

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

K REALIZACI

Technická zpráva

Ochrana před bleskem Vnější LPS

Číslo PD: N0072701/2020

Název objektu:

SO 02 – ČOV
Čistička odpadních vod
Parc. č. 163/2
k. ú. Třebotov

Investor:

Obec Třebotov
Klidná 69
252 26, Třebotov

Tento projekt řeší komplexní ochranu před bleskem v souladu s ČSN EN 62305 ed.2 část 1 – 4.

Popis objektu:

Objekt ČOV o rozměrech (dxšxv):

Objekt ČOV: 19,9x8,109x8,014 m – střecha sedlová, střešní krytina – betonová taška – nevodivá

Sběrná plocha pro přímé údery blesku:	3 324,05 m ²
Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku:	813 407,16 m ²

Popis systému ochrany před bleskem:

Objekt ČOV je zařazen do třídy ochrany před bleskem LPL II. Poloměr valivé bleskové koule 30 m.

Dostatečná vzdálenost s:

- 1 m nad úroveň terénu – Pro vzduch - $s=0,01$ m
Pro beton, cihla, dřevo – $s=0,02$ m
- 8 m nad úroveň terénu – Pro vzduch - $s=0,10$ m
Pro beton, cihla, dřevo – $s=0,20$ m
- 16 m nad úroveň terénu – Pro vzduch - $s=0,20$ m
Pro beton, cihla, dřevo – $s=0,40$ m

Jímací soustava a vedení na střeše:

Vedení na střeše:

Jímací vedení bude tvořeno vodičem AlMgSi 8 mm. Vedení bude doplněno o pomocné jímače 0,5 – rozmístěnými viz. PD. Všechny kovové části na střeše budou v ochranném prostoru jímacího vedení. Všechny kovové části ve vzdálenosti menší, než je dostatečná vzdálenost „s“ budou připojeny k jímací soustavě. Rozteče podpěr budou 1m.

Svody: Objekt bude vybaven šesti svody. Svody č.1, č.3, č.4 a č.6 budou vedeny vodičem AlMgSi 8mm v podpěrách po okapových svodech až ke zkušební svorce umístěné cca 50cm nad úrovní terénu od níž bude veden vodič FeZn 10mm. Svody č.2 a č.5 budou vedeny vodičem AlMgSi 8mm v podpěrách po plášti budovy až ke zkušební svorce umístěné nad ochrannou trubkou od níž bude veden vodič FeZn 10mm v ochranné trubce. Rozteč podpěr bude 1m.

Uzemňovací soustava:

Uzemnění objektu bude tvořeno základovým zemničem. Uložení zemního pásu dle požadavků ČSN 33 2000-5-54 ed.3, ČSN EN 62 305 ed.2. Zemní spoje budou ošetřeny proti korozi buď ochranným nátěrem, nebo páskou Petrolat. Hodnota zemního odporu svodu má být nižší než 10 ohmů.

Doporučení svodiče přepětí SPD a koordinovaná vnitřní ochrana před bleskem:

V hlavním rozváděči bude instalován SPD s požadavky na třídu ochrany před bleskem LPL II. V podružných rozváděčích budou instalovány SPD.

UPOZORNĚNÍ !

V době bouřky je pohyb všech osob na střeše a u svodu zakázán !

Ochrana před bleskem bude provedena dle platných ČSN a to zejména:

- ČSN EN 62 305, část 1-4, ed.2 – Ochrana před bleskem – soubor norem
- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 + Z1 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-443 ed.2 - Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 4010 - Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu
- ČSN EN 50 124-2 + opr.1 - Koordinace izolace -Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
- ČSN EN 50 536 – Ochrana před bleskem – Systémy pro identifikaci bouřkové činnosti
- ČSN EN 62 561, 1-7 – Součásti systémů ochrany před bleskem (LPSC) – soubor norem
- a souvisejících v platném znění

Ekvipotenciální pospojování, SPD:

Všeobecně:

Uzemňovací soustavu smí instalovat pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací nebo osoby pracující pod dozorem osoby s elektrotechnickou kvalifikací.

Vyrovnaní potenciálů/ochranné pospojování: Vyrovnaní potenciálů/ochranné pospojování je vyžadováno při instalaci nových elektrických spotřebičů. Aby mohly být splněny všechny požadavky, musí být k základovému zemniči připojena hlavní ekvipotenciální přípojnice HEP. Systém ochranného pospojování podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 odstraňuje nebezpečné potenciálové rozdíly. To znamená, že zabráňuje vzniku nebezpečných dotkových napětí, např. mezi ochranným vodičem zařízení nn a kovovými rozvody (potrubí rozvodů vody, plynu a topení). Systém vyrovnaní potenciálů tvoří podle ČSN 332000-4-41 ed.2 systém ochranného pospojování a systém doplňkového ochranného pospojování.

Pospojování proti blesku (vyrovnaní potenciálů při působení blesku): Pospojování proti blesku představuje další rozšíření opatření ochranného pospojování. Pospojování proti blesku a ochranné pospojování se musí v místě hlavní uzemňovací přípojnice propojit s uzemněním. Pod pojmem pospojování proti blesku je třeba rozumět část opatření vnitřní ochrany před bleskem, která v případě přímého úderu blesku do budovy nebo do vedení vstupujících do budovy spolehlivě zajistí propojení všech vedení se systémem vyrovnaní potenciálů. Tím se zamezí vzniku nebezpečného jiskření.

Uzemnění a ochranné pospojování bude provedeno dle platných ČSN, zejména potom:

ČSN 33 2000 – soubor norem

ČSN 33 2000 -1 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 + Z1 - Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost.

Kapitola 4-41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem.

ČSN 33 2000-4-443 ed.2 - Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 2000-5-54 ed.3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54 ed.3: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 4010 - Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu

ČSN EN 62 305, 1-4, ed.2 – Ochrana před bleskem – soubor norem

ČSN EN 62 561, 1-7 – Součásti systémů ochrany před bleskem (LPSC) – soubor norem

a souvisejících v platném znění.

Závěr:

Všechny materiály a provedení jímací soustavy a svodů musí odpovídat normám ČSN EN 62305 1 – 4 ed.2 a ČSN EN 62 561 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Takto konstruovaný LPS odpovídá normě ČSN EN 62305 ed.2:2012.

Zpracoval
Lukáš Klicpouch
GN Hromosvody.
V Beřovicích 01/2020

Lukáš Klicpouch
§ 14 vyhlášky č. 50/1978 sb.
Samostatné projektování § 10 vyhlášky
Zařízení na ochranu proti ATM přepětí

INFORMACE O PROJEKTU:

Výpočet a řízení rizik proveden na software hakelsoft p ed.2

27. 1. 2020 10:17:26

Stavba:

SO 02 - ČOV

parc. č. 163/2

K. ú. Třebotov

Vypracoval:

GN Hromosvody

Lukáš Klícpouch

Beřovice 15

Zlonice

Poznámky:

Výpočet a řízení rizik R1 v souladu s ČSN EN 62 305 ed.2.

Objekt je zařazen dle systému vnější ochrany před bleskem do třídy LPS II dle ČSN EN 62 305 ed.2.

Výpočet a řízení rizik uvažuje s instalací vnější ochrany dle ČSN EN 62 305 ed.2 odpovídající LPS II.

Objekt je zařazen dle systému vnitřní ochrany před bleskem a přepětím do třídy LPL II + koordinovaná ochrana SPD dle ČSN EN 62 305 ed.2.

Výpočet a řízení rizik uvažuje s instalací hasicích přístrojů, výstražné tabulky a další doplňková ochranná opatření.

Pro vnitřní ochranu je navržena ochrana SPD v souladu s ČSN EN 62 305 ed.2 a ČSN EN 61643-11

Vnější ochrana navržena v projektové dokumentaci.

Výpočet je zpracován na základě níže uvedených vstupních hodnot, pokud tyto hodnoty nejsou správné nebo se změni, je provozovatel povinen nechat zpracovat výpočet nový!

Stavba:

Typ stavby: Ostatní

Sběrná plocha

A_D : 3 324,0502170268 m²

A_M : 813 407,1633974483 m²

délka L: 19,9 m

šířka W: 8,109 m

výška H: 8,014 m

Činitel polohy: Objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími

Bouřkové dny

Počet bouřkových dnů: 40 za rok

Hustota úderů blesků do země: 4 na km² za rok

ŘEŠENÍ: NECHRÁNĚNÁ STAVBA

Vedení [S]

Druh vedení: Silové vedení

Sekce

Venkovní vedení
Výška nad zemí: 10 m
Délka sekce: 1 000 m
Činitel prostředí: Venkovské

Přilehlá stavba (ovlivňuje R_U , R_V , R_W)

Sběrná plocha A_{DJ} : 5 129,4423602331 m²
délka L_J : 39 m
šířka W_J : 26 m
výška H_J : 7 m
Činitel polohy C_{DA} : Objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími

LPZ

LPS (ovlivňuje R_A , R_B , R_C): Žádný

SPD na vstupu: Není

Zóny

Vnější

Riziko požáru (ovlivňuje R_B , R_V): Malé (měrné požární zatížení < 400 MJ/m² nebo stavba obsahující malé množství hořlavého materiálu)
Druh zvláštního rizika (ovlivňuje R_B , R_V): Nízká úroveň paniky (např. stavba do dvou podlaží a počet osob ne větší než 100)
Typ podlahy (ovlivňuje R_A , R_U): Dotykový odpor <= 1 kOhm (Zemědělská, betonová)

Vnitřní

Riziko požáru (ovlivňuje R_B , R_V): Obvyklé (400 MJ/m² < měrné požární zatížení < 800 MJ/m²)
Druh zvláštního rizika (ovlivňuje R_B , R_V): Nízká úroveň paniky (např. stavba do dvou podlaží a počet osob ne větší než 100)
Typ podlahy (ovlivňuje R_A , R_U): Dotykový odpor 1-10 kOhm (Mramorová, keramická)

LPZ 0/1

Zařízení [Vedení [S]]

Impulsním výdržným napětí U_w : 1,5 U_w v kV
Trasování vedení: Nestíněný kabel - žádné opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 50 m²)
Typ vnějších sítí: Nestíněný kabel
Koordinovaná ochrana SPD: Není

Ztráty

Ztráty na lidských životech L1 - Úraz živých bytostí elektrickým proudem D1: 0,00001
Ztráty na lidských životech L1 - Hmotná škoda D2: 0,0002
Ztráty na lidských životech L1 - Porucha elektrických a elektronických systémů D3: 0
Ztráty na veřejných službách L2 - Hmotná škoda D2: 0,001
Ztráty na veřejných službách L2 - Porucha elektrických a elektronických systémů D3: 0,01
Ztráty kulturního dědictví L3 - Hmotná škoda D2: 0
Ekonomická ztráta L4 - Úraz živých bytostí elektrickým proudem D1: 0
Ekonomická ztráta L4 - Hmotná škoda D2: 0,001
Ekonomická ztráta L4 - Porucha elektrických a elektronických systémů D3: 0,0001

Ztráty

Očekávaný celkový počet osob ve stavbě a v její blízkosti: 4 osob
Celkový počet neobsložených uživatelů: 0 osob

Celková pojistitelná hodnota stavby: 0 měna
Celková hodnota stavby: 0 měna

Rizika

$R1 * 10^{-5} = 3,7815276926$ (nevyhovuje)
 $R2 * 10^{-3} = 130,4822633726$ (nevyhovuje)
 $R3 * 10^{-4} = 0$ (vyhovuje)
 $R4 * 10^{-3} = 1,479960549$

$R1 * 10^{-5}$

	Vnější		Vnitřní [LPZ 0/1]	Stavba
R_A	0,0664810043		0,0066481004	0,0731291048
R_B	0		0,1329620087	0,1329620087
R_C	0		0	0
R_M	0		0	0
R_U	0		0,1702588847	0,1702588847
R_V	0		3,4051776944	3,4051776944
R_W	0		0	0
R_Z	0		0	0
R	0,0664810043		3,7150466882	3,7815276926

$R2 * 10^{-3}$

	Vnější		Vnitřní [LPZ 0/1]	Stavba
R_B	0	0,0066481004		0,0066481004
R_C	0	0,0664810043		0,0664810043
R_M	0	32,5362865359		32,5362865359
R_V	0	0,1702588847		0,1702588847
R_W	0	1,7025888472		1,7025888472
R_Z	0	96		96
R	0	130,4822633726		130,4822633726

$R4 * 10^{-3}$

	Vnější		Vnitřní [LPZ 0/1]	Stavba
R_A	0	0		0
R_B	0	0,0066481004		0,0066481004
R_C	0	0,00066481		0,00066481
R_M	0	0,3253628654		0,3253628654
R_U	0	0		0
R_V	0	0,1702588847		0,1702588847
R_W	0	0,0170258885		0,0170258885
R_Z	0	0,96		0,96

ŘEŠENÍ: CHRÁNĚNÁ STAVBA**Vedení [S]**

Druh vedení: Silové vedení

Sekce

Venkovní vedení

Výška nad zemí: 10 m

Délka sekce: 1 000 m

Činitel prostředí: Venkovské

LPZ

LPS (ovlivňuje R_A , R_B , R_C): LPS II

SPD na vstupu: LPL II

Pro vnitřní ochranu je navržena ochrana SPD v souladu s ČSN EN 62 305 a ČSN EN 61643-11 výrobce HakeL spol. s r.o.

Návrh konkrétních přístrojů v závislosti na typu sítě:

3-FÁZOVÁ TN-C: SPC25/3+0

3-FÁZOVÁ TN-C: SPC25/3+1

Zóny**Vnější**

Riziko požáru (ovlivňuje R_B , R_V): Malé (měrné požární zatížení $< 400 \text{ MJ/m}^2$ nebo stavba obsahující malé množství hořlavého materiálu)

Druh zvláštního rizika (ovlivňuje R_B , R_V): Nízká úroveň paniky (např. stavba do dvou podlaží a počet osob ne větší než 100)

Ochranná opatření proti úrazu (ovlivňuje R_A , R_U):

Varovné nápisy

Typ podlahy (ovlivňuje R_A , R_U): Dotykový odpor $\leq 1 \text{ k}\Omega$ (Zemědělská, betonová)

Vnitřní

Riziko požáru (ovlivňuje R_B , R_V): Obvyklé ($400 \text{ MJ/m}^2 < \text{měrné požární zatížení} < 800 \text{ MJ/m}^2$)

Opatření ke zmenšení následků požáru (ovlivňuje R_B , R_V):

Jedno z následujících: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Druh zvláštního rizika (ovlivňuje R_B , R_V): Nízká úroveň paniky (např. stavba do dvou podlaží a počet osob ne větší než 100)

Ochranná opatření proti úrazu (ovlivňuje R_A , R_U):

Varovné nápisy

Typ podlahy (ovlivňuje R_A , R_U): Dotykový odpor 1-10 k Ω m (Mramorová, keramická)

LPZ 0/1**Zařízení [Vedení [S]]**

Obsahují pouze zařízení s vyhovující odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách

Impulsním výdržným napětí U_w : 1,5 U_w v kV

Trasování vedení: Nestíněný kabel - žádné opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček (plocha řádu 50 m^2)

Oddělovací rozhraní podle EN 62305-4

Typ vnějších sítí: Nestíněný kabel

Koordinovaná ochrana SPD: Odpovídající LPL II

Pro vnitřní ochranu je navržena ochrana SPD v souladu s ČSN EN 62 305 a ČSN EN 61643-11 výrobce HakeI spol. s r.o.

Návrh konkrétních přístrojů v závislosti na typu sítě:

3-FÁZOVÁ TN-C: SPC25/3+0 + Koordinovaný systém SPD vyhovující EN 62305-4

3-FÁZOVÁ TN-C: SPC25/3+1 + Koordinovaný systém SPD vyhovující EN 62305-4

Ztráty

Ztráty na lidských životech L1 - Úraz živých bytostí elektrickým proudem D1: 0,00001

Ztráty na lidských životech L1 - Hmotná škoda D2: 0,0001

Ztráty na lidských životech L1 - Porucha elektrických a elektronických systémů D3: 0

Ztráty na veřejných službách L2 - Hmotná škoda D2: 0,0005

Ztráty na veřejných službách L2 - Porucha elektrických a elektronických systémů D3: 0,01

Ztráty kulturního dědictví L3 - Hmotná škoda D2: 0

Ekonomická ztráta L4 - Úraz živých bytostí elektrickým proudem D1: 0

Ekonomická ztráta L4 - Hmotná škoda D2: 0,0005

Ekonomická ztráta L4 - Porucha elektrických a elektronických systémů D3: 0,0001

Ztráty

Očekávaný celkový počet osob ve stavbě a v její blízkosti: 4 osob

Celkový počet neobsložených uživatelů: 0 osob

Celková pojistitelná hodnota stavby: 0 měna

Celková hodnota stavby: 0 měna

Rizika

$R1 * 10^{-5} = 0,0036896957$ (vyhovuje)

$R2 * 10^{-3} = 0,0001662025$ (vyhovuje)

$R3 * 10^{-4} = 0$ (vyhovuje)

$R4 * 10^{-3} = 0,0001662025$

$R1 * 10^{-5}$

Vnější		Vnitřní [LPZ 0/1]	Stavba
R _A	0,000332405	0,0000332405	0,0003656455
R _B	0	0,0033240502	0,0033240502
R _C	0	0	0
R _M	0	0	0
R _U	0	0	0
R _V	0	0	0
R _W	0	0	0
R _Z	0	0	0
R	0,000332405	0,0033572907	0,0036896957

$R2 * 10^{-3}$

Vnější		Vnitřní [LPZ 0/1]	Stavba
R _B	0	0,0001662025	0,0001662025
R _C	0	0	0
R _M	0	0	0

R _V	0	0	0
R _W	0	0	0
R _Z	0	0	0
R	0	0,0001662025	0,0001662025

R4 * 10⁻³

	Vnější	Vnitřní [LPZ 0/1]	Stavba
R _A	0	0	0
R _B	0	0,0001662025	0,0001662025
R _C	0	0	0
R _M	0	0	0
R _U	0	0	0
R _V	0	0	0
R _W	0	0	0
R _Z	0	0	0
R	0	0,0001662025	0,0001662025

Lukáš Klícpouch
 § 14 vyhlášky č. 50/1978 sb.
 Samostatné projektování § 10 vyhlášky
 Zařízení na ochranu proti ATM přepětí