

Akce: NPK a.s., Pardubická nemocnice
Výstavba pavilonu CUP s centralizací akutních provozů
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: Pardubický kraj
Komenského náměstí 125
532 11 Pardubice

Zak. číslo: A 06 – 18 – P

D1.01 Centrální urgentní příjem

D1.01.4g3-02 BLESKOSVOD - VÝPOČET RIZIK – FÁZE I.

D1.01.4g3 Silnoproudá elektrotechnika – hromosvod

Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2

1. ZADÁNÍ:

1.1. Zadané hodnoty objektu

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

Šířka = 60,54 m, délka = 77,4 m, výška = 32,8 m

Objekt 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 CD = 1

Typ objektu a jeho využití: nemocnice nebo jiné zdravotnické zařízení

V objektu se vyskytuje celkem 500 osob, uvnitř objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 2,5E+08 Kč

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

Rozteč svodů je 10 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 3,5 blesku/km²

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 62251,04 m²

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 928023,9 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,2178787

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je

3,030205

1.2. Zadané hodnoty okolních souvisejících objektů

Žádné okolní související objekty nejsou zadány

1.3. Zadaná vedení

Je zadáno jedno vedení

1.3. 1 . vedení č. 1 .

Přípojka VN

Celkové parametry vedení:

vedení se skládá z 1 sekce

Celková sběrná plocha pro úder do vedení je 40000 m²

Celková sběrná plocha pro úder vedle vedení je 4000000 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do vedení je 0

Počet nebezpečných událostí pro úder 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 CLD = 1 , činitel CLI = 1

Sekce:

1.3. 1 . 1 . sekce č. 1

Přípojka VN

Délka sekce je 1000 m, typ vedení sekce je:

kabelové, činitel instalace CI = 0,5

Vedení VN vedení (s transformátorem VN/NN) , činitel typu

vedení CT = 0,2

Sběrná plocha pro úder do sekce je 40000 m²

Sběrná plocha pro úder vedle sekce je 4000000 m²

Počet nebezpečných událostí pro úder do sekce je 0

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti sekce je 0

Okolí sekce je městské s budovami vyššími než 20 m

Činitel prostředí okolí sekce CE = 0

Zóny vyšetřovaného objektu

1.4. Zadané vnější zóny:

1.4. 1 . venkovní zóna č. 1 okolí

objektu

Povrch venkovní zóny je asfalt (vrstva ? 5 cm)

Činitelé v závislosti na povrchu $r_t = 1E-05$
Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: jedno nebo kombinace opatření:
- elektrická izolace nebezpečného svodu vysokonapětovou izolací
- účinná soustava vyrovnání potenciálu v zemi, nebo rezistivita povrchu $< 5 \text{ k}\Omega$
Pravděpodobnost $PA = PTA \times PB = 0,0001 \times 0,02 = 2E-06$
Využití vnější zóny z pohledu specifických rizik: objekty s jiným využitím bez zvýšeného nebezpečí
Charakter využití je nejbližší: prostory pro lékařské účely bez ohrožení osob
1.5. Zadané vnitřní zóny:
1.5. 1 . vnitřní zóna č. 1 .
vnitřní prostory
Zóna je zařazena jako LPZ 1
Povrch vnitřní zóny je keramická dlažba
Snižující činitel v závislosti na povrchu $r_t = 0,001$
Využití vnitřní zóny z pohledu specifických rizik: objekty s jiným využitím bez zvýšeného nebezpečí
Riziko vzniku požáru je obvyklé
Hodnota snižujícího činitele v závislosti na riziku požáru $r_f = 0,01$
Riziko propuknutí paniky v případě požáru: obtížná evakuace (např. nepohyblivé osoby, děti, výškové budovy atd.)
Hodnota činitele zvyšujícího rozsah ztráty za přítomnosti zvláštního rizika $h_z = 5$
Instalovaná protipožární opatření v zóně: hasící přístroje; pevná ručně ovládaná hasící instalace; ruční poplachová instalace; hydranty; požární úseky s požárními přepážkami a uzávěry; chráněné únikové cesty
Hodnota snižujícího činitele v závislosti na protipožárních opatřeních $r_p = 0,5$
Charakter využití je nejbližší: prostory pro lékařské účely
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 o průměrné velikosti $ok = 5 \text{ m}$
Stínění zóny: stínění je provedeno svody hromosvodu o průměrné rozteči svodů: 10 m
Do zóny je přivedeno 1 vedení
1.5. 1 . 1 .
Přípojka VN
Vedení ve vnitřní zóně je: silové
Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL I
Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = $0,01$
Pravděpodobnost PEB poruchy vnitřních systému z hlediska ekvipotenciálního pospojování SPD = $0,01$
Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0 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 PMS = $(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2 = 0,44444445$,
kde:

KS1 = 1 , KS2 = 1 , KS3 = 1 , KS4 = 0,6666667

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,004444445

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

Pravděpodobnost PLI 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 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 . okolí objektu

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 . vnitřní prostory

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

Ztráta (hmotnou škodou) Lf = 0,1

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) Lo = 0,001

Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím) Lt = 0,01

Celkový očekávaný počet osob vyskytujících se v objektu = 500

Počet osob vyskytujících se v zóně = 500

Počet hodin za rok kdy se osoby vyskytují v zóně = 2628

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) Lf = 0,5

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) Lo = 0,01

Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím) Lt = 0

Celková hodnota majetku včetně produkce celého objektu (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 2,5E+08

Hodnota části budovy připadající na zónu = 2,5E+08 Kč

1.7. Hodnoty přípustného rizika:

R1T (riziko ztrát na lidských životech) = 1E-05

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

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

R4T (riziko ztrát ekonomické povahy) = 0,001

2. VÝSLEDKY VÝPOČTU

2.1 Vnější zóny

2.1. 1 . okolí objektu

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 . vnitřní prostory

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$R1 = RA + RB + RU + RV = 3,26818E-06$
 Riziko RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do stavby) = 0
 Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 3,26818E-06
 Riziko RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem 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:
 $R4 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 1,089393E-05$
 Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 1,089393E-05
 Riziko RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0
 Riziko RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0
 Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0
2.3. Součty za celý objekt
 Riziko R1 ztrát na lidských životech = 3,26818E-06
 Riziko RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do stavby) = 0
 Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 3,26818E-06
 Riziko RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0
 Riziko RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0
 Riziko RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti = 0
 Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0
 Riziko RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0
 Riziko RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0
 Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví = 0
 Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0

Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
Riziko R4 ztrát ekonomické povahy = 1,089393E-05
Riziko RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do stavby) = 0
Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 1,089393E-05
Riziko RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0
Riziko RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0
Riziko RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
Riziko RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
Riziko RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

3. Výsledek

Riziko	Vypočtené	Přípustné	
R1	3,26818E-06	< 1E-05	vyhovuje
R2	0	< 0,001	vyhovuje
R3	0	< 0,0001	vyhovuje
R4	1,089393E-05	< 0,001	
vyhovuje			
Celkový výsledek		V Y H O V U J E	

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty. Stavba je dostatečně chráněna proti přepětí způsobenému úderem blesku.