

Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2

INVESTOR : Město Žďár nad Sázavou, Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou
STAVBA : FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA NA BUDOVĚ MĚSTSKÉ KNIHOVNY - FVE 60,5 kWp
OBJEKT : SO 01 Původní objekt

1. ZADÁNÍ:

1.1. Zadané hodnoty objektu

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

Šířka = 26 m

Délka = 52 m

Výška = 9,0 m

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

Poloha objektu: objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími

Činitel polohy $C_d = 0,5$

Typ objektu a jeho využití: mateřská škola

V objektu se vyskytuje celkem 60 osob, uvnitř objektu

Vnější LPS (hromosvod): Mřížová soustava LPS tř. II. a vodivé konstrukční prvky objektu jsou pospojovány metodou 'spojit vše se vším' a tvoří zároveň i součást vnější mřížové LPS

Rozteč svodů je 9,8 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 3 blesky na km²

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 7854,22 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 864750,20 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,05290093

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 0,7906557

1.2. Zadané hodnoty okolních souvisejících objektů

Je zadán celkem 1 související objekt:

1.2.1. objekt č. 1. : BUDOVA Knihovny – Čechův dům

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 35 m

délka = 65 m

výška = 12 m

Poloha objektu: objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími

Činitel polohy $C_d = 0,5$

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 10084,22m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 888738,20 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,06725734

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 0,9266832

1.3. Zadané inženýrské sítě:

Je zadáno celkem 6 inženýrských sítí:

1.3.1. inženýrská síť č.1. VODOVOD

Celkové parametry sítě:

síť se skládá ze 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do sítě je 20985,5 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle sítě je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sítě je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sítě je 0,1677051

Celková délka inženýrské sítě je 1000 m

Sekce:

1.3.1.1. sekce č.1 VODOVOD BUDOVY "knihovna"

Délka sekce je 1000 m

Typ vedení sekce je kabelové

Rezistivita = 500 Ω m

Síť bez transformátoru, transformátorový činitel $C_t = 1$

Sběrná plocha pro údery do sekce je 20985,5 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,1677051

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

Činitel prostředí okolí sekce $C_e = 0,1$

1.3.2. inženýrská síť č.2. PLYN

Celkové parametry sítě:

síť se skládá ze 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do sítě je 20985,5 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle sítě je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sítě je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sítě je 0,1677051

Celková délka inženýrské sítě je 1000 m

Sekce:

1.3.2.1. sekce č.1 PLYN PRO BUDOVU "knihovna"

Délka sekce je 1000 m

Typ vedení sekce je kabelové

Rezistivita = 500 Ω m

Síť bez transformátoru, transformátorový činitel $C_t = 1$

Sběrná plocha pro údery do sekce je 20985,5 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,1677051

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

Činitel prostředí okolí sekce $C_e = 0,1$

1.3.3. inženýrská síť č.3. KANALIZACE

Celkové parametry sítě:

síť se skládá ze 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do sítě je 20985,5 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle sítě je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sítě je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sítě je 0,1677051

Celková délka inženýrské sítě je 1000 m

Sekce:

1.3.3.1. sekce č.1 KANALIZACE PRO BUDOVU "knihovna"

Délka sekce je 1000 m

Typ vedení sekce je kabelové

Rezistivita = 500 Ω m

Síť bez transformátoru, transformátorový činitel $C_t = 1$

Sběrná plocha pro údery do sekce je 20985,5 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,1677051

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

Činitel prostředí okolí sekce $C_e = 0,1$

1.3.4. inženýrská síť č.4. EL. ENERGIE - VYSOKÉ NAPĚTÍ

Celkové parametry sítě:

Nevyskytuje se

1.3.5. inženýrská síť č.5. EL. ENERGIE - NÍZKÉ NAPĚTÍ

Celkové parametry sítě:

síť se skládá ze 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do sítě je 1978,92 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle sítě je 83852,55 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sítě je 0,00296838

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sítě je 0,02515576

Celková délka inženýrské sítě je 150 m

1.3.6. inženýrská síť č.6. SLABOPROUD

Celkové parametry sítě:

síť se skládá ze 1 sekce

Celková sběrná plocha pro údery do sítě je 20985,5 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle sítě je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sítě je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sítě je 0,1677051

Celková délka inženýrské sítě je 1000 m

Sekce:

1.3.6.1. sekce č.1 SLABOPROUD PRO BUDOVU "knihovna"

Délka sekce je 1000 m

Typ vedení sekce je kabelové

Rezistivita = 500 Ω m

Síť bez transformátoru, transformátorový činitel $C_t = 1$

Sběrná plocha pro údery do sekce je 20985,5 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 559017 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,03147825

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,1677051

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

Činitel prostředí okolí sekce $C_e = 0,1$

Zóny vyšetřovaného objektu:

1.4. Zadané vnější zóny:

1.4.2. venkovní zóna č. 1 ULICE

Povrch venkovní zóny je beton (lité, dlaždice)

Činitel v závislosti na povrchu $r_a = 0,01$; $r_u = 0,01$

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: stavba s elektricky neizolovaným vnějším LPS, kde za svody slouží ocelová nosná konstrukce nebo armování betonu

Pravděpodobnost PA = 0

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 OBJEKT „knihovna“

Zóna je zařazena jako LPZ 1

Povrch vnitřní zóny je keramická dlažba

Činitelé v závislosti na povrchu $r_a = 0,001$; $r_u = 0,001$

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 nebo nebezpečného vlivu na okolí v případě požáru: střední úroveň paniky (cca do 200 osob)

Hodnota činitele zvyšujícího rozsah ztráty za přítomnosti zvláštního rizika $h_z = 10$

Instalovaná protipožární opatření v zóně: pevná automaticky ovládaná hasící instalace; automatická poplachová instalace chráněná SPD a jinému poškození a v případě zásahu hasičů do 10 minut

Hodnota snižujícího činitele v závislosti na protipožárních opatřeních $r_p = 0,2$

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 6 inženýrských sítí

1.5.1.1. VODOVOD

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL II

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,02

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0,3

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Kabely jsou uloženy v souvislém kovovém kanálu propojeném na obou koncích se systémem vyrovnání potenciálu

Odolnost el.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)

Činitel vlivu stínění $KMS = KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4 = 0,00625$

kde:

$KS1 = 0,5$

$KS2 = 0,5$

$KS3 = 0,1$

$KS4 = 0,25$

Pravděpodobnost PMS v závislosti na KMS = 0,0001

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,0001

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

Pravděpodobnost PLI v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,1

1.5.1.2. PLYN

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL II

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,02

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0,3

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Kabely jsou uloženy v souvislém kovovém kanálu propojeném na obou koncích se systémem vyrovnání potenciálu

Odolnost el.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)

Činitel vlivu stínění KMS = $KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4 = 0,00625$ kde:

$KS1 = 0,5$

$KS2 = 0,5$

$KS3 = 0,1$

$KS4 = 0,25$

Pravděpodobnost PMS v závislosti na KMS = 0,0001

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,0001

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

Pravděpodobnost PLI v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,1

1.5.1.3. KANALIZACE

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL II

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,02

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0,3

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Kabely jsou uloženy v souvislém kovovém kanálu propojeném na obou koncích se systémem vyrovnání potenciálu

Odolnost el.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)

Činitel vlivu stínění KMS = $KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4 = 0,00625$

kde:

$KS1 = 0,5$

$KS2 = 0,5$

$KS3 = 0,1$

$KS4 = 0,25$

Pravděpodobnost PMS v závislosti na KMS = 0,0001

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,0001

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

Pravděpodobnost PLI v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,1

1.5.1.5. EL. ENERGIE - NÍZKÉ NAPĚTÍ

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL II

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,02

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0,3

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Kabely jsou uloženy v souvislém kovovém kanálu propojeném na obou koncích se systémem vyrovnání potenciálu

Odolnost el.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)

Činitel vlivu stínění KMS = $KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4 = 0,00625$

kde:

$KS1 = 0,5$

$KS2 = 0,5$

$KS3 = 0,1$

$KS4 = 0,25$

Pravděpodobnost PMS v závislosti na KMS = 0,0001

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,0001

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

Pravděpodobnost PLI v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,1

1.5.1.6. SLABOPROUD

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL II

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,02

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0,3

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Kabely jsou uloženy v souvislém kovovém kanálu propojeném na obou koncích se systémem vyrovnání potenciálu

Odolnost el.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)

Činitel vlivu stínění KMS = $KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4 = 0,00625$

kde:

$KS1 = 0,5$

$KS2 = 0,5$

$KS3 = 0,1$

$KS4 = 0,25$

Pravděpodobnost PMS v závislosti na KMS = 0,0001

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,0001

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

Pravděpodobnost PLI v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,1

1.6. Ztráty

1.6.1. Ztráty ve vnějších zónách

1.6.1.1. ULICE

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. OBJEKT knihovny

Výpočet pro riziko R1 (ztráty na lidských životech) se provede z typických hodnot

Ztráta (hmotnou škodou) $L_f = 0,05$

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) $L_o = 0$

Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím) $L_t = 0,0001$

Výpočet pro riziko R2 (ztráty na službách veřejnosti) se provede z typických hodnot

Ztráta (hmotnou škodou) $L_f = 0$

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) $L_o = 0$

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

Výpočet pro riziko R3 (ztráty na kulturním dědictví) se neuvažuje

Výpočet pro riziko R4 (ztráty ekonomické povahy) se provede z typických hodnot

Ztráta (hmotnou škodou) $L_f = 0,2$

Ztráta (poruchou vnitřních systémů) $L_o = 0,1$

Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím) $L_t = 0,0001$

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) = 0,001

R4T (riziko ztrát ekonomické povahy) = 100

2. VÝSLEDKY VÝPOČTU

2.1 Vnější zóny

2.1.1 ULICE

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 OBJEKT knihovny

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 2,756712E-06$$

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

Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 5,290094E-08

Riziko RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do připojené inž. sítě) = 2,70354E-10

Riziko RV - součást rizika (hm. škoda na stavbě způsobená údery do připojené inž. sítě) = 2,70354E-06

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti:

$$R2 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 0$$

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

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

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

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

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

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

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy:

$$R4 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 0,001205165$$

Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 2,116037E-07

Riziko RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,0006039044

Riziko RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 4,742748E-05

Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inž. sítě) = 1,081416E-05

Riziko RW - součást rizika (porucha vnitřních syst. způsobená údery do připojené inž. sítě) = 0,000270354

Riziko RZ - součást rizika (porucha vnitř. syst. způsob. údery v blízkosti připojené inž. sítě) = 0,0002724537

2.3. Součty za celý objekt

Riziko R1 ztrát na lidských životech = 2,756712E-06

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

Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 5,290094E-08

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

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

Riziko RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do připojené inženýr. sítě) = 2,70354E-10

Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inž. sítě) = 2,70354E-06

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

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

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti = 0

Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0
 Riziko RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0
 Riziko RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 0
 Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0
 Riziko RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti připojené inž. sítě) = 0

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví = 0
 Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 0
 Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy = 0,001205165
 Riziko RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do stavby) = 0
 Riziko RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do stavby) = 2,116037E-07
 Riziko RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery do stavby) = 0,0006039044
 Riziko RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená údery v blízkosti stavby) = 4,742748E-05
 Riziko RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený údery do připojené inženýrské sítě) = 2,70354E-10
 Riziko RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená údery do připojené inž. sítě) = 1,081416E-05
 Riziko RW - součást rizika (porucha vnitřních syst. způsobená údery do připojené inž. sítě) = 0,000270354
 Riziko RZ - součást rizika (porucha vnitř. syst. způsob. údery v blízkosti připojené inž. sítě) = 0,0002724537

3. Výsledek

Riziko	Vypočtené		Přípustné	
R1	2,756712E-06	<	1E-05	vyhovuje
R2	0	<	0,001	vyhovuje
R3	0	<	0,001	vyhovuje
R4	0,001205165	<	100	vyhovuje

Celkový výsledek: V Y H O V U J E