

Název projektu:

MS BYNINA

VÝPOČET RIZIKA DLE ČSN EN 62305-2 ED.2

1. ZADÁNÍ

1.1. ZADANÉ HODNOTY OBJEKTU

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

šířka = 18,4 m, délka = 19 m, výška = 13 m

je rozdělen do: 1 vnější zóny a 1 vnitřní zóny

Poloha objektu: objekt obklopen objekty stejné výšky nebo nižšími (z hlediska možného úderu blesku)

činitel polohy $C_D = 0,5$

Typ objektu a jeho využití: škola

V objektu se vyskytuje celkem 30 osob, uvnitř objektu

Vnější LPS (hromosvod): vodivé konstrukční prvky objektu jsou pospojovány metodou 'spojit vše se vším' a tvoří zároveň i vnější LPS

Rozteč svodů je přibližně 15 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 2,5 blesků/km²

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 8045,163 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 823147,8 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,01005645

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 2,047813

1.2. ZADANÉ HODNOTY OKOLNÍCH SOUVISEJÍCÍCH OBJEKTŮ

Žádné okolní související objekty nejsou zadány

1.3. ZADANÁ VEDENÍ

Jsou zadána celkem 2 vedení

1.3.1. VEDENÍ Č.1 VEDENÍ1

Celkové parametry vedení:

vedení se skládá z 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do vedení je 2000 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 200000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je 0,0005

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 0,05

Celková délka vedení je 50 m

Podmínky stínění, uzemnění a oddělení vnějšího vedení ve vztahu k HOP budovy a systému vyrovnání potenciálu:

Sílové s vícenásobně uzemněným PEN bez spojení s přípojnici pospojování (HOP)

Činitel polohy $C_{LD} = 1$, činitel polohy $C_{LI} = ,2$

SEKCE

1.3.1.1. Sekce č.1 sekce1

Délka sekce je 50 m, typ vedení sekce je: venkovní, činitel polohy $C_i = 1$

Vedení NN, telekomunikační, datová vedení (bez transformátoru), činitel typu vedení $C_T = 1,0$

Sběrná plocha pro údery do sekce je 2000 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 200000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,0005

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,05

Okolí sekce je městské s budovami s výškou mezi 10 až 20 m

Činitel prostředí okolí sekce $C_E = 0,10$

1.3.2. VEDENÍ Č.2 VEDENÍ2

Celkové parametry vedení:

vedení se skládá z 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do vedení je 2000 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 200000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je 0,00025

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 0,025

Celková délka vedení je 50 m

Podmínky stínění, uzemnění a oddělení vnějšího vedení ve vztahu k HOP budovy a systému vyrovnání potenciálu:

Stíněné vedení venkovní spojené s přípojnici pospojování (HOP)

Rezistivita stínění venkovního vedení: menší než 1 Ohm/km

Činitel polohy $C_{LD} = 1$, činitel polohy $C_{Li} =$

SEKCE

1.3.2.1. Sekce č.1 sekce1

Délka sekce je 50 m, typ vedení sekce je: kabelové, činitel polohy $C_i = 0,5$

Vedení NN, telekomunikační, datová vedení (bez transformátoru), činitel typu vedení $C_T = 1,0$

Sběrná plocha pro údery do sekce je 2000 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 200000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,00025

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,025

Okolí sekce je městské s budovami s výškou mezi 10 až 20 m

Činitel prostředí okolí sekce $C_E = 0,10$

ZÓNY VYŠETŘOVANÉHO OBJEKTU

1.4. ZADANÉ VNĚJŠÍ ZÓNY

1.4.1. VENKOVNÍ ZÓNA Č.1 ZONA1

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je zemina, tráva apod.

Snížující činitel v závislosti na povrchu $r_t = 0,01$

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: jedno nebo kombinace opatření:

- účinná soustava vyrovnání potenciálu v zemi, nebo rezistivita povrchu < 5 kOhm

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost $P_A = P_{TA} \times P_B = 0,001 \times 0,001 = 0,000001$

Využití vnější zóny z pohledu specifických rizik: objekty s jiným využitím bez zvýšeného nebezpečí

Charakter využití je nejbližší: prostory pro výuku (škola)

1.5. ZADANÉ VNITŘNÍ ZÓNY

1.5.1. VNITŘNÍ ZÓNA Č.1 ZONA1

Zóna je zařazena jako LPZ 1

Převažující nejvodivější povrch vnitřní zóny je beton (litý, dlaždice)

Snížující činitel v závislosti na povrchu $r_t = 0,01$

Využití vnitřní zóny z pohledu specifických rizik: objekty s jiným využitím bez zvýšeného nebezpečí

Riziko vzniku požáru je obvyklé

Snížující činitel v závislosti na riziku požáru $r_f = 0,01$

Riziko propuknutí paniky v případě požáru: nízká úroveň paniky (cca do 100 osob)

Zvyšující činitel rozsahu ztráty za přítomnosti zvláštního rizika $h_z = 2$

Přehled možných protipožárních opatření v zóně: hasící přístroje; pevná ručně ovládaná hasící instalace; ruční poplachová instalace; hydranty; požární úseky s požárními přepážkami a uzávěry; chráněné únikové cesty

Snížující činitel v závislosti na protipožárních opatřeních $r_p = 0,5$

Charakter využití je nejbližší: prostory pro výuku (škola)

Ze zóny nejsou poskytovány služby veřejnosti

Systém vyrovnání potenciálu a zapojení zařízení a spotřebičů v zóně: soustava místních potenciálových sběrnic a zapojení zařízení a spotřebičů typu S (do hvězdy)

Stínění zóny: stínění je provedeno mříží s oky nebo svody hromosvodu o průměrné rozteči: 15 m

Do zóny jsou přivedeny 2 vedení

1.5.1.1. vedení1

Vedení ve vnitřní zóně je: silové

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL III nebo IV

Pravděpodobnost P_{SPD} poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,05

Pravděpodobnost P_{EB} poruchy vnitřních systému z hlediska ekvipotenciálního pospojování SPD = 0,05

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 2 m

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - provedena opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Odolnost elektr. zařízení proti přepětí: zařízení vyhovují ČSN 33 2000-4-443 čl. 443.4 (IEC 60664-1).

Použitá elektrická zařízení odpovídají:

- impulsní výdržné kategorii I (1,5 kV)

Činitel vlivu stínění $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,01777778$, kde:

$K_{S1} = 1$, $K_{S2} = 1$, $K_{S3} = 0,2$, $K_{S4} = 0,6666667$

Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,000888889

Pravděpodobnost P_{LD} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 1

Pravděpodobnost P_{LI} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,6

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: jedno nebo kombinace opatření:

- elektrická izolace

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

- fyzické zábrany

Pravděpodobnost P_{TU} úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 0

1.5.1.2. vedení2

Vedení ve vnitřní zóně je: datové nebo telekomunikační

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL III nebo IV

Pravděpodobnost P_{SPD} poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,05

Pravděpodobnost P_{EB} poruchy vnitřních systému z hlediska ekvipotenciálního pospojování SPD = 0,05

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 2 m

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - provedena opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Odolnost elektr. zařízení proti přepětí: zařízení vyhovují ČSN 33 2000-4-443 čl. 443.4 (IEC 60664-1).

Použitá elektrická zařízení odpovídají:

- impulsní výdržné kategorii I (1,5 kV)

- impulsní výdržné 1,0 kV

Činitel vlivu stínění $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,04$, kde:

$K_{S1} = 1, K_{S2} = 1, K_{S3} = 0,2, K_{S4} = 1$

Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,002

Pravděpodobnost P_{LD} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,6

Pravděpodobnost P_{LI} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 1

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: nezadáno

Pravděpodobnost P_{TU} úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 0

1.6. ZTRÁTY

1.6.1. ZTRÁTY VE VNĚJŠÍCH ZÓNÁCH

1.6.1.1. zona1

Výpočet pro riziko R1 (ztráty na lidských životech) se neuvažuje

Výpočet pro riziko R2 (ztráty na službách veřejnosti) se neuvažuje

Výpočet pro riziko R3 (ztráty na kulturním dědictví) se neuvažuje

Výpočet pro riziko R4 (ztráty ekonomické povahy) se neuvažuje

1.6.2. ZTRÁTY VE VNITŘNÍCH ZÓNÁCH

1.6.2.1. zona1

Výpočet pro riziko R1 (ztráty na lidských životech) se provede ze zadaných hodnot

Ztráta (hmotnou škodou) $L_f = 0,1$

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) $L_o = 0$

Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím) $L_t = 0,01$

Celkový očekávaný počet osob vyskytujících se v objektu = 30

Počet osob vyskytujících se v zóně = 30

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 2000

Výpočet pro riziko R2 (ztráty na službách veřejnosti) se neuvažuje

Výpočet pro riziko R3 (ztráty na kulturním dědictví) se neuvažuje

Výpočet pro riziko R4 (ztráty ekonomické povahy) se neuvažuje

1.7. HODNOTY PŘÍPUSTNÉHO RIZIKA

$R1_T = (\text{riziko ztrát na lidských životech}) = 0,00001$

$R2_T = (\text{riziko ztrát na službách veřejnosti}) = 0,001$

$R3_T = (\text{riziko ztrát na kulturním dědictví}) = 0,0001$

$R4_T = (\text{riziko ztrát ekonomické povahy}) = 0$

2. VÝSLEDKY VÝPOČTU

2.1 VNĚJŠÍ ZÓNY

2.1.1. ZONA1

Riziko R1 ztrát na lidských životech se v zóně neuvažuje

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti se v zóně neuvažuje

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy se v zóně neuvažuje

2.2. VNITŘNÍ ZÓNY

2.2.1. ZONA1

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 0,000000009716086$

R_A - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000000002295994

R_U - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000000007420092

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti se v zóně neuvažuje

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy se v zóně neuvažuje

2.3. SOUČTY ZA CELÝ OBJEKT

Riziko R1 ztrát na lidských životech = 0,000000009716086

R_A - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000000002295994

R_C - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0

R_M - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0

R_U - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000000007420092

R_W - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_Z - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti = 0

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0

R_C - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0

R_M - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_W - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_Z - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví = 0

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy = 0

R_A - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0

R_C - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0

R_M - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0

R_U - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_W - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0

R_Z - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

3. VYHODNOCENÍ

RIZIKO ZTRÁT NA LIDSKÝCH ŽIVOTECH R1:

Vypočtená hodnota: 0,0000000097161 < Přípustná hodnota: 0,00001 VYHOVUJE

RIZIKO ZTRÁT ZTRÁT NA SLUŽBÁCH VEŘEJNOSTI R2:

Vypočtená hodnota: 0,0000000000000 < Přípustná hodnota: 0,00100 VYHOVUJE

RIZIKO ZTRÁT NA KULTURNÍM DĚDICTVÍ R3:

Vypočtená hodnota: 0,0000000000000 < Přípustná hodnota: 0,00010 VYHOVUJE

RIZIKO ZTRÁT EKONOMICKÉ POVAHY R4:

Vypočtená hodnota: 0,0000000000000 = Přípustná hodnota: 0,00000 VYHOVUJE

C E L K O V Ý V Ý S L E D E K : V Y H O V U J E

Vypracoval:

DOPORUČENÉ VÝROBKY FY. DEHN &SÖHNE:

Koordinovaná ochrana SPD

SPD T1 na vstupu vedení do objektu:

Doporučujeme alespoň DEHNshield TNC 255 kat.č. 941 300, nebo lépe DEHNventil M TNC 255 kat.č. 951 300

SPD T2 a SPD T3 v rozvaděčích zón a v zásuvkových obvodech:

Zóna č.1 zona1

vedení1

SPD T2 do rozvaděče DEHNguard M TNS 275 kat.č.952 400

SPD T3 do zásuvkových krabic například:

Modul STC kat.č. DEHN 924 350

DEHNflex M kat.č. DEHN 924 396

SPD T3 ve formě zásuvkových adaptérů:

DEHNprotector 230 kat.č. DEHN 909 235

SFL-protector 6x kat.č. DEHN 909 250