

Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2

STAVBA: SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI II. ZŠ V TŘEBONI
MÍSTO STAVBY: parcelní číslo 730, k.ú. Třeboň [770230]
INVESTOR: Město Třeboň, Palackého nám. 46, Třeboň II, 37901 Třeboň

1. ZADÁNÍ:

1.1. Zadané hodnoty objektu

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

šířka = 27,81 m, délka = 53,82 m, výška = 12,46 m

Objekt je rozdělen do: 2 vnějších zón a 1 vnitřní zóny

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

činitel polohy $CD = 0,5$

Typ objektu a jeho využití: škola

V objektu se vyskytuje celkem 400 osob, uvnitř i vně objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 100 mil. Kč

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

Rozteč svodů je přibližně 15 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 2,7 blesků/km²

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 11989,03 m²

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 868524,9 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,01618519

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 2,328832

1.2. Zadané hodnoty okolních souvisejících objektů

Je zadáno celkem 5 souvisejících objektů:

1.2.1. objekt č.1 Stará budova II. stupně ZŠ

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 30 m, délka = 42 m, výška = 15 m

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

činitel polohy $CD = 0,5$

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 14101,73 m²

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 858658,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,01903734

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 1,159189

1.2.2. objekt č.2 Školní jídelna

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 27 m, délka = 77 m, výška = 12 m

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

činitel polohy $CD = 0,5$

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 13638,5 m²

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 891477,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,01841198

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 1,203494

1.2.3. objekt č.3 Zubní ordinace

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 12 m, délka = 27 m, výška = 12 m

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

činitel polohy $CD = 0,5$

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 7203,504 m²

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 824722,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,009724731

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 1,113375

1.2.4. objekt č.4 OA, SOŠ a SOU

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 15 m, délka = 28 m, výška = 15 m

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

činitel polohy $CD = 0,5$

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 10651,73 m²

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 828818,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,01437984

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 1,118905

1.2.5. objekt č.5 ČP. 1325

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 11 m, délka = 14 m, výška = 8 m

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

činitel polohy $CD = 0,5$

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 3163,557 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 810552,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,004270802

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 1,094246

1.3. Zadaná vedení

Je zadáno jedno vedení

1.3.1. vedení č.1 NN 0,4kV

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 0,0054

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 0,54

Celková délka vedení je 1000 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 CLD = 1 , činitel CLI = 0,2

Sekce

1.3.1.1. Sekce č.1 1

Délka sekce je 1000 m, typ vedení sekce je: kabelové, činitel instalace $CI = 0,5$

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

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 0,0054

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,54

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

Činitel prostředí okolí sekce $CE = 0,10$

Zóny vyšetřovaného objektu

1.4. Zadané vnější zóny

1.4.1. venkovní zóna č.1 Tráva

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je zemina, tráva apod.

Snižující činitel v závislosti na povrchu $rt0$

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: žádná ochranná opatření

Pravděpodobnost $PA = PTA \times PB = 1,00 \times 0,100 = 0,100$

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

Charakter využití je nejbližší: prostory pro výuku (škola)

1.4.2. venkovní zóna č.2 Dlažba

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je dlažba z přírodního i umělého kamene

Snižující činitel v závislosti na povrchu $rt0$

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: žádná ochranná opatření

Pravděpodobnost $PA = PTA \times PB = 1,00 \times 0,100 = 0,100$

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 Interiér

Zóna je zařazena jako LPZ 1

Převažující nejvodivější povrch vnitřní zóny je keramická dlažba

False

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

Výpočtové požární zatížení je 25 kg/m²

Riziko vzniku požáru je obvyklé

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

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

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

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

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 je přivedeno 1 vedení

1.5.1.1. NN 0,4kV

Vedení ve vnitřní zóně je: silové

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

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systémů z hlediska použitých SPD = 0,05

Pravděpodobnost PEB poruchy vnitřních systémů z hlediska ekvipotenciálního pospojování SPD = 0,05

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0,8 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)

- impulsní výdržné 1,0 kV

Činitel vlivu stínění PMS = $(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2 = 1$, kde:

KS1 = 1, KS2 = 1, KS3 = 1, KS4 = 1

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,05

Pravděpodobnost PLD v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 1

Pravděpodobnost PLI v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 1

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: nezadáno

Pravděpodobnost PTU úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 0

1.6. Ztráty

1.6.1. Ztráty ve vnějších zónách

1.6.1.1. Tráva

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

1.6.1.2. Dlažba

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 = 400

Počet osob vyskytujících se v zóně = 400

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 210

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. Interiér

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 = 400

Počet osob vyskytujících se v zóně = 400

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 2500

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) $L_o = 0,001$

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

Celková hodnota majetku včetně produkce celého objektu (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 100 mil. Kč

Hodnota části budovy připadající na zónu = 50 mil. Kč

Hodnota obsahu zóny = 25 mil. Kč

Hodnota vybavení včetně produkce v zóně = 25 mil. Kč

1.7. Hodnoty přípustného rizika

R1T (riziko ztrát na lidských životech) = 0,00001

R2T (riziko ztrát na službách veřejnosti) = 0,001

R3T (riziko ztrát na kulturním dědictví) = 0,0001

R4T (riziko ztrát ekonomické povahy) = 0,0001

2. VÝSLEDKY VÝPOČTU:

2.1 Vnější zóny

2.1.1. Tráva

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 R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy se v zóně neuvažuje

2.1.2. Dlažba

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 0,0000000003880011$$

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0,0000000003880011

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

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

RV - 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 R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy se v zóně neuvažuje

2.2. Vnitřní zóny

2.2.1. Interiér

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 0,000001347402$$

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

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000001154765

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

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000000192637

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti se v zóně neuvažuje

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy:

$$R4 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 3,260523E-05$$

$$R4 = RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ = 0,00003260523$$

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000001618519

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,0000002023149

RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0,0000291104

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000000027

RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,00000006750001

RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0,0000013365

2.3. Součty za celý objekt

Riziko R1 ztrát na lidských životech = 0,00000134779

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0,0000000003880011

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000001154765

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

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

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

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000000192637

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

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

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti = 0

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

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

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

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000000192637

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

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

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví = 0

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

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

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy = 0,00003260523

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

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000001618519

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,0000002023149
RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0,0000291104
RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do připojené inženýrské sítě) = 0
RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,00000027
RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,00000006750001
RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0,0000013365

3. VYHODNOCENÍ:

RIZIKO ZTRÁT NA LIDSKÝCH ŽIVOTECH R1:

Vypočtená hodnota: 0,0000013477900 < Přípustná hodnota: 0,00001 **VYHOVUJE**

RIZIKO 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: 0,0000326052300 < Přípustná hodnota: 0,00010 **VYHOVUJE**

CELKOVÝ VÝSLEDEK: V Y H O V U J E