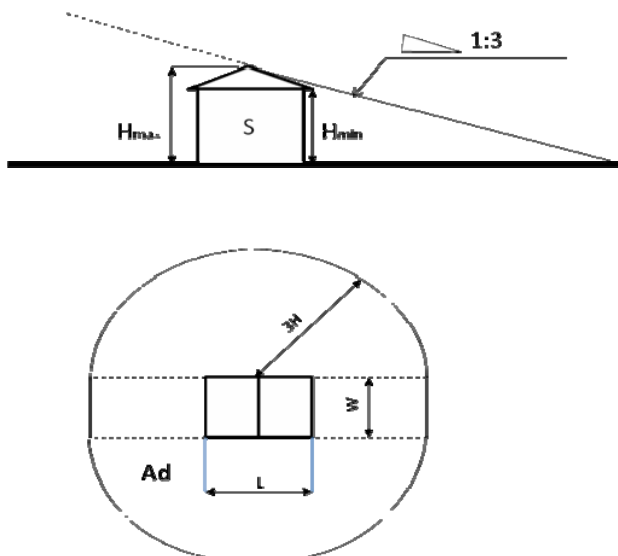
A_d' – обща /еквивалентна/ защитавана площ на обследваната структура (m^2), определена за издигнатия покрив, заедно с неговите издадености в страни (еркери, стрехи и др.)

H_{min} – минимална височина на обследваната структура (m);

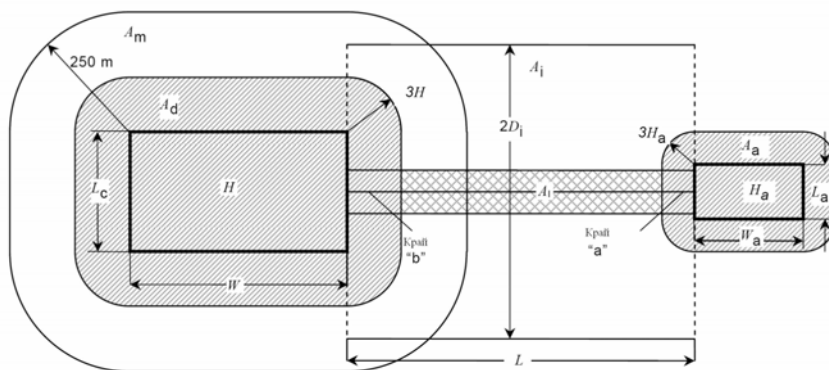
H_{max} – максимална височина на обследваната структура (m).



Фиг.2. Определяне на общата /еквивалентната/ защитавана от мълнии площ (**A_d**) за структури с правоъгълна форма



Фиг.3. Определяне на общата /еквивалентната/ защитавана от мълнии площ (A_d) за структури със сложна конфигурация



Фиг.4. Определяне общата /еквивалентната/ защитавана от мълнии площ (рисковите зони: A_a , A_d / $A_{d/a}$, $A_{d/b}$, A_i и A_m) на обекти, включващи в състава си няколко структури /сгради, открити съоръжения, обслужващи системи и др./

Където:

A_a – обща площ на структура, съседна на обследваната, която е включена в общата система за мълниезащита (m^2);

A_d – обща площ на обследваната структура (m^2);

A_{d/a} - обща площ на разположен в непосредствена близост до защитаваната структура обект, който също подлежи на защита от мълнии (m^2);

A_{d/b} – обща площ на обследваната структура, която трябва да бъде защитавана от мълнии (m^2);

A_i – обща площ на обслужващата система, намираща се в близост до обследваната структура (m^2);

A_m – област на въздействие на мълнията върху защитаваната структура при нейното попадение върху нея и/или в близост до нея (m^2);

2D_i – широчина на зоната за поразяващо въздействие на мълнията при нейното попадение в обслужващата система, намираща се в непосредствена близост до структурата, която ще бъде защитавана (m).

Забележка:

1. Ако общата /еквивалентна/ защитавана от мълнии площ на един обследван обект се застъпва с общата /еквивалентната/ мълниезащитена площ на друг, то застъпената площ се изважда от сумарната /еквивалентна/ площ на двата обекта.

2. Ако към защитаваната структура съществуват открити пространства, подлежащи на задължителна мълниезащита и тези площи не попадат в общата защитавана площ на структурата, то тя се увеличава с непокритата площ от тези пространства, подлежащи на задължителна мълниезащита.

3. За отделни, неприлежащи към обследваната структура открити пространства, общата им площ се приема за равна на сумата от действителните площи на тези пространства.

4. За обследвани структури, представляващи конфигурация от няколко сгради, съоръжения и система за обслужване, общата им площ за защита от мълнии /**A_d**/ е равна на сумата на отделните

еквивалентни площи за защита на всеки от тези обекти [$A_{d/a}$, $A_{d/b}$, $A_{d/i}$], влизащи в състава на общата конфигурация (формула 5):

$$A_d = A_{d/a} + A_{d/b} + A_{d/i} \quad (5),$$

където:

$A_{d/i}$ – обща /еквивалентната/ площ на намиращата се в близост до обследваната структура обслужващата система, която трябва да бъде защитавана от мълнии (m²).

Стойностите на коефициента, отчитащ местоположението на обследваната структура ($C_{d/b}$) могат да се определят от таблица №3.

Таблица №3: Стойности на коефициента, отчитащ местоположението на защитаваната от мълнии структура C_d ($C_{d/b}$, $C_{d/a}$)

№	Вид и местоположение на обследваната структура	Стойности на C_d / $C_{d/b}$, $C_{d/a}$ /
1.	2.	3.
1.	Сгради и външни съоръжения, заобиколени от по-високи обекти или дървета	0.25
2.	Сгради и външни съоръжения, заобиколени от обекти или дървета с височина, като тази на сградите и външните съоръжения или по-малка	0.5
3.	Самостоятелни сгради и външни съоръжения, до които няма близко стоящи други обекти (в зависимост от случая - в радиус, равен на 3H или 3H _p)	1.0
4.	Самостоятелни сгради и външни съоръжения, разположени на върха на хълм или възвишение	2.0

където:

C_d – фактор /коефициент/, отчитащ местоположението;

$C_{d/b}$ – коефициент, отчитащ местоположението на обследваната структура;

$C_{d/a}$ – коефициент, отчитащ местоположението на близко стоящата до обследваната структура.

2.1.1.2. Изчисляване стойностите на фактора P_A - вероятност удар на мълния върху обследваната структура да причини щети в съществуващия начин на живот (увреждания на хора, повреди на техника и др., получени от проявили се крачкови и допирни пренапрежения), в зависимост от взетите допълнителни предпазни мерки

Стойностите на вероятността P_A се определят от табл. №4;

Таблица №4: Стойности на вероятността удар на мълния върху обследваната структура да причини щети в съществуващия начин на живот (увреждания на хора, повреди на техника и др., получени от проявили се крачкови и допирни пренапрежения), в зависимост от взетите допълнителни предпазни мерки (P_A)

№	Защитни мерки	Стойности на вероятността P_A
1.	2.	3.
1.	Без защитни мерки	1
2.	Електрическа изолация на външните токоотводи (напр. от PVC тръби или полиетилен, с дебелина най малко 3 mm)	10^{-2}
3.	Еквипотенциална връзка към заземяването	10^{-2}
4.	Предупреждаващи табели	10^{-1}

Забележка: Ако са вземат повече от една предпазни мерки, за стойност на P_A се приема тази на предпазната мярка, която е с най-малък P_A .

2.1.1.3. Изчисляване стойностите на фактора r_a - редуциращ коефициент за човешки загуби, който зависи от типа на допирната площ върху която се намират основната част от хората или животните

Стойностите на този фактор се определят от Таблица №5;

Таблица №5: Стойности на редуциращия коефициент за човешки загуби (r_a)

№	Вид повърхност	Допирно съпротивление ($k\Omega$)	Стойности на коефициента r_a
1.	2.	3.	4.
1.	Земя, бетон	≤ 1	10^{-2}
2.	Мрамор, керамика	$1 \div 10$	10^{-3}
3.	Чакъл, пясъчна настилка	$10 \div 100$	10^{-4}
4.	Асфалт, дърво	≥ 100	10^{-1}

2.1.1.4. Изчисляване стойностите на фактора L_t – загуби за обследваната структура, причинени от допирни и крачкови напрежения

Стойностите на този редуциращ коефициент зависят основно от това хората или животните дали се намират вътре или извън сградата. Те се определя от таблица №6.

Таблица №6: Средни стойности редуциращия коефициент за човешки загуби, получени вследствие на допирни и крачкови напрежения (L_t)

№	Местонахождение на хората / животните	Стойности на коефициента L_t
1.	2.	3.
1.	Намират се вътре в сградата	10^{-4}
2.	Намират се вън от сградата	10^{-2}

2.1.1.5. Изчисляване пълната стойност на елемента на риска R_A

След определяне стойностите на факторите N_D , P_B , r_a и L_t , по формула 3 се изчислява окончателната стойност на елемента R_A .

2.1.2. Изчисляване стойностите на елемента, отчитащ физическите вреди, причинени от опасни искри в защитаваната структура, причиняващи пожар или експлозия, вследствие на попадение на мълния върху нея $/R_B/$

Стойностите на рисковия фактор R_B се определят по формулата (6):

$$R_B = N_D \cdot P_B \cdot r_p \cdot h_z \cdot r_f \cdot L_f \quad (6),$$

където:

N_D – очакван брой опасни събития, причинени на защитаваната структура от попадения на мълнии. Неговите стойности се определят по метода, указан в т. 2.1.1.1.;

P_B - вероятност от физически щети /повреди/ по обследваната структура, вследствие на попадение на мълния върху нея (зависи от нивото на което трябва да отговаря нейната мълниезащита);

r_p – понижаващ коефициент за загуби, дължащ се на осигуреност на обследваната структура с пожаро-известителни и пожарогасителни системи;

h_z - коефициент увеличаващ загубите при проява на допълнително възникнала рискова опасност (от експлозия, задушаване, отравяне, обгаряне и други);

r_f – понижаващ коефициент за загуби, в зависимост от степента на риска от пожар в обследваната структура;

L_f – загуби за обследваната структура, причинени от физически щети.

2.1.2.1. Изчисляване стойностите на фактора P_B - вероятност от физически щети по обследваната структура вследствие на попадение на мълния върху нея

Стойностите на вероятността P_B са в обратнопропорционална зависимост от необходимото ниво за мълниезащита на обследваната структура. Те се определят от таблица №7.

Таблица №7: Стойности на вероятността от физически щети по обследваната структура вследствие на попадение на мълния върху нея (P_B)

Характеристики на структурата	Защитно ниво против мълнии /ниво на мълниезащита/	Стойности на вероятността P_B
1.	2.	3.
1. Не защитена	-	1
2. С ниво на мълниезащита:	IV	0.2
	III	0.1
	II	0.05
	I	0.02
3. Структура с една мълниезащитна система, изработена според изискванията за Ниво I и където за токоотводи се използват елементи от металната конструкция (метални колони) на сградата		0.01
4. Структура с метална покривна конструкция и/или с една мълниезащитна система, които дават цялостна защита на сградата от попадение от мълния и където за токоотводи се използват елементи от металната конструкция (металните колони) на тази структура		0.001

2.1.2.2. Изчисляване стойностите на понижаващия коефициент за загуби (r_p), дължащ се на осигуреност на обследваната структура с пожаро-известителни и пожарогасителни системи и средства (т.е. на взетите предпазни мерки за намаляване на последствията от пожар)

Стойностите на понижаващия коефициент за загуби (r_p) се определят от таблица №8.

Таблица №8: Стойности на редуциращия фактор на загуби (r_p)

№	Предпазни мерки	Стойности на фактора r_p
1.	2.	3.
1.	Без предпазни мерки	1
2.	Взета е една от следните предпазни мерки: задействана е ръчно оперирана неподвижна пожарогасителна инсталация (чрез ръчно сигнализиране с паник-бутон), приведен е в действие пожарен хидрант и т.н.	0.5
3.	Взети са мерки от вида „автоматична тревога“ ¹ и др. подобни	0.2

¹ Само ако сградата и/или съоръжението са защитени срещу пренапрежения и други вреди и гасещите пожара могат да пристигнат на мястото за по-малко от **10** минути.

Забележка:

1. Ако е предвидена повече от една предпазна мярка, се взема минималната стойност на r_p ;
2. При структури с риск от експлозия, стойността на фактора r_p е равна на 1;

2.1.2.3. Изчисляване стойностите на фактора h_z - коефициент увеличаващ загубите при проява на допълнително възникнала рискова опасност (от експлозия, задушаване, отравяне, обгаряне и други)

Стойността на този коефициент се определя от таблица № 9;

Таблица №9: Стойности на повишаващия коефициент за загуби при проява на допълнително възникнала рискова опасност (h_z)

№	Вид опасности	Стойности на коефициента h_z
1.	2.	3.
1.	Без специална опасност	1
2.	Ниско ниво на паника (напр. - една сграда от 2 етажа с не повече от 100 човека в нея)	2
3.	Средно ниво на паника (напр. - сгради или открити пространства, предназначени за културни или спортни мероприятия; търговски обекти, със средно присъствие на хора, т.е. от 100 до 1000 човека)	5
4.	Трудности при евакуация (сгради с намиращи се в тях лежащи или седящи хора – болници, високи сгради-офиси и др.)	5
5.	Високо ниво на паника (напр. сгради или открити пространства, предназначена за културни или спортни мероприятия, или търговски обекти със средно присъствие на повече от 1000 човека)	10
6.	С условия за леко замърсяване на околната среда	20
7.	С условия за силно замърсяване на околната среда	50

2.1.2.4. Изчисляване стойностите на фактора r_f – понижаващ коефициент за загуби в зависимост от степента на риска от пожар в обследваната структура

Стойностите на този коефициент се определят от таблица №10.

Таблица №10: Стойности на понижавания коефициент за загуби в зависимост от степента на риска от пожар (r_f)

№	Риск от пожар	Стойности на коефициента r_f
1.	2.	3.
1.	С експлозия	1
2.	Висока степен на риск	10^{-1}
3.	Средна степен на риск	10^{-2}
4.	Ниска степен на риск	10^{-3}
5.	Няма никакъв риск	0

2.1.2.5. Изчисляване стойностите на фактора L_f – загуби за обследваната структура, причинени от физически вреди

Стойностите на този фактор се определят от таблица №11

Таблица №11: Средни типични стойности на фактора L_f

№	Условия	Вид на сградата	Стойности на L_f
1.	2.	3.	4.
1.	Асоциирани към риска от човешки загуби (R_1)	Болници, хотели, жилищни сгради	10^{-1}
2.		Промишлени предприятия, училища, магазини	$5 \cdot 10^{-2}$
3.		Сгради за публични мероприятия: църкви, музеи, спортни съоръжения и др.	$2 \cdot 10^{-2}$
4.		Газопроводи, метални тръбопроводи (напр. водопровод)	10^{-1}
5.	Асоциирани към риска на загуби от публични услуги (R_2)	Близко разположени телевизионни приемо-предавателни елементи, далекосъобщителни линии, електрическо хранване и др.	10^{-2}

2.1.2.6. Изчисляване пълната стойност на елемента, отчитащ физическите вреди, причинени от опасни искри в защитаваната структура, причиняващи пожар или експлозия, вследствие на попадение на мълния върху нея (R_B)

След определяне стойностите на факторите: N_D , P_B , r_p , h_z , r_f и L_f , по формула 6 се определя и пълната стойност на елемента R_B .

2.1.3. Изчисляване стойностите на елемента R_C , отчитащ повреди на вътрешните системи, причинени от електромагнитни импулси и вторични токове на мълнии, породени от попадение на мълния върху защитаваната структура

За определяне стойностите на елемента R_C се използва формула 7:

$$R_C = N_D \cdot P_C \cdot L_0 \quad (7),$$

където:

N_D - очакван брой опасни събития, причинени на защитаваната структура от попадения на мълнии. Редът за неговото определяне е разгледан в т.2.1.1.;

P_C - вероятност от поразяване вътрешните системи на обследваната структура при пряко попадение на мълния върху нея. Тя е в пряко пропорционална зависимост от възможностите на избраната вътрешна система за защита;

L_0 – загуби за обследваната структура, дължащи се на поразяване на вътрешните системи.

2.1.3.1. Изчисляване стойностите на вероятността от поразяване вътрешните системи на обследваната структура при пряко попадение на мълния върху нея (P_C)

Стойностите на вероятността P_C се изчисляват по таблица №12.

Таблица №12: Стойности на вероятността от поразяване вътрешните системи на обследваната структура при пряко попадение на мълния върху нея (P_C)

№	Ниво на мълниезащита	Стойности на P_C
1.	2.	3.
1.	Без средства за вътрешна мълниезащита	1
2.	III – IV	0.03
3.	II	0.02
4.	I	0.01
5.	(Съгласно т.2 от забележката по-долу)	0.005 ÷ 0.001

Забележка:

1. Само добре проектирана и изградена система за вътрешна мълниезащита на дадената структура е в състояние да се създадат необходимите условия вероятността P_C да се намали в допустимите за удовлетворяващото ни ниво на мълниезащита граници.

2. В случаите, когато защитните устройства имат по-добри характеристики на защита (висок капацитет на поносим ток, по-ниско защитно ниво, др.), се налага търсене на по ниски стойности на P_C от тези, посочени за I^{BO} ниво на мълниезащитата.

2.1.3.2. Изчисляване стойностите на фактора L_0 - загуби за обследваната структура, дължащи се на поразяване на обслужващите системи

Стойностите му се определят от таблица №13.

Таблица №13: Типични стойностите на загубите за обследваната структура, дължащи се на поразяване на обслужващите системи (L_0)

№	Условия	Вид на структурата	Стойности на L_0
1.	2.	3.	4.
1.	Асоциирани към риска от човешки загуби R_1	С риск от експлозия	10^{-1}
2.		Болници	10^{-3}
3.		Газопроводи, метални тръбопроводи (напр. водопровод)	10^{-2}
4.	Асоциирани към риска на загуби от публични услуги R_2	Телевизия, близко и далекосъобщителни линии, електрическо захранване	10^{-3}

2.1.3.3. Изчисляване пълната стойност на елемента на риска, отчитащ повреди на вътрешните системи, причинени от електромагнитни импулси и вторични токове на мълнии, вследствие на попадение на мълния върху защитаваната структура (R_C)

След определяне стойностите на факторите N_D , P_C и L_0 , по формула 8 се определя и окончателната стойност на елемента R_C .

2.1.4. Изчисляване стойностите на елемента на риск, свързан с повреда на вътрешните уреди, причинени от електромагнитни импулси и вторични токове на мълнии, породени от попадение на мълния в близост до защитаваната структура (R_M)

Стойностите на елемента R_M се определят с помощта на формула 8.

$$R_M = N_M \cdot P_M \cdot L_0 \dots\dots\dots (8),$$

където:

N_M - очакван брой на опасните събития, които се дължат на попадения на мълнии върху обследваната структура;

P_M - вероятност за поразяване на вътрешните системи, поради попадение на мълния непосредствено до обследваната структура;

L_0 - загуби за обследваната структура, дължащи се на поразяване на вътрешните системи поради повреда на вътрешните системи. Техните стойности се определят по метода, показан в т. 2.1.3.2.

2.1.4.1. Изчисляване очаквания брой на опасните събития, които се дължат на попадения на мълнии върху обследваната структура (N_M)

Очакваният брой на опасните събития, които се дължат на попадения на мълнии върху обследваната структура (N_M) се определя по формулата (9):

$$N_M = N_g \cdot (A_m - A_{d/b} \cdot C_{d/b}) \cdot 10^{-6} \quad (9)$$

Забележка: Ако стойността на очаквания брой на опасните събития, които се дължат на попадения на мълнии върху обследваната структура е по-малка от нула $/N_M < 0/$, тогава се приема тя да е равна на нула $/N_M = 0/$.

При това: A_m – обща поразена от мълнията площ (m^2), при нейното попадение близо до обследваната структура, т.е. еквивалентна защитавана площ, разположена в зона с радиус до **250 m** от обследваната структура.

Нейните стойности се изчисляват по формулата (10):

$$A_m = L \cdot W + 500 \cdot L + 500W + 196564 \quad (10),$$

където:

L и W – дължина и широчина на защитаваната структура (m).

Забележка: При изчисляване стойностите на обща поразена от мълниятa площ при нейното попадение близо до обследваната структура A_m , височината на тази структура не се взема предвид. За това е без значение дали тя има изпъкнали части (кули, еркери, стрехи, тераси и т. н.) или не;

$A_{d/b}$ – обща /еквивалентна/ защитавана от мълнии площ на обследваната структура (m^2). Методът за нейното определяне е показан в т. 2.1.1.1.;

$C_{d/b}$ - коефициент за относителното разположение на обекта – Методът за неговото определяне е показан в т.2.1.1.1 и таблица №3.

2.1.4.2. Изчисляване стойностите на фактора P_M - вероятност от вреди на вътрешни системи, поради пряко попадение на мълния в близост до сградата

В методическото ръководство последователно се разглеждат опции за изчисляване стойностите на рисковия фактор P_M както следва:

2.1.4.2.1. Ако не е предприето изграждане на система за вътрешна мълниезащита

В този случай се приема равенството: $P_M = P_{M_s}$, което се определя по таблица №14

Таблица №14: Стойности на фактора P_{M_s} , при отчитане взетите мерки за мълниезащита (коефициента K_{M_s})

Стойности на K_{M_s}	≥ 0.4	0,15	0,07	0,035	0,021	0,016	0,015	0,014	≤ 0.013
Стойности на P_{M_s}	1	0,9	0,5	0,1	0,01	0,005	0,003	0,001	0,0001

Където:

K_{M_s} - фактор, свързан с изпълнението на приетите мерки за мълниезащита;

P_{MS} - вероятност от вреди на вътрешни системи поради пряко попадение на мълния в близост до сградата, при взети мерки за мълниезащита.

Стойностите на коефициента K_{MS} по правило се определят по формулата (11):

$$K_{MS} = K_{S1} \cdot K_{S2} \cdot K_{S3} \cdot K_{S4} \quad (11),$$

където:

K_{S1} – коефициент, определящ екраниращата способност на външната конструкция (външни стени) на сградата (формула 12 и разясненията, посочени в забележката по-долу);

K_{S2} – коефициент, определящ екраниращата способност на вътрешната конструкция (вътрешни стени) на сградата и допълнително инсталираните вътрешни екраниращи съоръжения в защитаваната структура (формула 12 и разясненията, посочени в забележката по-долу);

$$K_{S1} = K_{S2} = 0,12W \quad (12),$$

(W - широчина на екраниращата мрежа в метри).

Забележка: При изчисленията за определяне коефициентите K_{S1} и K_{S2} , е задължително допълнително да се отчитат следните обстоятелства:

- Ако в обследваната структура няма изградена екипотенциална екранираща мрежа, то за такава може да се използва естествения екран на армировката на бетонената конструкция. Тогава за изчисляване стойностите на широчината на екраниращата мрежа (W) се отчита максималното разстояние между колоните на фундамента;

- Ако върху обследваната структура е изградена външна мълниезащитна уредба чрез някакъв тип мълниезащитна мрежа, то за определяне стойностите на параметъра W се отчита максималното разстояние между токоотводите на мълниезащитната мрежа;

- Ако до токоотводите на мълниезащитната уредба има разположени комуникационни или електрозахранващи линии на разсто-

яние по-малко от допустимото, тогава се използва равенството, (формула 13):

$$Ks_1 = Ks_2 = (0.1 \div 0.2)W \quad (13);$$

- Ако в изградената електрическа система на обследваната структура има допълнителен екран с дебелина на екраниращия проводник $0.1 \div 0.5 \text{ mm}$, тогава $Ks_1 = Ks_2 = 10^{-4} \div 10^{-5}$;

- Ако обследваната структура не е осигурена с никакви екраниращи средства, тогава за всяка от двете страни на равенството $Ks_1 = Ks_2$ може да се приеме максимална стойност единица /1/, т.е. то придобива вида: $Ks_1 = 1 = Ks_2$;

Ks_3 – коефициент, зависещ от типа на свързващите кабели за вътрешно окабеляване (тяхната екранировка). Стойностите му са дадени в таблица №15.

Таблица №15: Стойности на коефициента, зависещ от типа на свързващите кабели за вътрешно окабеляване (Ks_3)

№	Вид на вътрешните кабелни линии	Стойности на Ks_3
1.	2.	3.
1.	Кабели без екрани маршрутизирани в различни посоки. Обща площ на кабелния контур – около 50 m²	1
2.	Кабели без екрани маршрутизирани в различни посоки. Обща площ на кабелния контур – до 10 m²	0.2
3.	Кабели без екрани маршрутизирани в кабелни канали. Обща площ на кабелния контур – до 0.5 m²	0.02
4.	Екраниран кабел със съпротивление на екрана ⁽¹⁾ $5 < R_s < 20 \Omega/\text{km}$	0.001
5.	Екраниран кабел със съпротивление на екрана ⁽¹⁾ $1 < R_s < 5 \Omega/\text{km}$	0.0002
6.	Екраниран кабел със съпротивление на екрана ⁽¹⁾ $R_s \leq 1 \Omega/\text{km}$	0.0001

Забележка: ⁽¹⁾ Кабел със съпротивление на екрана R_s , на двата края свързан с екипотенциална шина и към корпуса на обслужваната уред. Ако кабелът е в метална тръба, тогава двата му края трябва да се заземят към екипотенциалната шина, като при изчисленията стойностите от K_{s3} се умножават по **0.1**;

K_{s4} – коефициент, зависещ от нивото на издръжливост при пренапрежение на системата, която ще се защитава (формула №14).

$$K_{s4} = 1.5/U_w \quad (14)$$

където:

U_w – номинален импулс /ниво/ на издръжливост от пренапрежение на системата, която ще се защитава (kV). Ако има няколко стойности на U_w се избира най-малката стойност.

2.1.4.2.2. Ако е предприето изграждане на система за вътрешна мълниезащита

В този случай за стойност на рисковия фактор P_M се приема по ниската от тези между факторите P_{Ms} и P_C (формула 15):

$$P_M = \min (P_{Ms}, P_C) \quad (15),$$

където:

P_{Ms} - вероятност от вреди на вътрешни системи поради пряко попадение на мълния в близост до сградата, при взети мерки за мълниезащита. Нейните стойности се определят от таблица №14;

P_C - вероятност от поразяване вътрешните системи на обледваната структура при пряко попадение на мълния върху нея. Нейните стойности се определят по метода, показан в т. 2.1.3.1.

2.1.4.3. Изчисляване пълната стойност на елемента на риска R_M

След изчисляване параметрите на рисковите фактори N_M , P_M и L_0 , по формула 8 се определя и окончателната стойност на елемента на риска R_M .

2.1.5. Изчисляване стойностите на елемента на риск, отчитащ увреждания на живи същества, причинени от допирни и крачкови напрежения вътре в сградата, поради токове, които се появяват по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях (R_U)

Стойностите на този елемент на риска се изчисляват по формула 16:

$$R_U = (N_L + N_{DA}) \cdot P_U \cdot r_f \cdot L_f \dots\dots\dots (16),$$

където:

N_L – сума от очакваните събития, причинени от попадения на мълнии върху обслужващата система;

N_{DA} – очаквано количество опасни събития, дължащи се на попадения на мълнии върху обследваната структура (върху сградата от която започват системите за обслужване);

P_U – вероятност за получаване на щети на съществуващия начин на живот (поражения върху живи същества и техника), причинени от удар на мълния върху свързаната с обследваната структура обслужваща система;

r_f – понижаващ коефициент за загуби, в зависимост от степента на риска от пожар в обследваната структура (Неговите стойности зависят от степента зависима от риска за запалване (пожар) на сградата и неговите стойности се определят от таблица №10;

L_f – загуби за обследваната структура, причинени от физически щети. Стойностите на тези загуби се определят от таблица №11.

2.1.5.1. Изчисляване стойностите на сумата от очакваните събития, причинени от попадения на мълнии върху обслужващата система (N_L)

Стойностите на сумата от очакваните събития, причинени от попадения на мълнии върху обслужващата система (N_L) се определят по формула 17:

$$N_L = N_g \cdot A_l \cdot C_d \cdot C_t \cdot 10^{-6} \dots\dots\dots (17),$$

където:

N_g - плътност на попадения на мълниите. Дефинира се, като брой на попадения на мълнии на 1 km^2 за една година в определена географски регион. Стойността му се определя от таблицата - Приложение №1 към методическото ръководство;

A_1 – обща /еквивалентна/ площ за мълниезащита на обслужващата система (m^2). Нейните стойности зависят от типа на свързващата мрежа и се определят с помощта на дадения в таблица №16 формулен апарат.

Таблица №16: Обща /еквивалентна/ площ за мълниезащита на обслужващата система (A_1)

	Вид на обслужващата система	Обща /еквивалентна/ площ на обслужващата система (A_1)
1.	Въздушна	$[Lc-3(Ha+Hb)]6.Hc$
2.	Подземна	$[Lc-3(Ha+Hb)]\rho$

При това:

Lc - дължина на системата за обществено обслужване (m).
(Максимална стойност: 1 km),

Ha - височина на сградата от която е началото на системата за обществено обслужване (m),

Hb - височина на сградата в която влиза системата за обществено обслужване (m),

Hc - средна височина на проводниците на системата за обществено обслужване (m),

ρ - специфично съпротивление на почвата [$\Omega\cdot\text{m}$];

Cd – коефициент, отчитащ местоположението /относителното разположение/ на защитаваната от мълнии структура. Стойностите му се определят от таблица № 3;

C_t – коригиращ коефициент, зависещ от наличието на понижаващ трансформатор (високо/ниско напрежение) в системата за обслужване на защитаваната от мълнии структура. Стойността му се определя от таблица №17.

Таблица №17: Стойности на коригиращия коефициент, зависещ от наличието на понижаващ трансформатор в системата за обслужване (C_t)

№	Вид трансформатор	Стойности на коефициента C_t
1.	Трансформатор с две намотки	0.2
2.	Без трансформатор	1

2.1.5.2. Изчисляване стойностите на рисковия фактор N_{DA} - очаквано количество опасни събития, дължащи се на попадения на мълнии върху обследваната структура (върху сградата от която започват системите за обслужване)

Изчисленията се извършват с помощта на формула 18:

$$N_{DA} = N_g \cdot A_{d/a} \cdot C_{d/a} \cdot 10^{-6} \quad (18),$$

където:

N_g - плътност /брой попадения на площ 1 km² за една година в обследвания географски регион/ на мълниците. Определя се от таблицата в Приложение №1;

$A_{d/a}$ – обща /еквивалентна/ защитавана площ (m²) на структурата, разположена в непосредствена близост до обследвания обект (структурата, от която започват системите за обществено обслужване). Нейната стойност се определя с помощта на таблица №2;

$C_{d/a}$ – коефициент, отчитащ местоположението /относителното разположение/ на структурата, намираща се в съседство с обследваната. Неговата стойност се определя с помощта на таблица №3.

2.1.5.3. Определяне стойностите на рисковия фактор P_U - вероятност за ощетяване на установения начин на живот (поражения върху живи същества) при попадение на мълния върху свързаната с обследваната структура обслужваща система

Стойностите на вероятността за получаване на щети върху съществуващия начин на живот от проявили се допирни и крачкови пренапрежения, вследствие от попадение на мълния върху входа на свързаната с обследваната структура обслужваща система (P_u), зависят от: възможностите на номиналния импулс /ниво/ на издръжливост от пренапрежение на вътрешните системи, свързани с обслужващата система (U_w), характеристиките на защитата от пренапрежения на обслужващата система /съпротивлението на екраниращата защита на използваните кабели (R_s)/ и взетите мерки за защита: поставени заграждения и предупредителни табели за ограничаване на достъпа и т.н. – виж таблица №4) и монтираните устройства за защита от пренапрежения /арестери/, осигуряващи достъпа /входа/ до системата за обслужване.

Когато за монтираните арестери не е осигурено еквипотенциално свързване по посочения в стандарт IEC 62305-3, стойността на вероятността P_u се приема за еднаква с тази на вероятността P_{LD} (вероятност за поразяване на вътрешната система на обследваната структура, дължаща се на попадение на мълния върху свръзката между структурата и обслужващата система). В този случай стойностите на вероятността се определят от таблица №18.

Таблица №18: Стойности на вероятността за оцетяване на установения начин на живот при попадение на мълния върху свързаната с обследваната структура обслужваща система ($P_u = P_{LD}$)

№	U_w , (кV)	Стойности на вероятността ($P_u = P_{LD}$)		
		$5 < R_s \leq 20$, (Ω/km)	$5 < R_s \leq 20$, (Ω/km)	$5 < R_s \leq 20$, (Ω/km)
1.	2.	3.	4.	5.
1.	1.5	1	0.8	0.4
2.	2.5	0.95	0.6	0.2
3.	4	0.9	0.3	0.04
4.	6	0.8	0.1	0.02

Когато за монтираните арестери е осигурено еквипотенциално свързване по посочения в стандарт IEC 62305-3, тогава за стойност на вероятността P_u се приема по-малката от тези между тези на вероятностите P_{LD} и P_{SPD} (вероятност, зависеща от нивото на мълниезащита, за което устройствата за защита от атмосферни и комутационни пренапрежения са проектирани. Нейните стойности се определят от таблица №12, като се приема, че $P_{SPD} = P_C$, при което P_C е вероятност за поразяване вътрешните системи на обследваната структура при пряко попадение на мълния върху нея).

Забележка:

1. Ако наличната защита от атмосферни и комутационни пренапрежения отговаря на дадените в стандарт IEC 62305-4 изисквания, тогава стойността на вероятността P_u не е необходимо да се редуцира. Характеристиките на арестерите трябва да отговарят на изискванията на стандарт IEC 62305-3.

2.1.5.4. Изчисляване пълната стойност на елемента на риска R_U

След определяне параметрите на рисковите фактори N_L , N_{DA} , P_U , r_u и L_f , по формула 16 се изчислява окончателната стойност на елемента R_U .

2.1.6. Изчисляване стойностите на елемента на риск, отчитащ увреждането на вътрешните системи, вследствие на пренапрежения, получени по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях (R_W)

Стойностите на елемента на риска, отчитащ увреждането на вътрешните системи, вследствие на пренапрежения, получени по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях (R_W), се определя по следната формула (19):

$$R_W = (N_L + N_{DA}) \cdot P_W \cdot L_0 \quad (19),$$

където:

N_L – брой очаквани опасни събития, дължащи се на попадение на мълния върху обслужващата система. Алгоритъмът за нейното определяне е посочен в т. 2.1.5.1.

N_{DA} - очаквано количество опасни събития, дължащи се на попадения на мълнии върху обследваната структура (върху сградата от която започват системите за обслужване). Стойността му се определя по показания в т.2.1.5.2. метод;

P_W - вероятност от щети във вътрешните системи, поради попадение на мълния върху мрежите за обществено обслужване.

обслужващата система;

L_0 – загуби за обследваната структура, дължащи се на поразяване на вътрешните системи. Методът за определяне на техните стойности е показан в т. 2.1.3.2.

2.1.6.1. Изчисляване стойностите на рисковия фактор P_W - вероятност от щети във вътрешните системи, поради пряко попадение на мълния върху мрежите за обществено обслужване

При определяне стойностите на рисковия фактор P_W се има предвид следното:

2.1.6.1.1. Когато не са монтирани системи за вътрешна мълниезащита, се приема равенството $P_W = P_u$, като стойностите на вероятността P_u се определят от Таблица №18;

2.1.6.1.2. Когато са инсталирани средства за вътрешна мълниезащита, тогава се приема равенството $P_W = P_c$, като стойностите на вероятността P_c се определят от Таблица №12. В този случай за стойност на P_W се приема по ниската между тези на вероятностите P_u и P_c .

2.1.6.2. Изчисляване пълната стойност на елемента на риска R_W

След определяне параметрите на факторите: N_L , N_{DA} , P_W , r_u и L_0 , окончателната стойност на R_W се определя по дадената по-горе формула (19).

2.1.7. Изчисляване стойностите на елемента на риск, отчитащ увреждането на вътрешните системи, причинени от пренапрежения върху обслужващите мрежи /системи/, вследствие на попадения на мълнии в близост до тях и предадени чрез тях в сградата (R_z)

Стойностите на елемента на риска, свързан с повреда на вътрешните системи, причинени от пренапрежения върху системите за обществено обслужване, вследствие на попадения на мълнии в близост до тях и предадени чрез тях на сградата (R_z), се определят по формула (20):

$$R_z = (N_I - N_L) \cdot P_z \cdot L_0 \quad (20),$$

където:

N_I - вероятен средногодишен брой опасни събития, дължащи се на попадение на мълния в близост до обслужващата система (определя се по формула 21);

N_L - брой очаквани опасни събития, дължащи се на попадение на мълния върху обслужващата система. Алгоритъмът за нейното определяне е посочен в т. 2.1.5.1.;

P_w - вероятност от щети във вътрешните системи, поради попадение на мълния върху мрежите за обществено обслужване. Последователността на нейното определяне е посочен в т. 2.1.6.1.;

L_0 - загуби за обследваната структура, дължащи се на поразяване на вътрешните системи. Редът на тяхното определяне е показан в т. 2.1.3.2.

2.1.7.1. Изчисляване стойностите на фактора N_I - вероятен средногодишен брой опасни събития, дължащи се на попадение на мълния в близост до обслужващата система

Определят се по следната формула (21):

$$N_I = N_g \cdot A_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6} \quad (21),$$

където:

N_g - плътност /брой попадения на площ 1 km^2 за една година в обследвания географски регион/ на мълниите. Определя се от таблицата в Приложение №1;

A_i - обща /еквивалентна/ площ за мълниезащита на обслужващата система (m^2). Нейните стойности зависят от типа на свързващата мрежа и се определят с помощта на таблица №19.

Таблица №19 Еквивалентна площ за мълниезащита на обслужващата система - A_i (m^2)

Вид на системата за обществено обслужване	Стойности на фактора A_i
1.	2.
Въздушна	1000.Lc
Подземна	25.Lc.ρ

При това:

L_c (m) - дължина на системата за обществено обслужване (максимално 1 km),

ρ - специфично съпротивление на почвата (Ω/m);

C_e - коригиращ фактор, зависещ от околната среда. Стойностите му се определят по таблица №20;

Таблица №20. Коририращ фактор зависещ от околната среда (C_e)

Околна среда	Стойности на фактора C_e
1.	2.
Градска, с околни високи сгради ⁽¹⁾	0
Градска ⁽²⁾	0.1
Полуградска ⁽³⁾	0.5
Селска	1

C_T – коригиращ коефициент, зависещ от наличието на понижаващ трансформатор в системата за обслужване (между точката на попадението на мълнията и структурата, която се предпазва). Неговите стойности се определят с помощта на таблица №17.

2.1.7.2. Изчисляване стойността на вероятността от поразяване на вътрешните системи на обследваната структура поради пряко попадение на мълния в непосредствена близост до разклонение на обслужващата система (P_Z)

При изчисленията е необходимо да се отчитат следните особености:

2.1.7.2.1. Ако $(N_I - N_L) \leq 0$, тогава $P_Z = 0$;

2.1.7.2.2. Когато не са монтирани вътрешни системи за мълниезащита (арестери или арестерни групи), тогава стойността на P_Z се определя от таблица №21.

Таблица №21: Стойности на фактора P_Z , в зависимост от съпротивлението на екрана на свързващите кабели (R_s) и степента на издръжливост на оборудването (U_w)

U_w [kV]	Без екраниране	Екранът на кабела не е свързан с шината за екивопотенциално изравняване, към която е подвключен съответния прибор	Стойности на фактора P_Z , [Ω /km]		
			$5 < R_s \leq 20$	$1 < R_s \leq 5$	$R_s \leq 1$
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.5	1	0.5	0.15	0.04	0.02
2.5	0.4	0.2	0.06	0.02	0.008
4	0.2	0.1	0.03	0.008	0.004
6	1	0.05	0.2	0.004	0.002

2.1.7.2.3. Когато в обследваната структура са монтирани средства за вътрешна мълниезащита, тогава за стойност на фактора P_z се приема по-ниската от двете стойности: на P_c (вероятност за поражаване вътрешните системи на обследваната структура при попадение на мълния върху нея - взета от таблица №12) и P_u (вероятност за ощетяване на установения начин на живот при попадение на мълния върху обслужващата система - взета от таблица №18), т. е. $P_z = P_c$ или $P_z = P_u$.

2.1.7.3. Изчисляване пълната стойност на елемента на риска R_z , отчитащ увреждането на вътрешните системи, причинени от пренапрежения върху обслужващите мрежи, вследствие на попадения на мълнии в близост до тях и предадени чрез тях в сградата

След определяне параметрите на факторите N_I , N_L , P_z и L_0 , с помощта на по формула 20 се определя окончателната стойност на елемента на риска R_z .

2.2. Определяне стойностите на компонентите на риска: R_1 , R_2 , R_3 и R_4

2.2.1. Определяне стойностите на риска от загуба на човешки живот или наранявания на хора и животни (R_1)

Изчисленията се извършват с помощта на формула 22.

$$R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z \quad (22)$$

2.2.2 Определяне стойностите на риска за загуба на обществено обслужване (R_2)

Изчисленията се извършват с помощта на формула 23.

$$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z \quad (23)$$

2.2.3. Определяне стойностите на риска за загуба на културно наследство (R_3)

Изчисленията се извършват с помощта на формула 24.

$$R_3 = R_B + R_V \quad (24)$$

2.2.4. Определяне стойностите на риска за загуба с икономическа стойност (R_4)

Изчисленията се извършват с помощта на формула 25.

$$R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z \quad (25)$$

2.3. Съпоставяне стойностите на компонентите на риска (R_1, R_2, R_3 и R_4, \dots, R_i) със съответните им допустими стойности (RD_1, RD_2, RD_3 и RD_4, \dots, RD_i), намаляващи риска до приемливи граници

Забележка: Допустимите стойности на компонентите на риска са посочени в Таблица №22.

Таблица №22: Допустими стойности на компонентите на риска (RD_i)

Компоненти на риска (R_i)	Допустими стойности (RD_i)
Риск за загуба на човешки живот или постоянни увреждания (R_1)	10^{-5}
Риск за загуби от публични услуги (R_2)	10^{-3}
Риск за загуби на културно имущество (R_3)	10^{-3}

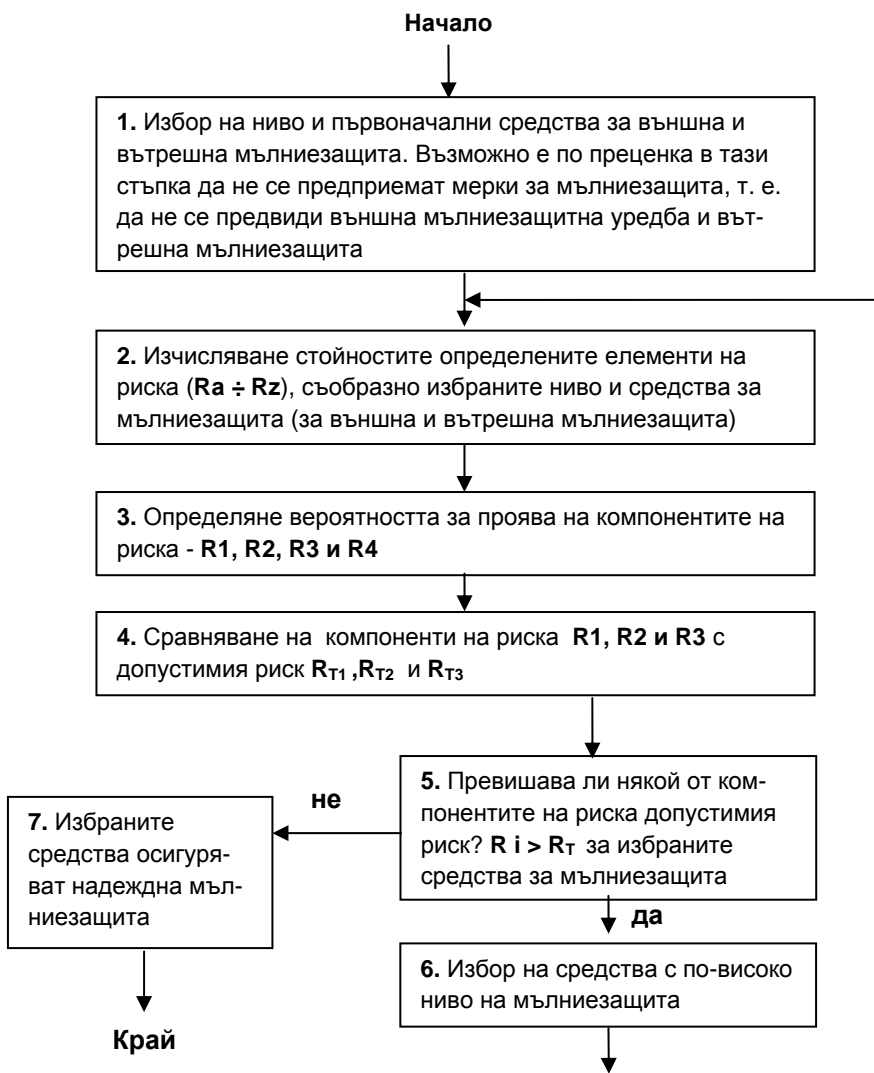
За да са в състояние избраните средства да осигуряват надеждна мълниезащита на изследваната структура е необходимо изчислените стойности на компонентите на риска (R_1 , R_2 , R_3 и R_4) да бъдат по-малки или равни на съответните им допустими стойности (RD_1 , RD_2 , RD_3 и RD_4), т.е. да е изпълнено условието (26):

$$R_1 \leq RD_1, \quad R_2 \leq RD_2 \quad \text{и} \quad R_3 \leq RD_3 \quad (26)$$

Ако едно от тези условия не е изпълнено, то се престъпва към предприемане на по-висока степен за мълниезащита се извършва повторно определяне на компонентите на риска и съпоставянето им с допустимите компоненти на риска. Това се извършва до постигане на посочените по-горе изисквания.

2.4. Алгоритъм за определяне на най-ефективните средства за мълниезащита, съобразно с оценката на риска от поражение на мълнии

Същият е показан на Фиг.5.



Фиг.5. Алгоритъм за определяне на необходимите средства за мълниезащита съобразно оценката на риска от поражение на мълнии

С цел проектиране и изграждане на финансово най-изгодна мълниезащита, при оценката на риска на дадената структура се прави анализ дали е необходима такава уредба, от кой вид да е тя (външна – конвенционална или с мълниеприемник с изпреварващо действие; вътрешна или комбинирана). Така например за структурата може да бъде достатъчно IV^{TO} ниво на външна мълниезащитна уредба и да не се прави вътрешна мълниезащита.

Посоченият на фиг.5 алгоритъм последователно показва следната логическа последователност:

- Ако за структурата е необходима мълниезащитна и заземителна уредба уредба, първоначално се залагат минимално необходимите елементи за нейното изграждане и се пристъпва към изчисляване стойностите на избраните компоненти на риска.

- Когато при съпоставянето изчислената стойност дори на един от компоненти на риска превишава съответната му допустима стойност, тогава за обследваната структура се избират следващите по-високи нива на мълниезащита - например III^{TO} ниво на външна мълниезащита и IV^{TO} ниво за средства за защита от атмосферни и комутационни пренапрежения.

- След новите изчисления определените стойности на компонентите на риска се сравняват със съответните им допустими стойности. Този цикъл продължава, докато бъде изпълнено условието (26), т. е. докато компонентите на риска достигнат стойности по-малки или поне равни с допустимите.

2.5. Особености, които е необходимо да бъдат отчитани при извършване оценка на риска от поражения на мълнии и пренапрежения

Практиката показва, че при определяне нивото на мълниезащита на дадена структура (сграда или външно съоръжение), най-голяма тежест имат следните фактори:

- еквивалентната защитавана площ на тази структура ($A_{d/b}$, $A_{d/a}$);
- факторът на загуби, поради физически вреди, вследствие на проява на специална опасност /ниво на паника/ (h_z);

- редуциращият коефициент за човешки загуби, вследствие на междукрачкови напрежения (r_t). Неговата стойност зависи основно от местонахождението на хората /вътре или извън сградата/ (L_t);
- редуциращият фактор на загуби, поради физическата вреда, зависима от риска за запалване (пожар) на сградата (r_f);
- предназначението на защитаваната сграда, което определя загубите , получени вследствие на физически вреди (L_f).

Забележка:

1. Практиката показва, че ако бъдат взети предвид посочените по-горе фактори и се пристъпи към определяне нивото на мълние-защита на дадена структура чрез оценка на риска само на тях, резултатите са много близки до тези, при които се извършва пълна оценка на риска. Това се отнася само за определяне нивото на външна мълниезащитата на тези структури, а не и за определяне нивото на средствата за вътрешна мълниезащита.

2. За определяне нивото и средствата за вътрешна мълниезащита е необходима пълна оценка на риска, с вземане предвид на всички рискови фактори.

Предвид посоченото в Забележка 1, е направена приблизителна оценка на риска от поражения на мълнии и с удовлетворяваща практиката степен на достоверност е определено нивото на мълниезащита на типови групи сгради и външни съоръжения от различни класове на функционална пожарна опасност, постановени в Чл.8 на **Наредба № 13-1971** от 29.10.2009 г. **за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар**. Резултатите от тази оценка са дадени в таблици №№ 23 и 24.

Таблица №23: Нива на мълниезащита на обектите в зависимост от класа на функционална пожарна опасност и обобщена оценка на риска

Клас на функционална пожарна опасност	Описание	Под-клас	Видове сгради и помещения съгласно ЗУТ	Площ, включително и прилежащи открити пространства	Ниво на мълниезащита
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Ф 1	Жилищни сгради и сгради за общественото обслужване в областта на образованието, здравеопазването и социалните грижи, хотелиерството и услугите за постоянно и временно, в т.ч. денонощно обитаване, които се ползват от хора на различна възраст и с различно физическо състояние и в които има спални помещения	Ф 1.1	Детски градини и ясли; специални заведения за деца с увреждания; лечебни заведения за болнична помощ, в т.ч. домове за хора с увреждания и за временно пребиваване на хора с увреждания; лечебни заведения за извънболнична помощ: медицински центрове, центрове за хемодиализа, диагностично-консултативни центрове, детски консултации, хосписи и др.; спални корпуси в учебно-възпитателни и социални учебно-професионални заведения с интернати и сиропиталища	1500 1000 500 200	I, II II III III
		Ф 1.2	Хотели; общежития; пансиони; спални корпуси в балнеосанаториуми и др. санаториални заведения, почивни домове, казарми и др.; къмпинги; мотели	2000 1500 800 400	II II III III

„ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ – ХРИСТОМИР НИКОЛАЕВ”

		Ф 1.3	Многофамилни жилищни сгради	2000 1000	III III
		Ф 1.4	Еднофамилни жилищни сгради	500 200	IV IV
Ф 2	Сгради за обществено обслужване в областта на културата и изкуството и спортни съоръжения	Ф 2.1	Кинозали; концертни, оперни, театрални и други подобни зали; многофункционални зали с културно-просветно предназначение; библиотеки и читалища; архивохранилища; центрове за научно-техническа информация; обществени клубове, църковни зали, спортни сгради и съоръжения с трибуни; други видове сгради с точно определен брой за посетители в закрити помещения.	2000 1500 800 400	I, II II III III
		Ф 2.2	Музеи; художествени галерии; панаирни палати; танцови зали; дискотеки; казина; други подобни в закрити помещения.		II
		Ф 2.3	Основни помещения и съоръжения, посочени в подклас Ф2.1, на открито		III
		Ф 2.4	Основни помещения и съоръжения, посочени в подклас Ф2.2, на открито		
Ф 3	Сгради за обществено обслужване в областта на търговията, общественото хранене, транспорта и съобщенията и услугите; сгради за админист-	Ф 3.1	Търговски центрове, базари и покрити пазари, универсални и специализирани магазини	1500 1000 500 200	I, II II III III,IV
		Ф 3.2	Помещения и сгради за обществено хранене	2000	I, II

„ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ – ХРИСТОМИР НИКОЛАЕВ”

	ративно обслужване (помещенията в тези сгради се характеризират с по-голяма численост на посетителите, отколкото обслужващия персонал)	Ф 3.3	Приемни сгради на летища, железопътни гари, автогари, морски и речни гари, станции на въжени линии	1500 800 400	II III III, IV
		Ф 3.4	Помещения за посетители на сгради за административно обслужване (административни сгради, банкови и небанкови финансови институти, обслужващи сгради към производствени обекти, представителни сгради, пощи, сгради на централните и териториални администрации, правителствени сгради, центрове за провеждане на конференции и конгреси, сгради на съда, прокуратурата и др.); за обществено обслужване в областта на услугите (сгради за битови услуги, сгради за граждански ритуали, обществени бани и сауни) и за обществено обслужване с култово и религиозно предназначение (храмове за богослужение, катедрали, църкви, параклиси, джамии, синагоги и др., крематориуми и обредни домове), в които присъстващите посетители нямат точно определен брой места за сядане	2000 1000 500 200	I, II II III III, IV
		Ф 3.5	Физкултурно-оздравителни комплекси и спортни сгради и съоръжения без трибуни за зрители; битови помещения		III

„ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ – ХРИСТОМИР НИКОЛАЕВ”

Ф 4	Учебни заведения, научни и проектантски организации, административни сгради на местната и изпълнителната власт (помещенията в тези сгради се използват в продължение на определен период през денонощието, в тях присъстват постоянно хора с определена възраст и физическо състояние, запознати с планировката на сградите)	Ф 4.1	Училища, учебно-възпитателни заведения, вкл. за след училищни занимания, учебно-възпитателни и социални учебно-професионални заведения, колежи, висши учебни заведения, учебни заведения за повишаване на квалификацията	2000 1500 800 400	I, II II III III
Ф4	Учебни заведения, научни и проектантски организации, административни сгради на местната и изпълнителната власт (помещенията в тези сгради се използват в продължение на определен период през денонощието, в тях присъстват постоянно хора с определена възраст и физическо състояние, запознати с планировката на сградите)	Ф 4.1	Училища, учебно-възпитателни заведения, вкл. за след училищни занимания, учебно-възпитателни и социални учебно-професионални заведения, колежи, висши учебни заведения, учебни заведения за повишаване на квалификацията	2000 1500 800 400	I, II II III III
		Ф 4.2	За Сгради за административно обслужване, сгради на информационни и редакционно-издателски организации, сгради за научно-изследователска дейност, комутационни, радиорелейни, телевизионни, базови и телефонни станции		II

Забележка:

1. Непосочените в таблица №23 сгради със сходно функционално предназначение, като сградите от класове Ф1 - Ф4, се отнасят по аналогия към съответния клас.

2. Ориентировъчните нива на мълниезащита на производствените и складовите помещения (в т. ч. лаборатории и работилници), са дадени в Таблица № 23.

Таблица №24: Нива на мълниезащита на производствените, складовите помещения, в т.ч. лаборатории и работилници

Категория по пожарна опасност	Пожарна характеристика и физико-химични свойства на получаваните, обработваните, използваните, съхраняваните и складираните вещества, материали и продукти	Вид на производствените процеси и предназначение на цеховете, технологичните инсталации, помещенията и складовете	Ниво на мълниезащита
1.	2.	3.	4.
Ф 5А	<p>Сгради, помещения, открити инсталации и технологични съоръжения, свързани с получаване, обработване, използване, съхраняване и складиране на:</p> <p>1. Горими газове, включително и втечнени горими газове</p> <p>2. Течности с пламна температура, по-малка или равна на 28° С (бензин, лигроин, ацетон, толуол, пиридин, етилов алкохол, дихлоретан, диоксан, етилбензол и др.)</p> <p>3. Вещества и продукти, които се запалват или взривяват при съприкосновение с вода или от взаимодействие с кислород от въздуха</p>	<p>*Цехове, инсталации, помещения и складове в които се използват метален натрий или калий, бариев пре-кис, алуминиева пудра и бял фосфор; *Сгради и помещения за преработка и съхраняване на радиоактивни отпадъци (РАО), съдържащи уран; *Баратни и ксантогенаторни цехове и отделения за преестерификация и поликондензация при производството на химични влакна; *Цехове, инсталации, помещения и складове, свързани с обработка, получаване и съхраняване на акрилонитрил; *Производства, свързани с употреба, получаване, съхраняване и регенерация на серовъглерод; *Цехове и инсталации за първична обработка на нефт и газ (демулсия, стабилизация, сероочистка и др. п.); *Основни цехове за получаване на синтетичен каучук; *Водородни и ацетиленови станции; *Цехове, инсталации,</p>	I

	<p>Когато веществата по т. 2 са в количества, които при възможно най-тежка аварийна ситуация може да образуват взривоопасни смеси в обем до 5 % включително от свободния обем на помещението, същото се отнася към категория B по пожарна опасност</p>	<p>помещения и складове, свързани с обработка, получаване и съхраняване на дивинил; *Цехове и инсталации за производство на ацетатна коприна; *Производства свързани с бензинови екстракции; *Цехове и инсталации за хидриране, дестилация и газоотделяне при производството на течни горива; *Инсталации за рекулперация и ректификация на органични разтворители с пламна температура 28° С и по-ниска; *Помещения за зареждане и съхраняване на киселинни и алкални акумулатори; *Технологични инсталации, помпени станции, складове за бензин, разтворители и други течности с пламна температура 28° С и по-ниска; *Бояджийски помещения и камери в които се използва като разтворител ЛЗТ; *Основни цехове за производство на антипиретици; *Помещения и складове за нитроцелулозни ленти; *Цехове за улавяне и разделяне на коксовия газ при коксохимичното производство и др. п.</p>	
<p>Ф 5Б</p>	<p>Сгради, помещения, открити инсталации и технологични съоръжения, свързани с получаване, обработване, използване, съхраняване и складиране на:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Течности с пламна температура от 28° С до 55° С включително (керосин, газьол, ксилол, хлорбензол, оцетна киселина, оцетен анхидрид и др.) 2. Течности, нагreti при условията на производство, получаване, обработване, използване и съхранение над пламната им температура 3. Прахове или влакна с долна концентрационна 	<p>*Цехове, свързани с производство, употреба и съхраняване на целулоид, нафталин, червен фосфор, дифенил, калциев карбид, антрацен; *Цехове за получаване на въглищен прах; *Цехове в които се отделя производствен въглищен прах; *Мелници, силози, и обслужващите ги транспортни и други съоръжения за взривоопасни прахове (брашно, захар, нишесте, соя, фуражни смеси, сенни брашна, прес-прахове, сапунени, пластмасови и други прахове); *Полировъчни помещения, цехове и отделения за шлифование на дърво, бакелит и други горими продукти; *Помпени станции за течности с пламна температура над 28° С до 55° С включително; *Станции за промиване и изпарване на цистерни и други съдове за течности с пламна</p>	<p>1</p>

	<p>граница на възпламеняване по-малка или равна на 65 g/m^3</p> <p>Когато веществата по т. 1, 2 и 3 са в количества, които при възможно най-тежка аварийна ситуация може да образуват взривоопасни смеси в обем до 5 % включително от свободния обем на помещението, същото се отнася към категория B по пожарна опасност</p>	<p>температура над 28°C до 55°C включително; *Цехове за амониево-силитреното производство; *Машинни отделения за хладилници и хладилни инсталации, други апарати, съоръжения и проводи, за производство и употреба на амоняк; *Кислородни станции и уредби; *Производство и съхраняване на сярна и други подобни продукти</p>	
<p>Ф 5В</p>	<p>Сгради, помещения, открити инсталации и технологични съоръжения, свързани с получаване, обработване, използване, съхраняване и складиране на:</p> <p>1. Течности с пламна температура, по-висока от 55°C (анилин, асфалт, мазут, глицерин, етиленгликол, формалин, масла, креозот и др.)</p> <p>2. Прахове или влакна с долна концентрационна граница на възпламеняване, по-голяма от 65 g/m^3 (прах - цинков, целулозно-лигнинен, ацетилцелулозен, от карбамидформалдехидна смола и др.)</p> <p>3. Технологични процеси, при които обработката на продукти се извършва при температура до 180°C включително и които не се отнасят към категория А или Б</p> <p>4. Твърди горими вещества и продукти</p> <p>5. Негорими вещества,</p>	<p>*Дъскорезни, гатерни, моделиерски, тапицерски отделения, помещения за заготовка, основни и други цехове и складове на дърводобивната и дървообработващата промишленост; *Основни и спомагателни цехове, помещения и складове на текстилната, шивашката, кожарската, кожухарската, обувната, хранително-вкусовата, тютюневата, целулозно-хартиената и полиграфическата промишленост; *Цехове за обработка на памук, лен, коноп и дървесни влакна и др.п. и складови помещенията за тяхното съхранение; *Помещения за производство, ремонт и съхранение на компютърна, телекомуникационна, аудио и видео техника; *Цехове за производство на ацетатни филмови ленти, CD, DVD и складове за тяхното съхранение; *Ремонтни помещения и работилници за разпределителни устройства с прекъсвачи, трансформатори и друга апаратура, съдържащи повече от 60 kg машинно или трансформаторно масло в едно съоръжение; *Сгради и съоръжения на огнени сушилни (за тютюн, зърно, памук и други); *Селскостопански сгради за съхранение на груб фураж (сено, слама); *Помещения за съхраняване на</p>	<p>1</p>

„ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ – ХРИСТОМИР НИКОЛАЕВ“

	<p>опаковани в горим амбалаж</p> <p>6. Горими продукти в насипно и пакетирано състояние</p>	<p>зърно в насипно състояние;</p> <p>*Сушилни, пресуквачни и сортировъчни цехове при производството на химични влакна; *Цехове за обработка на пластмаси и на готов синтетичен каучук (отделения за сушене, рязане и опаковане);</p> <p>*Сгради на помпени станции за горими течности с пламна температура над 55 °С; *Цехове и помещения за кристализация, гранулация, сушене, охлаждане, опаковане на амониева селитра; *Цехове, и други помещения използващи за лъчисто отопление газови отоплителни уреди на метан; *Цехове с технологични инсталации, използващи като гориво газове за производствения процес; *Сгради за ремонт поддържане и възстановяване на железопътния подвижен състав;</p> <p>*Помещения за електрокари и мотори; *Автосервизи; *Хангари и помещения за техническо обслужване и ремонт на летателна техника (самолети, хеликоптери); *Гаражи за леки и тежки моторни превозни средства</p>	
<p>Ф 5Г</p>	<p>Сгради, помещения, открити инсталации и технологични съоръжения, свързани с получаване, обработване, използване, съхраняване и складиране на:</p> <p>1. Негорими вещества и материали в горещо или нажежено състояние, при които се отделя лъчиста топлина, искри или пламък, и такива с температура на обработка, по-висока от 180 °С, които не се отнасят към категория А или Б</p> <p>2. Горими течности, газо-</p>	<p>*Леярни и топилни цехове, пещни отделения и помещения с контактни пещи; *Електромашинни отделения; помещения за регенерация на живак; *Цехове за производство на стъкло и др.п., ковачници; *Депа за парни машини; цехове за горещо валцуване на метали; *Помещения за изпитване на двигатели с вътрешно горене; *Цехове за термично обработване на метали; *Котелни помещения на газово гориво; *Котелни помещения на течно и твърдо гориво; *Ремонтни помещения и работилници за разпределителни устройства с прекъсвачи, трансформатори и друга апаратура, съдържащи повече от 60 kg машинно или трансформаторно масло в</p>	<p>II</p>

	<p>ве и твърди продукти (прахове), които се използват като гориво при гарантирано наличие на постоянно действащ източник на запалване</p>	<p>едно съоръжение; *Високоволтови съоръжения; *Монтажно-заваръчни цехове и др. п.</p>	
Ф5Д	<p>Сгради, помещения, открити инсталации и технологични съоръжения, свързани с получаване, обработване, използване, съхраняване и складиране на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - негорими вещества и продукти - горими вещества и продукти в мокри технологични процеси 	<p>*Механични цехове за студена обработка на метали (освен магнезиеви сплави), смесване на руда, содово производство (освен пещните отделения); *Продухвателни и компресорни станции за въздух или други негорими газове; *Цехове за регенерация на киселини; *Инструментални цехове; студено шамповане и валцуване на метали; *Добиване и студена обработка на минерали, руди, сол и други негорими продукти; *Цехове за мокри процеси при текстилната и хартиената промишленост; *Цехове за преработка на месо, риба, млечни продукти, плодове и зеленчуци; *Помещения за пепел и сгурия, помпени и водоприемни устройства към електро-станциите, хлоратни и въгледвуокисни инсталации, водни охладителни кули, помпени станции за негорими течности; *Отделения за приготвяне и съхраняване на неорганични добавки към амониево-селитреното производство; *Отделения за съхраняване на негорими киселини и др. п.</p>	<p>II, III</p>

Забележка:

1. Непосочените в таблица №24 сгради, помещения, открити инсталации и технологични съоръжения, свързани с получаване, обработване, използване, съхраняване и складиране на вещества и продукти, съответно се отнасят към даденото в таблицата ниво на мълниезащита, като се вземат предвид техните пожарни характеристики и физико-химични свойства.

Приложение №1

ИНТЕНЗИВНОСТ НА МЪЛНИЕОСНАТА ДЕЙНОСТ В Р. БЪЛГАРИЯ

Станция	Интензивност на мълниеносната дейност в часове за година	Средногодишен брой намълниите на 1 km ² (N _g)
Грамада	51,94	6
Враца	108,26	15
Кнежа	76,44	9
Оряхово	57,81	6
Долна Митрополия	75,98	9
Ловеч	66,56	12
Севлиево	85,07	9
Велико Търново	74,19	9
Свищов	40,91	6
Русе	54,55	6
Разград	56,98	6
Силистра	36,78	3
Шумен	56,87	6
Добрич	43,17	6
Варна	40,57	6
Бургас	32,32	3

„ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ – ХРИСТОМИР НИКОЛАЕВ”

Ахтопол	41,62	6
Карнобат	59,14	6
Елхово	33,77	3
Сливен	55,06	6
Стара Загора	53,75	6
Чирпан	88,83	12
Казанлък	61,56	9
Хасково	36,10	6
Свиленград	64,89	3
Кърджали	64,89	9
Райково	85,24	12
Пловдив	75,48	9
Ивайло	85,06	12
Благоевград	66,84	9
Сандански	81,68	12
Кюстендил	81,57	12
Ботевград	80,90	12
Ихтиман	64,51	9
София - ХМС	80,40	12
Драгоман	73,02	9
Общо за страната:	62,62	5

СЪДЪРЖАНИЕ:

МЕТОДИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ЗА ОЦЕНКА НА РИСКА ОТ ПОРАЖЕНИЯ НА МЪЛНИИ	1
РАЗДЕЛ I	3
ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ ИЗПОЛЗВАНИ В МЕТОДИЧЕСКОТО РЪКОВОДСТВО	3
РАЗДЕЛ II	12
ОЦЕНКА НА РИСКА	12
2.1. Определяне стойностите на елементите на видовете риск: R_A, R_B, R_C, R_M, R_U, R_V, R_W и R_Z.	12
2.1.1. Изчисляване стойностите на елемента, отчитащ увреждането на живи същества от породени крачни и допирни напрежения в защитаваната структура и до 3 м във от нея, вследствие на попадение на мълния върху самата структура (R_A)	12
2.1.2. Изчисляване стойностите на елемента, отчитащ физическите вреди, причинени от опасни искри в защитаваната структура, причиняващи пожар или експлозия, вследствие на попадение на мълния върху нея $/R_B/$	20
2.1.3. Изчисляване стойностите на елемента R_C , отчитащ повреди на вътрешните системи, причинени от електромагнитни импулси и вторични токове на мълнии, породени от попадение на мълния върху защитаваната структура.....	25
2.1.4. Изчисляване стойностите на елемента на риск, свързан с повреда на вътрешните уреди, причинени от електромагнитни импулси и вторични токове на мълнии, породени от попадение на мълния в близост до защитаваната структура (R_M)	27
2.1.5. Изчисляване стойностите на елемента на риск, отчитащ увреждания на живи същества, причинени от допирни и крачкови напрежения вътре в сградата, поради токове, които се появяват по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях (R_U).....	33
2.1.6. Изчисляване стойностите на елемента на риск, отчитащ увреждането на вътрешните системи, вследствие на пренапрежения, получени по обслужващите мрежи /системи/, вследствие на пряко попадение на мълния върху тях (R_V).....	37

2.1.7. Изчисляване стойностите на елемента на риск, отчитащ увреждането на вътрешните системи, причинени от пренапрежения върху обслужващите мрежи /системи/, вследствие на попадения на мълнии в близост до тях и предадени чрез тях в сградата (R_z).....	39
2.2. Определяне стойностите на компонентите на риска: R_1, R_2, R_3 и R_4..	42
2.2.1. Определяне стойностите на риска от загуба на човешки живот или наранявания на хора и животни (R_1)	42
2.2.2 Определяне стойностите на риска за загуба на обществено обслужване (R_2).....	42
2.2.3. Определяне стойностите на риска за загуба на културно наследство (R_3).....	43
2.2.4. Определяне стойностите на риска за загуба с икономическа стойност (R_4).....	43
2.3. Съпоставяне стойностите на компонентите на риска (R_1, R_2, R_3 и R_4, R_i) със съответните им допустими стойности (RD_1, RD_2, RD_3 и RD_4, RD_i), намаляващи риска до приемливи граници	43
2.4. Алгоритъм за определяне на най-ефективните средства за мълниезащита, съобразно с оценката на риска от поражение на мълнии	44
2.5. Особенности, които е необходимо да бъдат отчитани при извършване оценка на риска от поражения на мълнии и пренапрежения	46
ПРИЛОЖЕНИЕ №1	57
ИНТЕНЗИВНОСТ НА МЪЛНИЕНОСНАТА ДЕЙНОСТ В Р. БЪЛГАРИЯ	57
СЪДЪРЖАНИЕ	61

„ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ – ХРИСТОМИР НИКОЛАЕВ”

**МЕТОДИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО
ЗА ОЦЕНКА НА РИСКА
ОТ ПОРАЖЕНИЯ НА МЪЛНИИ**

/съгласно стандарт БДС EN 62305-2 “Оценка на риска”/

ISBN 978-954-91994-7-5

Издава

„ЕВРО ИНЖЕНЕРИНГ – ХРИСТОМИР НИКОЛАЕВ”

Печат

„Естер-92” ООД