

## Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2

**STAVBA:** STAVEBNÍ ÚPRAVY A REVITALIZACE SPORTOVNÍ HALY, TŘEBOŇ;  
ZMĚNA STAVBY (NÁSTAVBA A PŘÍSTAVBA OBJEKTU UBYTOVÁNÍ)  
**MÍSTO STAVBY:** parcelní číslo 1085/6, 1085/7, 1085/10, 1087/4; k.ú. Třeboň [770230]  
**INVESTOR:** Město Třeboň, Palackého nám. 46, Třeboň, Třeboň II, 379 01

### D.1.2. TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

#### D.1.2.5. ELEKTROINSTALACE

##### 1. ZADÁNÍ:

###### 1.1. Zadané hodnoty objektu

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

šířka = 11,6 m, délka = 35,3 m, výška = 9,4 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: hotel

V objektu se vyskytuje celkem 60 osob, uvnitř i vně objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 150 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 3blesky/km<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 5552,96 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 832707,6 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,00832944

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 2,489794

###### 1.2. Zadané hodnoty okolních souvisejících objektů

Jsou zadány celkem 3 související objekty:

###### 1.2.1. objekt č.1 Hala

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 43,6 m, délka = 51,8 m, výška = 9,6 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 10359,28 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 883056,6 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,01553892

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 1,324585

###### 1.2.2. objekt č.2 Vestibul

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 18,6 m, délka = 18,6 m, výška = 4,8 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 2068,761 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 822944,1 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,001551571

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 0,6172081

###### 1.2.3. objekt č.3 Stolní tenis-budoucí

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 13,1 m, délka = 28,6 m, výška = 9,9 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 5622,807 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 827472,8 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,008434211

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 1,241209

##### 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 4000 m<sup>2</sup>

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 400000 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je včetně připojené budovy 0,01613892

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je včetně připojené budovy 0,06

Celková délka vedení je 100 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 100 m, typ vedení sekce je: kabelové, činitel instalace CI = 0,5

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

sekce ukončena budovou: Hala

Sběrná plocha pro údery do sekce je 4000 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 400000 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,0006

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,06

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 Zpevněná plocha

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je asfalt (vrstva ? 5 cm)

Snížující činitel v závislosti na povrchu  $r_{t0}$

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: žádná ochranná opatření

Pravděpodobnost PA = PTA x PB = 1,00 x 0,100 = 0,100

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

Charakter využití je nejbližší: prostory pro ubytování nebo bydlení

##### 1.4.2. venkovní zóna č.2 Tráva

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je zemina, tráva apod.

Snížující činitel v závislosti na povrchu  $r_{t0}$

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: žádná ochranná opatření

Pravděpodobnost PA = PTA x PB = 1,00 x 0,100 = 0,100

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

Charakter využití je nejbližší: prostory pro ubytování nebo bydlení

#### 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/m<sup>2</sup>

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: 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 ubytování nebo bydlení

Ze zóny nejsou poskytovány služby veřejnosti

Systém vyrovnání potenciálu a zapojení zařízení a spotřebičů v zóně: mřížová soustava s vyrovnaným potenciálem a zapojení zařízení a spotřebičů typu M (mřížová)

Stínění zóny: žádné stínění není provedeno

Do zóny je přivedeno 1 vedení

##### 1.5.1.1. NN 0,4kV

Vedení ve vnitřní zóně je: sílové

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) = 0,26 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 kategorie I (1,5 kV)

- impulsní výdržné 1,0 kV

Činitel vlivu stínění PMS = (KS1 x KS2 x KS3 x KS4)<sup>2</sup> = 0,0625, kde:

KS1 = 0,5, KS2 = 0,5, KS3 = 1, KS4 = 1

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,003125

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: jedno nebo kombinace opatření:

- elektrická izolace
- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)
- fyzické zábrany

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. Zpevněná plocha**

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 = 60

Počet osob vyskytujících se v zóně = 60

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 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) = 150 mil. Kč

Hodnota obsahu zóny = 10 mil. Kč

Hodnota vybavení včetně produkce v zóně = 10 mil. Kč

#### **1.6.1.2. Tráva**

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 = 60

Počet osob vyskytujících se v zóně = 30

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 1000

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) = 150 mil. Kč

Hodnota obsahu zóny = 10 mil. Kč

Hodnota vybavení včetně produkce v zóně = 10 mil. Kč

### **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 = 60

Počet osob vyskytujících se v zóně = 60

Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 5000

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) = 150 mil. Kč

Hodnota části budovy připadající na zónu = 70 mil. Kč

Hodnota obsahu zóny = 20 mil. Kč

Hodnota vybavení včetně produkce v zóně = 20 mil. Kč

## **1.7. Hodnoty přípustného rizika**

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

R2T (riziko ztrát na službách veřejnosti) = 0

R3T (riziko ztrát na kulturním dědictví) = 0

R4T (riziko ztrát ekonomické povahy) = 0,0001

## 2. VÝSLEDKY VÝPOČTU:

### 2.1 Vnější zóny

#### 2.1.1. Zpevněná plocha

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 0,00000000001901699$$

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0,00000000001901699

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:

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

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

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

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

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

#### 2.1.2. Tráva

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 0,000000004754246$$

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0,000000004754246

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:

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

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

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

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

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

### 2.2. Vnitřní zóny

#### 2.2.1. Interiér

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 0,000001379473$$

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

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,0000004754247

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) = 0,0000009040481

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:

$$R4 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 1,539845E-05$$

$$R4 = RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ = 0,00001539845$$

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,0000006108257

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,000000555296

RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0,00001037414

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000001161521

RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000002111856

RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0,0000005848144

#### 2.3. Součty za celý objekt

Riziko R1 ztrát na lidských životech = 0,000001384246

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0,000000004773263

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,0000004754247

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) = 0,0000009040481  
 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) = 0,0000009040481  
 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 = 0,00001539845  
 RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0  
 RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,0000006108257  
 RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,000000555296  
 RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0,00001037414  
 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) = 0,000001161521  
 RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0,000002111856  
 RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0,0000005848144

### 3. VYHODNOCENÍ:

RIZIKO ZTRÁT NA LIDSKÝCH ŽIVOTECH R1:

Vypočtená hodnota: 0,0000013842460 < 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: 0,0000153984500 < Přípustná hodnota: 0,00010 **VYHOVUJE**

**CELKOVÝ VÝSLEDEK: V Y H O V U J E**