

Název projektu:

BZENEC - SO 03 - TĚLOCVIČNA

VÝPOČET RIZIKA DLE ČSN EN 62305-2 ED.2

1. ZADÁNÍ

1.1. ZADANÉ HODNOTY OBJEKTU

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

šířka = 13,3 m, délka = 23,7 m, výška = 6,45 m

je rozdělen do: 1 vnější zóny a 1 vnitřní zóny

Poloha objektu: objekt obklopen vyššími objekty (z hlediska možného úderu blesku)

činitel polohy $C_D = 0,25$

Typ objektu a jeho využití: škola

V objektu se vyskytuje celkem 70 osob, uvnitř objektu

Vnější LPS (hromosvod): instalován elektricky izolovaný hromosvod třídy LPS III

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 2923,393 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 822713,4 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,00182712

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 2,054956

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 NN

Celkové parametry vedení:

vedení se skládá z 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do vedení je 4000 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 400000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je 0,0001

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 0,01

Celková délka vedení je 100 m

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

Nestíněné kabelové vedení bez definovaného spojení s přípojnici pospojování (HOP)

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

SEKCE

1.3.1.1. Sekce č.1 NN

Délka sekce je 100 m, typ vedení sekce je: kabelové, činitel polohy $C_i = 0,5$

Vedení VN vedení (s transformátorem VN/NN), činitel typu vedení $C_T = 0,2$

Sběrná plocha pro údery do sekce je 4000 m^2

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 400000 m^2

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,0001

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,01

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 SLABO

Celkové parametry vedení:

vedení se skládá z 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do vedení je 40000 m^2

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 4000000 m^2

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je 0

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 0

Celková délka vedení je 1000 m

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

Nestíněné kabelové vedení bez definovaného spojení s přípojnici pospojování (HOP)

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

SEKCE

1.3.2.1. Sekce č.1 Slabo

Délka sekce je 1000 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 40000 m^2

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 4000000 m^2

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0

Okolí sekce je městské s budovami vyššími než 20 m

Činitel prostředí okolí sekce $C_E = 0,00$

ZÓNY VYŠETŘOVANÉHO OBJEKTU

1.4. ZADANÉ VNĚJŠÍ ZÓNY

1.4.1. VENKOVNÍ ZÓNA Č.1 VENKY

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:

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost $P_A = P_{TA} \times P_B = 0,1 \times 0,1 = 0,01$

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 VNITŘKY

Zóna je zařazena jako LPZ 1

Převažující nejvodivější povrch vnitřní zóny je dřevo a obdobné materiály

Snižující činitel v závislosti na povrchu $r_t = 0,00001$

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

Riziko vzniku požáru je vysoké

Snižující činitel v závislosti na riziku požáru $r_f = 0,1$

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: hasicí přístroje; pevná ručně ovládaná hasicí instalace; ruční poplachová instalace; hydranty; požární úseky s požárními přepážkami a uzávěry; chráněné únikové cesty

Snižující 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: žádné stínění není provedeno

Do zóny jsou přivedeny 2 vedení

1.5.1.1. NN

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) = 0,5 m

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná 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 III (4 kV)

Činitel vlivu stínění $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,0625$, kde:

$K_{S1} = 1$, $K_{S2} = 1$, $K_{S3} = 1$, $K_{S4} = 0,25$

Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,003125

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

Pravděpodobnost P_{LI} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,16

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

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost P_{TU} úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 0,1

1.5.1.2. Slabo

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) = 0,5 m

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná 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 III (4 kV)

Činitel vlivu stínění $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,0625$, kde:

$K_{S1} = 1, K_{S2} = 1, K_{S3} = 1, K_{S4} = 0,25$

Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,003125

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

Pravděpodobnost P_{LI} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,08

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

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost P_{TU} úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 0,1

1.6. ZTRÁTY

1.6.1. ZTRÁTY VE VNĚJŠÍCH ZÓNÁCH

1.6.1.1. Venky

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. Vnitřky

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 = 70

Počet osob vyskytujících se v zóně = 70

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 1600

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

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

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

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

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

2. VÝSLEDKY VÝPOČTU

2.1 VNĚJŠÍ ZÓNY

2.1.1. VENKY

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. VNITŘKY

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 0,0000003428531$$

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,0000003337206

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) = 0,00000009132421

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 = 0,0000003428531

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,0000003337206

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) = 0,00000009132421

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: 0,0000003428531 < Přípustná hodnota: 0,00001 VYHOVUJE

RIZIKO ZTRÁT ZTRÁT NA SLUŽBÁCH VEŘEJNOSTI R2:

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

RIZIKO ZTRÁT NA KULTURNÍM DĚDICTVÍ R3:

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

RIZIKO ZTRÁT EKONOMICKÉ POVAHY R4:

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

CELKOVÝ VÝSLEDEK: VYHOVUJE

Vypracoval: Ing. Luboš Novák