

Název projektu:

JIC-INTECH BRNO

VÝPOČET RIZIKA DLE ČSN EN 62305-2 ED.2

1. ZADÁNÍ

1.1. ZADANÉ HODNOTY OBJEKTU

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

šířka = 30 m, délka = 58,6 m, výška = 20,5 m

je rozdělen do: 1 vnější zóny a 1 vnitřní zóny

Poloha objektu: osamocený objekt, žádné jiné objekty v sousedství (z hlediska možného úderu blesku)

činitel polohy $C_D = 1$

Typ objektu a jeho využití: průmyslový nebo obchodní

V objektu se vyskytuje celkem 200 osob, uvnitř i vně objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 105000000 Kč

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

Rozteč svodů je přibližně 15 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 3blesky/km²

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 24538,09 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 875756,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,07361426

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 2,553654

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 40000 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 4000000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je 0,0012

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 0,12

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

1.3.1.1. Sekce č.1 NN

Délka sekce je 1000 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 40000 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 4000000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,0012

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,12

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 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 4000000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je 0,006

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 0,6

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 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 4000000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,006

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,6

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 VENKY

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je zemina, tráva apod.

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

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

- elektrická izolace nebezpečného svodu vysokonapěťovou izolací

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost $P_A = P_{TA} \times P_B = 0,001 \times 0,1 = 0,0001$

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

Charakter využití je nejbližší: prostor pro administrativu (kanceláře)

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 linoleum 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 obvyklé

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

Riziko propuknutí paniky v případě požáru: průměrná úroveň paniky (cca 100 až 1000 osob)

Zvyšující činitel rozsahu ztráty za přítomnosti zvláštního rizika $h_z = 5$

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: prostor pro administrativu (kanceláře)

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 I (1,5 kV)

Činitel vlivu stínění $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,4444445$, kde:

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

Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,02222222

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: žádná ochranná opatření

Pravděpodobnost P_{TU} úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 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 provede ze zadaných hodnot

Ztráta (hmotnou škodou) $L_f = 0,02$

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) $L_o = 0$

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

Celkový očekávaný počet osob vyskytujících se v objektu = 200

Počet osob vyskytujících se v zóně = 200

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 504

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) $L_f = 0,02$

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) $L_o = 0$

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

Celkový očekávaný počet osob vyskytujících se v objektu = 200

Počet osob vyskytujících se v zóně = 200

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 3024

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 provede ze zadaných hodnot

Ztráta (hmotnou škodou) $L_f = 0,2$

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) $L_o = 0,01$

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

Celková hodnota majetku včetně produkce celého objektu (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 105000000 Kč

Hodnota části budovy připadající na zónu = 97000000 Kč

Hodnota obsahu zóny = 2000000 Kč

Hodnota vybavení včetně produkce v zóně = 6000000 Kč

1.7. HODNOTY PŘÍPUSTNÉHO RIZIKA

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

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

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

$R4_T = (\text{riziko ztrát ekonomické povahy}) = 0,001$

2. VÝSLEDKY VÝPOČTU

2.1 VNĚJŠÍ ZÓNY

2.1.1. VENKY

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 0,00000000004235341$$

R_A - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0,00000000004235341

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do 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

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:

$$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 0,000001332739$$

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000001270602

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) = 0,00000006213698

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:

$$R4 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z = 0,00005230894$$

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000007361427

R_C - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,000004101367

R_M - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0,00003688614

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,0000003600001

R_W - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,0000002057143

R_Z - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0,000003394286

2.3. SOUČTY ZA CELÝ OBJEKT

Riziko R1 ztrát na lidských životech = 0,000001332782

R_A - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0,00000000004235341

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000001270602

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) = 0,00000006213698

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 = 0,00005230894
 R_A - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0
 R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000007361427
 R_C - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,000004101367
 R_M - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0,00003688614
 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) = 0,0000003600001
 R_W - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,0000002057143
 R_Z - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0,000003394286

3. VYHODNOCENÍ

RIZIKO ZTRÁT NA LIDSKÝCH ŽIVOTECH R1:

Vypočtená hodnota: 0,0000013327820 < Přípustná hodnota: 0,00001 VYHOVUJE

RIZIKO 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: 0,0000523089400 < Přípustná hodnota: 0,00100 VYHOVUJE

CELKOVÝ VÝSLEDEK: VYHOVUJE

Vypracoval: Ing. Luboš Novák