

Zpracovatel PD:

Bc. Adam Novák

Projektování el. zařízení

Cejle 158, 588 51 Cejle

mobil: 732 498 049

mail: novakadamc@gmail.com

Autorizoval:

Ing. Zbyněk Pecina, Projektování el. zařízení, Fügnerova 8, 586 01 Jihlava, č. ČKAIT 1400049

Akce:

DOSTAVBA ZŠ LUKA NAD JIHLAVOU

Obsah:

D.1.5.D

Zařízení silnoproudé elektrotechniky včetně bleskosvodu

Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2

Stupeň: DpPS

Investor: Městys Luka nad Jihlavou,
1. máje 76, 588 22 Luka nad Jihlavou

Číslo zakázky: c2021057

Datum zpracování PD: prosinec 2021

Číslo kopie:



Název projektu:

DOSTAVBA ZŠ LUKA NAD JIHLAVOU

VÝPOČET RIZIKA DLE ČSN EN 62305-2 ED.2

1. ZADÁNÍ

1.1. ZADANÉ HODNOTY OBJEKTU

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

šířka = 40 m, délka = 25 m, výška = 19,3 m

je rozdělen do: 1 vnější zóny a 2 vnitřních zón

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

činitel polohy $C_D = 1$

Typ objektu a jeho využití: škola

V objektu se vyskytuje celkem 400 osob, uvnitř objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 50000000 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 19058,91 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 851398,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,05717672

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 2,497018

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 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 0,03

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je 3

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 Přípojka NN

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 0,03

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 3

Okolí sekce je předměstské s výškou budov do 10 m

Činitel prostředí okolí sekce $C_E = 0,50$

ZÓNY VYŠETŘOVANÉHO OBJEKTU

1.4. ZADANÉ VNĚJŠÍ ZÓNY

1.4.1. VENKOVNÍ ZÓNA Č.1 OKOLÍ

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je beton (litý, dlaždice)

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
- účinná soustava vyrovnaní potenciálu v zemi, nebo rezistivita povrchu < 5 kOhm
- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost $P_A = P_{TA} \times P_B = 0,00001 \times 0,1 = 0,000001$

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 UČEBNY

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: prostory pro výuku (škola)

Ze zóny nejsou poskytovány služby veřejnosti

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

Stínění zóny: stínění je provedeno mříží s oky nebo svody hromosvodu o průměrné rozteči: 15 m

Do zóny je přivedeno 1 vedení

1.5.1.1. Přípojka 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 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 IV (6 kV)
- impulsní výdržné kategorii III (4 kV)
- impulsní výdržné kategorii II (2,5 kV)
- impulsní výdržné kategorii I (1,5 kV)
Činitel vlivu stínění $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,02777778$, kde:
 $K_{S1} = 0,5$, $K_{S2} = 0,5$, $K_{S3} = 1$, $K_{S4} = 0,6666667$
Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,001388889
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: jedno nebo kombinace opatření:
- elektrická izolace
- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)
- fyzické zábrany
Pravděpodobnost P_{TU} úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 0

1.5.2. VNITŘNÍ ZÓNA Č.2 OSTATNÍ PROSTORY

Zóna je zařazena jako LPZ 1
Převažující nejvodivější 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
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: hasící přístroje; pevná ručně ovládaná hasící 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: 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

1.5.2.1.

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 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 IV (6 kV)
- impulsní výdržné kategorii III (4 kV)
- impulsní výdržné kategorii II (2,5 kV)
- impulsní výdržné kategorii I (1,5 kV)

Činitel vlivu stínění $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,02777778$, kde:

$K_{S1} = 0,5$, $K_{S2} = 0,5$, $K_{S3} = 1$, $K_{S4} = 0,6666667$

Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,001388889

Pravděpodobnost P_{LD} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0

Pravděpodobnost P_{Li} 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 P_{TU} 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

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. Učebny

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 = 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) $L_o = 0,001$

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

Celková hodnota majetku včetně produkce celého objektu (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 50000000

Kč

Hodnota části budovy připadající na zónu = 40000000 Kč

1.6.2.2. Ostatní prostory

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 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) = 50000000 Kč

Hodnota části budovy připadající na zónu = 10000000 Kč

1.7. HODNOTY PŘÍPUSTNÉHO RIZIKA

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

$R2_T = (\text{riziko ztrát na službách veřejnosti}) = 0,001$

$R3_T = (\text{riziko ztrát na kulturním dědictví}) = 0,0001$

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

2. VÝSLEDKY VÝPOČTU

2.1 VNĚJŠÍ ZÓNY

2.1.1. OKOLÍ

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. UČEBNY

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 0,000004119675$

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000003263511

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) = 0,0000008561644

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:

$R4 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z = 0,000005774138$

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000004574138

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) = 0,0000012

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

2.2.2. OSTATNÍ PROSTORY

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 0,0000003426687$$

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,0000003426687

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:

$$R4 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z = 0,000001143534$$

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000001143534

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

2.3. SOUČTY ZA CELÝ OBJEKT

Riziko R1 ztrát na lidských životech = 0,000004462344

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,00000360618

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) = 0,0000008561644

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 = 0,000006917672

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0,000005717672

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) = 0,0000012

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: 0,0000044623440 < 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: 0,0000069176720 < Přípustná hodnota: 0,00100 VYHOVUJE

CELKOVÝ VÝSLEDEK: VYHOVUJE

Vypracoval: Bc. Adam Novák

DOPORUČENÉ VÝROBKY FY. DEHN &SÖHNE:

Koordinovaná ochrana SPD

SPD T1 na vstupu vedení do objektu:

SPD T2 a SPD T3 v rozvaděčích zón a v zásuvkových obvodech: