

ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A VÝMĚNA OKEN
GYMNÁZIUM A SOŠ EKONOMICKÁ SEDLČANY
D.1.4.d HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ

SEZNAM PŘÍLOH

- D.1.4.d.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA
- D.1.4.d.2 – VÝPOČET RIZIK
- D.1.4.d.3 – VÝPIS MATERIÁLŮ
- D.1.4.d.4 – STŘECHA – HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA

DPS

VYPRACOVAL:

**Ing.Jiří Průša & Petr Burger DiS.
ATELIER A02 Spol. s.r.o.
Čechova 59
České Budějovice**

STUPEŇ:

Dokumentace pro realizaci stavby

DATUM:

6/2018

Úvod

Předmětem projektového řešení je ochrana před bleskem a uzemnění objektu gymnázia. Jedná se o stavbu s plochou střechou a s osazením stávajících anténních systémů na střeše. Napojení objektu na rozvody NN – zemními kabely stávající.

Popis technického řešení-ochrana před bleskem dle ČSN EN 62305

Řešená dle ČSN EN 62305 ed.2 – třída LPS II. Mřížová jímací soustava na střeše v provedení AlMgSi nebo FeZn doplněná tyčovými jímači u zařízení vyčnívající nad střechu a pomocnými jímači. Poloměr valící se koule 30m, soustava doplněná tyčovými jímači a pomocnými jímači. U anténních stožárů budou osazeny izolované jímací chránící anténní systémy metodou ochranného úhlu, izolované držáky cca 2ks na jeden anténní stožár 0,7m délky.

Svody uzemnění – soustava povrchových svodů po 10m obvodu objektu, všechny svody budou provedeny vodiči FeZn o8 na podpěrách po fasádě. Z uzemnění vývod FeZn o10 na vodič CUI8 do výšky 3m, napojeno na FeZn o8 přes normalizované svorky, zkušební svorka nad izolovaným vodičem CUI. Zkušební svorky dle ČSN. Svody budou označeny štítky, jako ochrana před nebezpečným dotykem – za bouřky se nepřibližovat. Uzemnění okolo objektu stávající, stávající svody budou využity, nové svody budou napojeny na zemní síť a stávající uzemnění objektu. $R_{zmax} \leq 10$ ohmů.

Typy použitých podpěr vedení musí odpovídat použité krytině, výška podpěr min.-přeskoková vzdálenost s. Nedílnou součástí projektové dokumentace je výpočet rizik dle ČSN 62 305 ed.2.

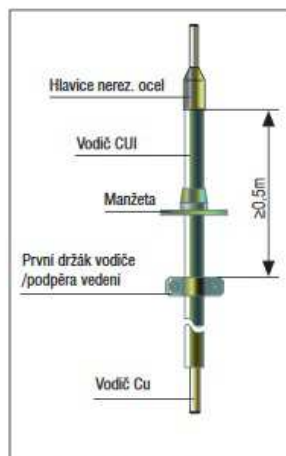
Po ukončení realizace na systému ochrany před bleskem a uzemnění bude provedena kompletní revize systému ochrany před bleskem a uzemnění a zakreslení skutečného provedení.

ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A VÝMĚNA OKEN GYMNÁZIUM A SOŠ EKONOMICKÁ SEDLČANY D.1.4.d HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ

6/2018

odolnost proti impulsnímu napětí	100 kV (1,2/50 μ s)
minimální poloměr ohybu	20 mm
rozsah provozních teplot	-30°C ... +90°C
průměr vnitřního vodiče Cu	50 mm ² / Rd 8 mm)
izolace	polyetylén síťovaný, odolný proti impulsnímu napětí.
materiál pláště	PE světle šedá
kat. č.	délka 3,5 m
kat. č.	délka 3,5 m

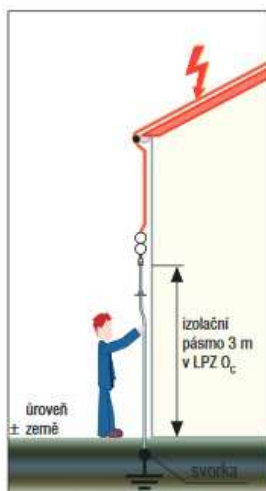
Tabulka: Technické údaje



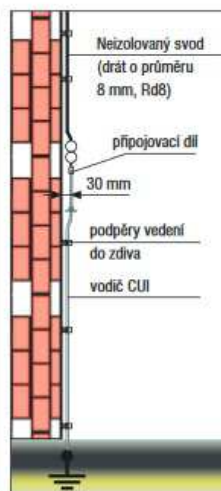
Obr 1 Struktura vodiče CUI



Obr. 2 Ochranný prostor potřebný pro jednu osobu



Obr. 3 Opatření ochrany před nebezpečným dotykem



Obr. 4 Vedení vodiče CUI po stěně

průměr vodiče 20 mm	průměr vodiče 20 mm	průměr vodiče 20 mm
materiál podpěry plast	materiál podpěry nerez V2A	materiál podpěry nerez V2A
vnitřní závit M8	vnitřní závit -	vnitřní závit -
upevňovací otvor ø6,5 mm	upevňovací otvor ø6,5x16mm	upevňovací otvor ø6,5x8mm
kat. č. 275 220	kat. č. 275 229	kat. č. 275 129

Obr. 5 Podpěry pro vodič CUI

Soupis použitých norem:

Veškeré montážní práce – elektro, budou provedeny dle platných norem ČSN s ohledem na nutnost dodržení evropských předpisů a standardů a dodržení bezpečnosti práce.

Označení	Název	Vydání
ČSN 33 2000-1	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice	05/2009
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí. Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana	04/2010

ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A VÝMĚNA OKEN
GYMNÁZIUM A SOŠ EKONOMICKÁ SEDLČANY
D.1.4.d HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ

6/2018

	před úrazem elektrickým proudem	
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla	02/2012
ČSN 33 2000-4-42 ed.2/Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla	08/2015
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy	12/2010
ČSN 33 2000-4-442	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-442: Bezpečnost - Ochrana instalací nízkého napětí proti dočasným přepětím v důsledku zemních poruch v soustavách vysokého napětí	12/2012
ČSN 33 2000-4-45	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 45: Ochrana před podpětím	01/1996
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání	09/2002
ČSN 33 2000-4-46 ed.2/Opr.1	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání	09/2002
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům	05/2005
ČSN 33 2000-4-473/O1	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům	07/2007
ČSN 33 2000-4-473/Z1	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům	01/1996
ČSN 33 2000-4-482	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů - Oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím	01/2000
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy	04/2010
ČSN 33 2000-5-51 ed.3/Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy	01/2014
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení	02/2012
ČSN 33 2000-5-53	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje	01/2016
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče	04/2012
ČSN 33 2000-5-56 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní	10/2010

ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A VÝMĚNA OKEN
GYMNÁZIUM A SOŠ EKONOMICKÁ SEDLČANY
D.1.4.d HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ

6/2018

	účely	
ČSN 33 2000-5-56 ed.2/Z1+Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely	12/2012 12/2013
ČSN 33 2000-5-57	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-57: Koordinace elektrických zařízení pro ochranu, odpojování, spínání a řízení	11/2014
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize	09/2007
ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou	09/2007
ČSN 33 2000-7-701 ed.2/Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou	06/2012
ČSN 33 2000-7-706 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-706: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Omezené vodivé prostory	08/2007
ČSN 33 2000-7-710	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-710: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Zdravotnické prostory	01/2013
ČSN 33 2000-7-710/Opr.1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-710: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Zdravotnické prostory	08/2013
ČSN 33 2000-7-714 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-714: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Venkovní světelné instalace	12/2012
ČSN 33 2000-7-729	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu	05/2010
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory	03/2012
ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory	12/2014
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení	07/2015
ČSN EN 50171	Centrální napájecí systémy	12/2001
ČSN EN 50171/Opr.1	Centrální napájecí systémy	02/2007
ČSN EN 50172	Systémy nouzového únikového osvětlení	02/2005
ČSN EN 50172/Opr.1	Systémy nouzového únikového osvětlení	01/2006
ČSN EN 62305-1 ed.2	Ochrana před bleskem. Část 1: Obecné zásady	09/2011
ČSN EN 62305-2 ed.2	Ochrana před bleskem. Část 2: Řízení rizika	02/2013
ČSN EN 62305-3 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života	01/2012
ČSN EN 62305-3 ed.2/Z1	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života	07/2013
ČSN EN 62305-4 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a	09/2011

ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A VÝMĚNA OKEN
GYMNÁZIUM A SOŠ EKONOMICKÁ SEDLČANY
D.1.4.d HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ

6/2018

	elektronické systémy ve stavbách	
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody	12/2014
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů	05/2002
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)	11/1993
ČSN EN 60529/A1+A2	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)	04/2001 06/2014
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty	05/2009
ČSN 73 0802/Z1+Z2	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty	02/2013 02/2015
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení	04/2009
ČSN 73 0810/Z1+Z2+Z3	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení	05/2012 02/2013 06/2013
ČSN 73 0831	Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory	06/2011
ČSN 73 0831/Z1	Požární bezpečnost staveb - Shromažďovací prostory	02/2013
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody	04/2009
ČSN 73 0848/Z1	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody	02/2013
Vyhláška č.50/1978 Sb.	Vyhláška o odborné způsobilosti v elektrotechnice	
Vyhláška č.73/2010 Sb.	Vyhláška o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)	
ČSN 33 2312 ed.2 (332312)	Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich	04/2014

Č. Budějovice 6/2018

Vypracoval: Petr Burger DiS.

Informace o projektu:

Výpočet a řízení rizik proveden na software hakesoft p ed.2
26.6.2018 20:36:02

Stavba:

ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ A VÝMĚNA OKEN
GYMNÁZIUM A SOŠ EKONOMICKÁ SEDLČANY

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 dle ČSN EN 62 305 ed.2.
Výpočet a řízení rizik uvažuje s instalací hasicích přístrojů, elektrické izolace, varovných nápisů a dalších ochranných opatření.
Pro vnitřní ochranu je navržena ochrana SPD v souladu s ČSN EN 62 305 ed.2 a ČSN EN 61643-11.
Vnější a vnitřní ochrana navržena v projektové dokumentaci.
Výpočet je zpracován na základě níže uvedených vstupních hodnot, pokud tyto hodnoty nejsou správné nebo se změny, je provozovatel povinen nechat zpracovat výpočet nový!

Stavba:

Typ stavby: Škola

Sběrná plocha

A_D : 15 639,3751235193 m²

A_M : 873 598,1633974483 m²

délka L: 68,7 m

šířka W: 19,5 m

výška H: 15 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: Chráněná stavba LPS - LPL řešení LPS II

Vedení [S]

Druh vedení: Silové vedení

Sekce

Kabelové vedení

Rezistivita půdy: 400 m

Délka sekce: 1 000 m

Činitel prostředí: Městské (výška budov 10 až 20 m)

Vedení [T]

Druh vedení: Telekomunikační nebo datové vedení

Sekce

Kabelové vedení

Rezistivita půdy: 400 m

Délka sekce: 1 000 m

Činitel prostředí: Městské (výška budov 10 až 20 m)

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-S: SPC25/3+1

Zóny

Vnější

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

Druh zvláštního rizika (ovlivňuje R_B , R_V): Žádné zvláštní riziko

Ochranná opatření proti úrazu (ovlivňuje R_A , R_U):

Varovné nápisy

Elektrická izolace

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

Vnitřní OBVYKLÉ

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): Průměrná úroveň paniky (např. stavby navržené pro kulturní a sportovní události s počtem účastníků 100 - 1000 osob)

Ochranná opatření proti úrazu (ovlivňuje R_A , R_U):

Varovné nápisy

Elektrická izolace

Typ podlahy (ovlivňuje R_A , R_U): Dotykový odpor 1-10 k Ω (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 m²)

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 Hakel 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-S: SPC25/3+1 + Koordinovaný systém SPD vyhovující EN 62305-4

Zařízení [Vedení [T]]

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 m²)

Typ vnějších sítí: Nestíněný kabel

Koordinovaná ochrana SPD: Odpovídající LPL II

+ 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: 0,0025

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

Ztráty na veřejných službách L2 - Hmotná škoda D2 : 0

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

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: 0,001

Ztráty

Očekávaný celkový počet osob ve stavbě a v její blízkosti: 460 osob

Celkový počet neobsložených uživatelů: 0 osob

Celková pojistitelná hodnota stavby: 0 měna

Celková hodnota stavby: 0 měna

Rizika

$R1 * 10^{-5} = 0,4710019014$ (vyhovuje)

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

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

$R4 * 10^{-3} = 0,0828890119$

R1 * 10⁻⁵

	Vnější	Vnitřní OBVYKLÉ [LPZ 0/1]	Stavba
R _A	0,0000156394	0,0000015639	0,0000172033
R _B	0	0,3909843781	0,3909843781
R _C	0	0	0
R _M	0	0	0
R _U	0	0,00000032	0,00000032
R _V	0	0,08	0,08
R _W	0	0	0
R _Z	0	0	0
R	0,0000156394	0,470986262	0,4710019014