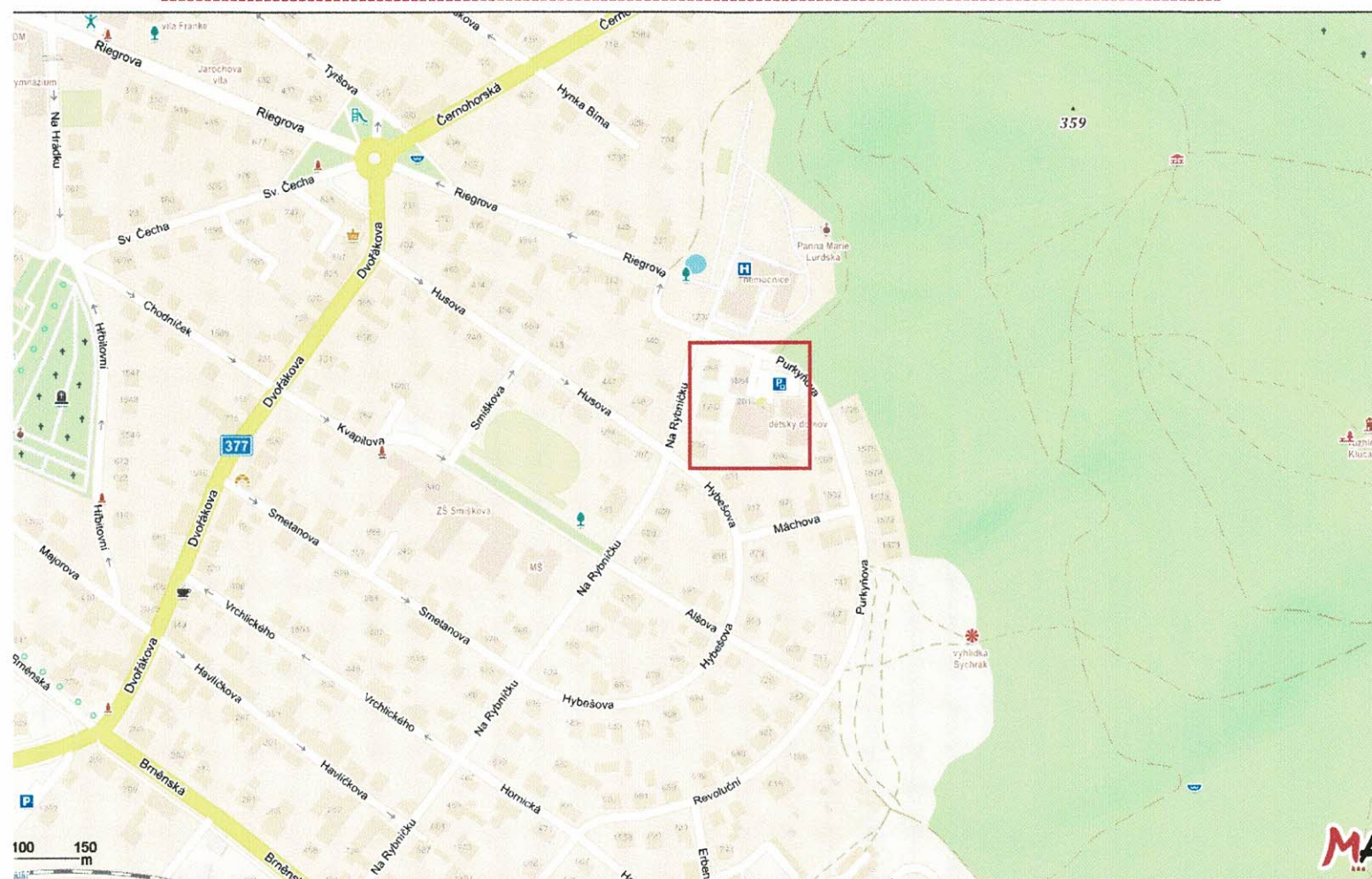


# Esmonta s.r.o.

Energetické systémy

Projekce :Holzova 14,628 00 Brno



## PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Účel	: Projektová dokumentace
Stupeň	: DPS
Číslo stavby	: 62/23
Zakázkové číslo	: 62/23
Název stavby	: Úprava bleskosvodu pro montáž FVE
Objekt	: <b>Ochrana před bleskem-bleskosvod</b>
Místo	: Nemocnice Tišnov
Kraj	: Jihomoravský
Vypracoval	: Jahoda Josef.
	: Esmonta s.r.o., Holzova 14,628 00 Brno, Mob.:737241801
Zodp.projektant	: Ing.Pavel Procházka
Datum	: <b>19.4.2023</b>

1

D02

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

<b>Stavba:</b>	<b>Úprava bleskosvodu pro montáž FVE -Nemocnice Tišnov</b>		
<b>Část:</b>	<b>Ochrana před bleskem-bleskosvod</b>		
<b>Číslo stavby:</b>	<b>62/23</b>		
<b>Stupeň:</b>	<b>DPS</b>		
<b>Vypracoval:</b>	<b>Jahoda Josef</b>		
<b>Schválil:</b>	<b>Ing.Pavel Procházka (autorizovaný technik)</b>		
<b>Datum:</b>	<b>19.4.2023</b>	<b>Arch.č.</b>	<b>D62/23</b>



# Technická zpráva .

## 1.Úvod

Název stavby: Úprava bleskosvodu pro montáž FVE

Základní údaje o stavbě

Místo:Tišnov

Katastrální území: Tišnov

Kraj: JM

Investor: JMK

Projektant: Esmonta s.r.o.,Holzova 14,628 00 Brno

Projekt vypracoval:Jahoda Josef,mob.:737 241 801

---

Obsah:

1.Úvod

2.Rozsah projektovaného zařízení

3. Údaje o provozních podmínkách

4. Technické parametry

5. Parametry stavby

6. Zeměpisné parametry

7. Popis hromosvodu

8.Rozpočet

9.Revize

10. Použité předpisy a normy

11.Zásady organizace výstavby

12.Bezpečnost práce a ochrana zdraví,vliv na životní prostředí

---

## Účel projektu:

Projektová dokumentace byla vypracovaná na základě požadavku investora .Účelem je vytvoření projektu na úpravu systém ochrany před bleskem pro montáž FVE-LPS na objektu v souladu s ČSN EN 62305 ed.2, soubor 1 až 4.

## Podklady pro projekt:

Podkladem k vypracování je zhodnocení ochrany vzhledem k ČSN EN 62305 ed.2,soubor 1 až 4.

## 2.Rozsah projektovaného zařízení

Projekt řeší

LPS-kompletní systém ochrany dle ČSN EN 62305 ed.2, soubor 1 až 4.

Výpočet rizika po montáži dle ČSN EN 62305 ed.2, soubor 1 až 4.

## 3. Údaje o provozních podmínkách

**Původní stav:**

Ochrana před bleskem bez FVE.

**Nový stav:**

Viz.: schéma .

#### 4. Technické parametry

Střídavá síť NN: přívod- 3+PEN~50 Hz,400/230 V/TN-C  
vývody- 3+PEN~50 Hz,400/230 V/TN-S

#### Výpočet rizika na objektu po montáži(viz.:příloha)

R1-ztráty na lidských životech (2,12623E-07) – **riziko nízké**

R2-ztráty na veřejných službách(0)-riziko nulové

R3-ztráty na kulturním dědictví(0)-riziko nulové

Typická hodnota přípustného rizika  $R_T(y^{-1}) = 10^{-5}$

$R1=R_B+R_u+R_v=2,12623E-07=2,12623 \cdot 10^{-7} (0,0000001)=\underline{\underline{0,000000212623}}$

(doporučený limit **0,00001**)

Riziko R2-ztráty na veřejných službách se neuvažuje

Riziko R3-ztráty na kulturním dědictví se neuvažuje

#### **Navržená opatření z pohledu rizika R1 vyhovují.**

Stanovení rizika vypočteno pomocí softwaru KLIMŠA,verze 2.0.

#### **Parametry stavby:**

Délka-29,5m

Šířka -27,2m

Výška-4m

Poloha- samostatný objekt .

#### **6. Zeměpisné parametry**

$N_k$  Počet bouřkových dní v roce-20 dní(dle izokeraunické mapy)

$N_g$  Hustota úderů do země-2 / km<sup>2</sup> za rok

$$A_d=L+W+6H+9 \cdot (H)^2$$

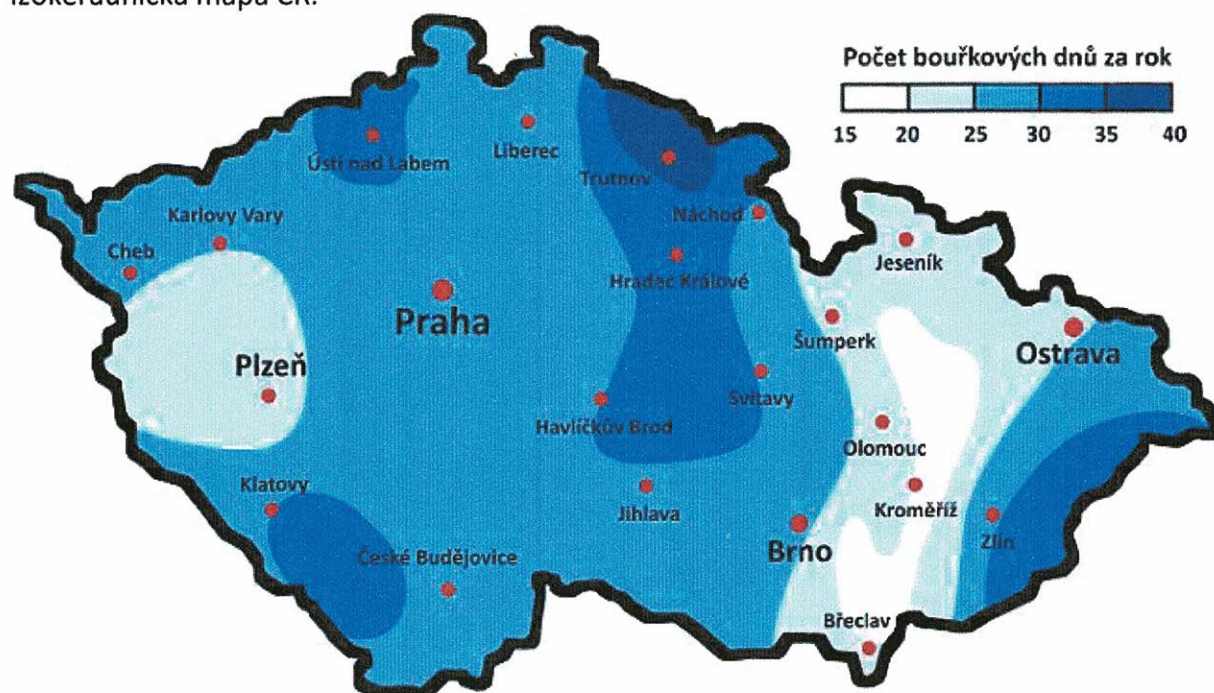
$$C_d=1$$

L W H=rozměry objektu

**Riziko z hlediska hustoty úderů nízké.**

(Pozn.blesk je přírodní jev a výpočet je pouze předpoklad)

-----



## 7. Popis hromosvodu.

Návrh dle ČSN EN 62305 ed.2, soubor 1 až 4

### Inženýrské sítě:

Přívod NN

Plyn

Voda

### Zóny ochrany:

LPZ OB vně budovy, chráněná před přímým úderem blesku

LPZ 1 uvnitř budovy

### Zóna ochrany LPZ OB:

Systém ochrany-LPS třídy III

### Zóna ochrany LPZ 1:

Koordinovaná ochrana pospojováním .

**Jímací zařízení objektu:** hřebenová soustava z jímači .

mřížová soustava s jímači.

**Jímače:** AlMgSi 8mm stávající-10ks

FeZn 16mm stávající-2ks

FeZn 16mm 1,5m nové-18ks

FeZn 16mm 3m nové-2ks

Metody jímacího zařízení -valící se koule-**průhyb na 6,4m-p=0,15m průhyb na 9m-p=0,34m**

ochranného úhlu

mřížové soustavy

ČSN EN 62305ed.2-soubor

Všechny kovové součásti střechy mimo FVE budou spojeny se soustavou.

Dostatečná vzdálenosti u součástí které nejsou spojené se soustavou -viz.:výpočet níže.

**Svody:**zařízení bude spojeno 9 stávajícími svody k uzemňovací soustavě.

Svody tvoří vodič AlMgSi 8mm .

Rozmístění svodů **po 15m ± 20%**

**Systém ochrany před bleskem-třída LPS-III ČSN EN 62305ed.2-soubor**

Zemnicí soustava: 9 vývodů

**Zemniče typu B základový zemnič -konstrukce v betonu.**

**Charakteristika zeminy:zemina č.3**

**Výpočtová únosnost zeminy:není požadováno**

**Značení svodů:**

Na konci svodů se označí štítkem.

Číslo svodu:	1-9

**Dostatečná vzdálenost(s):**

$$s = \frac{k_i}{k_m} \times k_c \times l$$

$$0,04/1 \times 0,44 \times 12 = 0,21\text{m}$$

**s=0,21m**

ki koeficient závislý na zvolené třídě LPS;

km koeficient závislý na materiálu elektrické izolace;

kc koeficient závislý na bleskovém proudu tekoucím jímači a svody

délka v metrech, podél jímací soustavy a svodu, od bodu, kde je zjišťována dostatečná

L vzdálenost, k nejbližšímu bodu ekvipotenciálního pospojování nebo zemnicí soustavy.

**Délku l podél jímací soustavy je možno zanedbat u staveb se souvislou kovovou střechou**

<b>Třída LPS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III,IV</b>
<b>Ki</b>	0,08	0,06	0,04
<b>Materiál</b>	<b>vzduch</b>	<b>beton, cihla, dřevo</b>	
<b>Km</b>	1	0,5	
<b>Počet svodů</b>	1	2	3a víc
<b>Kc</b>	1	0,66	0,44

**8.Rozpočet:**

Rozpočet je součástí této PD.

**9.Revize:**

Po dokončení montáže bude provedena revize zařízení dle ČSN 33 1500.Zařízení musí odpovídat ČSN EN 62305 ed.2, soubor 1 až 4.



## **10. Použité normy.**

ČSN EN 62305 ed.2, soubor 1 až 4 sestává

ČSN EN 62305-1 ed.2, Ochrana před bleskem-část 1: Obecné principy

ČSN EN 62305-2 ed.2, Ochrana před bleskem-část 2: Řízení rizika

ČSN EN 62305-3 ed.2, Ochrana před bleskem-část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí

ČSN EN 62305-4 ed.2, Ochrana před bleskem-část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách.

ČSN 33 2000-4-41 ed.2

ČSN 33 1500

---

## **11. Zásady organizace výstavby.**

### **Zařízení staveniště.**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

### **Skládka Materiálu.**

Nebude zřizována. Materiál bude na stavbu navážen průběžně.

### **Uložení přebytečné zeminy a suti.**

Přebytečná suť bude uložena na řízenou skládku.

### **Dopravní trasy.**

Pro dopravu materiálu a příjezd montážních mechanismů se použije stávající komunikace.

### **Dodávky materiálu.**

Dodávku materiálu zajistí zhotovitel. Navržený a použitý materiál musí odpovídat platným standardům a normám ČSN, EN, PNE.

### **Výskyt podzemních zařízení.**

Jedná se o tyto zařízení: plyn

voda

kanalizace

sítě NN

Sítě nabudou dotčeny.

### **Napojení staveniště.**

Zařízení staveniště nebude zřizováno

### **Bezpečnost a ochrana zdraví třetích osob na staveništi.**

Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště tak aby nemohlo dojít ke kontaktu třetích osob z živými částmi elektrického zařízení. Zhotovitel provádí kontroly tohoto zabezpečení.

Stavba bude realizována za dodržení bezpečnostních předpisů a norem ČSN EN 50110-1,2 a souvisejících. Dále dle nařízení vlády o minimálních požadavcích na bezpečnost č. 592/2006 Sb. a všech dalších nařízení s nimi souvisejících.

**Bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

**Zařízení staveniště vč. využití nových a stávajících objektů.**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

**Stavby zařízení vyžadující ohlášení.**

Zařízení staveniště nebude zřizováno.

**Uvedení do provozu.**

Zhotovitel stavby předá objednateli plán skutečného provedení .Po dokončení stavby zajistí zhotovitel výchozí revizi a ostatní dokumenty se stavbou související předá objednateli.

Pokud se jedná o stavbu spadající do kolaudačního řízení ,požádá objednatel o kolaudaci a uvedení stavby do trvalého provozu.

**Náhrada škod.**

Na náhradě případných škod se dohodne objednatel se zhotovitelem.

**Demontovaný materiál.**

Demontovaný materiál bude odvezen do sběrný surovin .

Výtěžek bude předán investorovi.

**12.Bezpečnost práce.**

Při všech montážních a demontážních pracích je nutné dodržovat bezpečnostní předpisy a normy např.ČSN EN 50110-1ed.2(34 3100) a dalších nařízení s nimi souvisejících.

Při práci je nutné dodržovat zákon 309/2006 Sb.o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.Dále nařízení vlády č.591/2006 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví na staveništích a nařízení vlády č.362/2006 Sb.o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky.

Případné výkopové práce provádět tak aby nedošlo k úrazu .Po skončení práce musí být jámy dostatečně zakryty a označeny.

**Ochrana životního prostředí.**

Budou dodrženy podmínky odboru životního prostředí zejména týkajícím se odpadového hospodářství.

Při činnostech ze zvýšeným rizikem úniku nebezpečných látek musí být zhotovitel preventivně vybaven technickými prostředky k minimalizaci případných škod na životním prostředí.

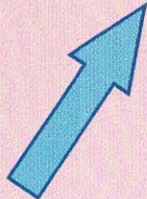
V případě úniku nebezpečných látek nebo zjištění kontaminace životního prostředí při činnostech v objektech objednatel ,je zhotovitel plně odpovědný za vzniklou škodu a je povinen ihned zajistit účinná opatření k odstranění vzniklých škod a tuto skutečnost bez zbytečného prodlení nahlásit příslušným orgánům např. Hasičskému záchrannému sboru, České inspekci životního prostředí,a pod.



## Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2 ed. 2

Vyplňují se šlitá pole

Objekt:	Nemocnice Tišnov		
Výpočet provedl:	Jahoda Josef	Dne:	19.4.2023

VYHODNOCENÍ			OBJEKT				PŘÍVODNÍ VEDENÍ nn			
Riziko $R_1$ - ztráty na lidských životech	$R_T$ (limit) =	0,00001	$R_A$ 0	$R_{B1}$ 4,29922E-08	$R_{C1}$ 5,37E-08	$R_{M1}$ 2,16E-14	$R_U$ 2,47E-09	$R_{V1}$ 9,86E-09	$R_{W1}$ 2,47E-08	$R_{Z1}$ 7,89E-08
	$R_1$ =	2,12623E-07								
Riziko $R_2$ - ztráty na veřejných službách	$R_T$ (limit) =	0,001	$R_{B2}$ 0	$R_{C2}$ 0	$R_{M2}$ 0	$R_{V2}$ 0	$R_{W2}$ 0	$R_{Z2}$ 0		
	$R_2$ =	0								
Riziko $R_3$ - ztráty na kulturním dědictví	$R_T$ (limit) =	0,0001	$R_{B3}$ 0	$R_{V3}$ 0						
	$R_3$ =	0								
							$N_L$ 0,0012	$N_L$ 0,0012	$N_L$ 0,0012	
			$N_D$ 0,00261536	$N_D$ 0,00261536	$N_D$ 0,002615	$N_M$ 1,6834	$N_{Dj}$ 0	$N_{Dj}$ 0	$N_{Dj}$ 0	$N_i$ 0,12
			$P_A$ 0,00000	$P_B$ 0,1	$P_C$ 0,05	$P_M$ 3,13E-11	$P_U$ 0,05	$P_V$ 0,05	$P_W$ 0,05	$P_Z$ 0,0016
			$L_A$ 4,1096E-05	$L_{B1}$ 0,000164384	$L_{C1}$ 0,000411	$L_{M1}$ 0,000411	$L_U$ 4,11E-05	$L_{V1}$ 0,000164	$L_{W1}$ 0,000411	$L_{Z1}$ 0,000411
			$L_{B2}$ 0	$L_{C2}$ 0	$L_{M2}$ 0	$L_{V2}$ 0	$L_{W2}$ 0	$L_{Z2}$ 0		
			$L_{B3}$ 0	$L_{V3}$ 0						

Typ stavby:	Nemocnice	Riziko požáru:	Obvyklé	$r_f =$	0,01
Hodnota kult. dědictví v zóně/celk. hodnota:	1	Riziko výbuchu:	Žádné	$r_p =$	0,2

Protipožární opatření:	ANO	Hasicí přístroje nebo hydranty	
	ANO	Požární úseky nebo únikové cesty	
	ANO	SHZ nebo automatické poplachové instalace	

Zvláštní riziko:	Panika:	Nizká (do 100 osob)	$h_z =$	2
------------------	---------	---------------------	---------	---

$L_{B1} =$	0,000164	$L_{B2} =$	0	$L_{B3} =$	0
$L_{C1} =$	0,000411	$L_{C2} =$	0		

SPD:	Je použita koordinovaná ochrana SPD	$P_{SPD} =$	0,05
------	-------------------------------------	-------------	------

Služby veřejnosti:	NE	Dodávka plynu, vody, el. energie	$L_{F1} =$	0,1	$L_{F2} =$	0	$L_{F3} =$	0
	NE	TV signál, telekom. vedení apod.	$L_{O1} =$	0,001	$L_{O2} =$	0		
Obsluhovaných ze zóny/odjinud:		1						

Ochrana před magnetickým polem:	$P_{MS} =$	6,25E-10	$P_M =$	3,13E-11
---------------------------------	------------	----------	---------	----------

Stínění při LPZ 0/1	ANO	Šířka ok (m)	15
	ANO	Souvislé kovové stínění	

Stínění při LPZ 1/2	NE	Šířka ok (m)	0
	NE	Souvislé kovové stínění	

Stínění při LPZ 2/3	NE	Šířka ok (m)	0
	NE	Souvislé kovové stínění	

NE	Je provedena mřížová soustava pospojování
NE	Vedení tvoří indukční smyčky v těsné blízkosti svodů

Provedení vedení:	Nestíněné kabely
NE	Vedení jsou v kovovém kanálu nebo trubkách připojeném na pospojování

Výdržné impulsní napětí zařízení $U_w$ (V):	4000
---------------------------------------------	------

### Zadání pro přívodní vedení nn

Sít:	zemní kabely	$C_T =$	1
Vedení je nestíněné		$C_E =$	1
Délka vedení (k prvnímu uzlu)	30	$N_L =$	0,0012
Prostředí:	Venkovské	$N_I =$	0,12
NE	Transformátor		
ANO	Vedení má vícenásobné uzemnění PE, PEN vodič		

\*\* 1000 m, pokud délka není známa

Objekt, ze kterého vedení přichází:	Není žádný objekt	$C_U =$	0,2
		$P_{LD} =$	1
		$P_{L1} =$	0,16
		$P_U =$	0,05
		$P_V =$	0,05
		$P_W =$	0,05
		$P_Z =$	0,0016

Rozměry:	L = 0 m	$A_{DJV} =$	0
	W = 0 m	$A_{DJR} = *$	
	H = 0 m	$A_{DJ} =$	0

\* Pokud vložíte  $A_{DJV}$  ručně, bude ručně vložené  $A_{DJR}$  upřednostněno před  $A_{DJV}$  vypočteným.

Poloha objektu:	Objekt obklopen objekty nebo stromy stejné výšky nebo nižšími	$N_{DJ} =$	0
		$C_{DJ} =$	0,5

**Poznámka k rozpočtu.**

**Cena materiálu v rozpočtu je dána k 19.4.2023.**

**Ceny materiálu, se stále mění. S tímto je nutné počítat před montáží.**



# KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Název stavby

Ochrana před bleskem. Úprava bleskosvodu pro montáž FVE-Nem. Tišnov

JKSO

Název objektu

EČO

Místo

IČO

DIČ

Objednatel

Projektant

Zhotovitel

Zpracoval

Rozpočet číslo

Dne

CZ-CPV

CZ-CPA

19.04.2023

## Měrné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

## Rozpočtové náklady v CZK

A Základní rozp. náklady				B Doplnkové náklady		C Náklady na umístění stavby			
1	HSV	Dodávky	0,00	9	Práce přesčas	0,00	14	Zařízení staveniště	0,00
2		Montáž	0,00	10	Bez pevné podl.	0,00	15	Projektové práce	0,00
3	PSV	Dodávky	0,00	11	Kulturní památka	0,00	16	Územní vlivy	0,00
4		Montáž	2 453,76	12		0,00	17	Provozní vlivy	0,00
5	"M"	Dodávky	0,00				18	Jiné VRN	0,00
6		Montáž	37 877,16				19	VRN z rozpočtu	6 000,00
7		Nosný m.	3 346,72						
8	ZRN (ř. 1-7)		43 677,64	13	DN (ř. 9-12)		20	VRN (ř. 14-19)	6 000,00
21	HZS		16 843,20	22	Kompl. činnost	0,00	23	Ostatní náklady	0,00

Projektant, Zhotovitel, Objednatel

**D Celkem bez DPH 66 520,84**

DPH	%	Základ daně	DPH celkem
snížená	15,0	0,00	0,00
základní	21,0	66 520,84	13 969,38

**Cena s DPH 80 490,22**

**E Přípočty a odpočty**

Dodá zadavatel	0,00
Klouzavá doložka	0,00
Zvýhodnění	0,00

# ROZPOČET

**Stavba:** Ochrana před bleskem.Úprava bleskosvodu pro motáž FVE-Nem.Tišnov  
**Objekt:**

**Objednatel:**

**Zhotovitel:**

**Místo:**

**Zpracoval:**

**Datum:** 19. 4. 2023

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------	-----------------

**M Práce a dodávky M 56 200,84 0,077**

**21-M Hromosvod 56 200,84 0,077**

3	210220101	Montáž hromosvodného vedení svodových vodičů s podpěrami průměru do 10 mm	m	24,000	335,48	8 051,52	0,000
4	354410770	drát průměr 8 mm AlMgSi	kg	5,000	143,00	715,00	0,005
Hmotnost: 0,135 kg/m							
6	354414900	podpěra vedení PV na střechu	kus	15,000	123,00	1 845,00	0,004
7	354415600	podpěra vedení PV23 FeZn na plechové střechy 110 mm	kus	6,000	63,80	382,80	0,001
8	210220201	Montáž tyčí jímácích délky do 3 m na střechu	kus	18,000	1 196,78	21 542,04	0,000
10	35441055	tyč jímací s kovaným hrotem 1500 mm FeZn	kus	16,000	536,00	8 576,00	0,048
31	35441040	tyč jímací se závitem 3000mm FeZn vč.podpěry	kus	2,000	1 692,00	3 384,00	0,008
11	210220301	Montáž svorek hromosvodných typu SS, SR 03 se 2 šrouby	kus	4,000	170,10	680,40	0,000
12	354418850	svorka spojovací SS pro lano D8-10 mm	kus	4,000	9,38	37,52	0,001
15	210220302	Montáž svorek hromosvodných typu ST, SJ, SK, SZ, SR 01, 02 se 3 a více šrouby	kus	32,000	237,60	7 603,20	0,000
16	354418750	svorka křížová SK pro vodič D6-10 mm	kus	16,000	22,90	366,40	0,003
20	35441860	svorka FeZn k jímací tyči - 4 šrouby	kus	16,000	35,20	563,20	0,007
24	741420054	Montáž vedení hromosvodné-tvarování prvku	kus	16,000	153,36	2 453,76	0,000

**HZS Hodinové zúčtovací sazby 4 320,00 0,000**

28	HZS4211	Hodinová zúčtovací sazba revizní technik	hod	8,000	540,00	4 320,00	0,000
----	---------	------------------------------------------	-----	-------	--------	----------	-------

**VRN Vedlejší rozpočtové náklady 6 000,00 0,000**

**VRN1 Průzkumné, geodetické a projektové práce 6 000,00 0,000**

29	013244000	Dokumentace pro provádění stavby	Kč...	4 500,000	1,00	4 500,00	0,000
30	013254000	Dokumentace skutečného provedení stavby	Kč	1 500,000	1,00	1 500,00	0,000

**Celkem 66 520,84 0,077**

# ZADÁNÍ

**Stavba:** Ochrana před bleskem.Úprava bleskosvodu pro motáž FVE-Nem.Tišnov  
**Objekt:**

**Objednatel:**

**Zhotovitel:**

**Místo:**

**Zpracoval:**

**Datum:** 19. 4. 2023

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

## M

### Práce a dodávky M

#### 21-M

#### Hromosvod

3 921	210220101	Montáž hromosvodného vedení svodových vodičů s podpěrami průměru do 10 mm	m	24,000		
4 354	354410770	drát průměr 8 mm AlMgSi	kg	5,000		
6 354	354414900	podpěra vedení PV na střechu	kus	15,000		
7 354	354415600	podpěra vedení PV23 FeZn na plechové střechy 110 mm	kus	6,000		
8 921	210220201	Montáž tyčí jímacích délky do 3 m na střechu	kus	18,000		
10 354	35441055	tyč jímací s kovaným hrotem 1500 mm FeZn	kus	16,000		
31 354	35441040	tyč jímací se závitem 3000mm FeZn vč.podpěry	kus	2,000		
11 921	210220301	Montáž svorek hromosvodných typu SS, SR 03 se 2 šrouby	kus	4,000		
12 354	354418850	svorka spojovací SS pro lano D8-10 mm	kus	4,000		
15 921	210220302	Montáž svorek hromosvodných typu ST, SJ, SK, SZ, SR 01, 02 se 3 a více šrouby	kus	32,000		
16 354	354418750	svorka křížová SK pro vodič D6-10 mm	kus	16,000		
20 354	35441860	svorka FeZn k jímací tyči - 4 šrouby	kus	16,000		
24 741	741420054	Montáž vedení hromosvodné-tvarování prvku	kus	16,000		

## HZS

### Hodinové zúčtovací sazby

28 HZS	HZS4211	Hodinová zúčtovací sazba revizní technik	hod	8,000		
--------	---------	------------------------------------------	-----	-------	--	--

## VRN

### Vedlejší rozpočtové náklady

#### Průzkumné, geodetické a projektové práce

#### VRN1

29 000	013244000	Dokumentace pro provádění stavby	Kč...	4500,000		
30 000	013254000	Dokumentace skutečného provedení stavby	Kč	1500,000		

### Celkem



# Názvosloví

- **krátký výboj (krátký dílčí výboj blesku)** – složka úderu blesku, která odpovídá impulzu proudu
- **dlouhý výboj (dlouhý dílčí výboj blesku)** – složka úderu blesku, která odpovídá souvislému proudu
- **bleskový proud = proud tekoucí v místě úderu**
- **vrcholová hodnota** – maximální hodnota bleskového proudu
- **náboj blesku** – časový integrál bleskového proudu za celou dobu trvání úderu blesku
- **specifická energie (W/R)** – časový integrál druhé mocniny bleskového proudu za celou dobu trvání blesku
- **úder blesku v blízkosti objektu** = úder blesku, který zasáhl tak blízko chráněného objektu, že může způsobit nebezpečná přepětí
- **LEMP = elektromagnetický impulz vyvolaný bleskem** – elektromagnetické účinky bleskového proudu
- **rázová vlna** = přechodná vlna způsobená LEMP projevující se jako přepětí a/nebo impulsní proud

POZNÁMKA Rázová vlna způsobená LEMP může vzniknout z (dílčích) bleskových proudů, účinky indukce v instalačních smyčkách a jako zbytkový nebezpečný jev za SPD.

- **LPL = hladina ochrany před bleskem** – číslo vztažené k souboru hodnot parametrů bleskového proudu, odpovídající pravděpodobnosti, že příslušné maximální a minimální návrhové hodnoty nebudou u blesků vyskytujících se v přírodě překročeny

POZNÁMKA Hladina ochrany před bleskem se používá pro návrh ochranných opatření podle odpovídajícího souboru parametrů bleskového proudu.

## **LPL = ÚROVEŇ OCHRANY**

- **LPZ = zóna ochrany před bleskem** – zóna, ve které je definováno elektromagnetické prostředí

POZNÁMKA Hranice zón LPZ nemusí nutně být hmotné hranice (například stěny, podlaha nebo strop).

## **LPZ = VYMEZENÉ ÚZEMÍ, KDE JE ZARUČENA URČITÁ LPL**

- **LPS = systém ochrany před bleskem** – kompletní systém používaný pro snížení hmotných škod způsobených úderem blesku do stavby
  - vnější
  - jímač

- svody
- uzemnění
- vnitřní
  - ekvipotenciální pospojování EB
  - elektrická izolace vnějšího LPS

**LPS = PROSTŘEDKY, KTERÝMI DOCÍLÍME LPL**  
**LPS = OCHRANA PŘED BLESKOVÝM PROUDEM**

- **SPM = ochranná opatření proti LEMP** - opatření pro vnitřní systém ochrany před LEMP

**SPM = OCHRANA PŘED ELEKTROMAGNETICKÝM POLEM**

- opatření pro uzemnění a pospojování;
  - magnetické stínění;
  - směrování vedení;
  - izolační rozhraní;
  - koordinovanou ochranu pomocí SPD systému.
- **ekvipotenciální pospojování...vyrovnání potenciálů EB** – připojení oddělených kovových prvků k LPS přímým vodivým spojením nebo přes přepět'ová ochranná zařízení pro snížení rozdílů potenciálů způsobených bleskovým proudem
- **magnetické stínění** – uzavřené kovové síťové nebo souvislé stínění obklopující chráněný objekt nebo jeho část, používané pro snížení poruchovosti elektrických a elektronických systémů
- **SPD = přepět'ové ochranné zařízení**
- **ISG = oddělovací jiskřiště**
- **izolační rozhraní** – zařízení, která jsou schopná snížit přepětí
- **jmenovité impulsní výdržné napětí** – impulsní výdržné napětí stanovené výrobcem zařízení nebo jeho části, charakterizující předepsanou výdržnou schopnost jeho izolace proti přepětí

**POZNÁMKA** Pro účely této normy se uvažují pouze výdržná napětí mezi živými vodiči a zemí.



## Základní informace z ČSN EN 62305ed.2-soubor

Třída LPS	Hladina LPL	Druh objektu
I	I	budovy s vysoce náročnou výrobou, energetické zdroje, budovy s prostředím s nebezpečím výbuchu, provozovny s chemickou výrobou, nemocnice, jaderné elektrárny (+ předpisy KTA), automobilky, plynárny, vodárny, elektrárny, banky, stanice mobilních operátorů
II	II	supermarkety, muzea, rodinné domy s nadstandardní výbavou, školy, katedrály
III	III	rodinné domy, administrativní budovy, obytné budovy, zemědělské stavby
IV	IV	budovy stojící v ochranném prostoru jiných objektů (bez vlastního hromosvodu), obyčejné sklady apod., stavby a haly bez výskytu osob a vnitřního vybavení

Základní metoda je **1/ metoda valicích se koulí**. Pro třídu LPS I až IV jsou určeny tyto rozměry:

LPS I: poloměr koule = 20 m (průměr 40 m)

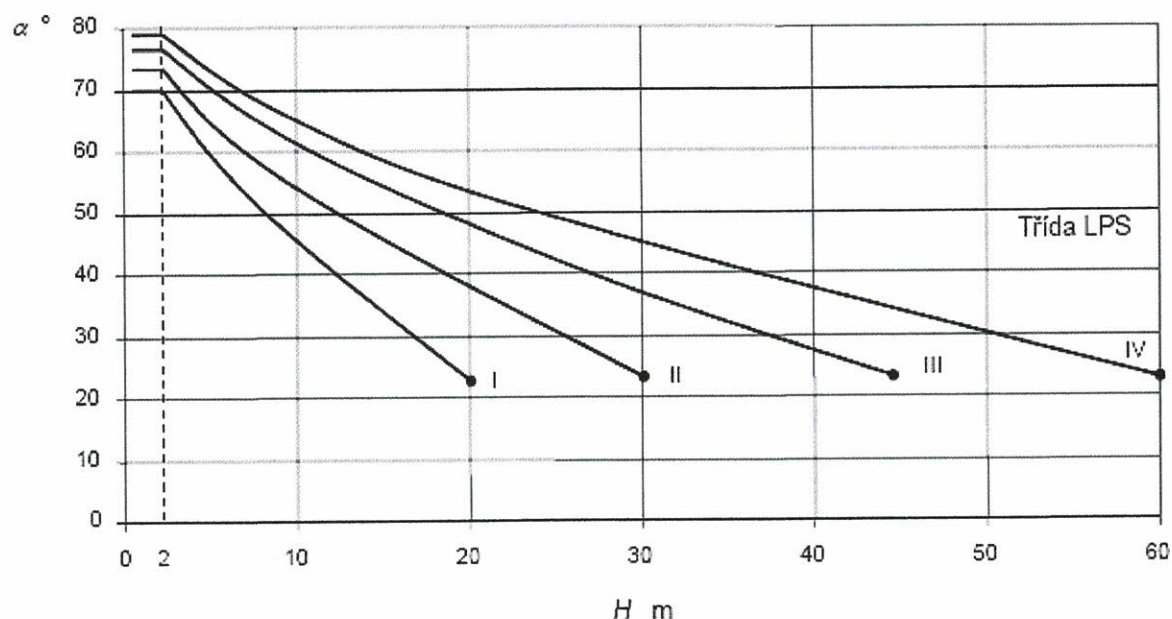
LPS II: poloměr koule = 30 m (průměr 60 m)

LPS III: poloměr koule = 45 m (průměr 90 m)

LPS IV: poloměr koule = 60 m (průměr 120 m)

### **2/ Metoda ochranného úhlu**

Norma stanoví pro dané třídy LPS úhly.



$H$  = výška (m)

$\alpha$  = ochranný úhel (°)



### 3/ Metoda mřížové sítě

Střecha je pokryta mříží. Blesk udeří do ní, než do nevodivé střechy. Oka mříže mají rozměry podle třídy LPS.

LPS I: rozměr oka = 5 x 5 (m)

LPS II: rozměr oka = 10 x 10 (m)

LPS III: rozměr oka = 15 x 15 (m)

LPS IV: rozměr oka = 20 x 20 (m)

**Spoje** se provádí typizovanými svorkami. Pokud nelze, kvalitní spoj jsou i nerezové šrouby do plechu nebo nýty:

- 5 dutých nýtů průměr 3,5 mm
- 4 duté nýty průměr 5 mm
- 2 duté nýty průměr 6 mm
- 2 šrouby do plechu průměr 6,3 mm

Spojení mezi oplechovanými kovovými panely by mělo být alespoň 50 mm<sup>2</sup> (0,5 cm<sup>2</sup>).

Spoje různých stavebních částí by měly být flexibilní (lanko, spletený pásek apod.)

**Výška podpěr** je podle materiálu střechy:

- vodiče mohou být přímo na střeše, pokud je z nehořlavého materiálu
- na hořlavých materiálech **10 cm** mezi vodičem a střechou, nebo musí mít vodič min. **100 mm<sup>2</sup>** (což je drát 12 mm)

**Vzdálenost podpěr:**

- obecně 1 m
- pásy a lana 0,5 m (ne tuhé dráty), pokud vedou vodorovně po šikmých plochách (budou extrémně namáhány sjiždějícím sněhem)

**Nadstavby** se dělí na:

1/ Ty, které nemají vodivé instalace (kovové potrubí, nebo...saze v komíně mohou být vodivé!!!)

2/ Ty, které mají...

1/ Nadstavby, které nemají vodivé instalace, nemusí být chráněny pokud:

- jsou kovové
  - nepřevyšují střechu o více než 0,3 m a
  - jejich celková plocha není nad 1 m<sup>2</sup> a
  - nejsou delší než 2 m
- nejsou kovové
  - nepřevyšují jímací soustavu o více než 0,5 m

2/ Nadstavby, které mají vodivé instalace :

Musí být chráněny jímačem, který odvede bleskový proud do svodu.

Se mohly stát nadstavbami bez... a to tak, že se do potrubí vloží izolační mezikus s délkou odpovídající dostatečné vzdálenosti

**Elektrické zařízení** (motory VZT, antény apod.) by měly vždy ležet v ochranném prostoru jímače. Ideální je pokud lze mezi jímačem se svodem a el. zařízením dodržet dostatečnou vzdálenost

**Stavbám nad 60 m** hrozí úder i do boku, nejen do střechy. Proto se nejvyšších 20 % stavby vyšší než 60 m opatří mřížovým jímačem s oky mříže odpovídajícím dané třídě LPS.

**Svody** jsou buď:

- strojené = vytvořené = plánované, nebo
- náhodné = vodivé konstrukce stavby

#### **Podle typu LPS**

- vodivě spojený se stavbou (nedodržení dostatečné vzdálenosti) => využití kovové konstrukce nebo armování
- elektricky izolovaný LPS => svody dostatečně vzdálené od vodivých částí stavby
- oddálený hromosvod => kovový sloup jímáče nebo armování (1 sloup = 1 svod)

#### **Počet a rozmístění svodů**

Počet je daný velikostí stavby a třídou LPS

Třída LPS	Obvyklé vzdálenosti	Tolerance 20 %	Pod 1/3...nemá smysl
I	10	8 až 12	3,5
II	10	8 až 12	3,5
III	15	12 až 18	5
IV	20	16 až 24	7

Svody musí, pokud možno, tvořit přímé pokračování jímací soustavy..

Svody by měly být rozmístěny rovnoměrně, s tolerancí max. 20 %. Pokud se nedá dodržet, tak je nutné zachovat počet svodů, ale jen pokud svody nejsou blíže než 1/3 tabulkové hodnoty.

Bleskový proud se rozdělí co nejvíce cestami do země a to rovnoměrně. Ideální stav je tzv. Faradayova klec. Díky rovnoměrnosti rozdělení proudů se uprostřed klece vzájemně vyruší elektromagnetické pole.

V uzavřených vnitřních dvorech s obvodem větším než 30 m musí být instalovány svody s typickými vzdálenostmi.

U velkých plochých staveb s rozměry většími než 4násobek vzdálenosti svodů (40, 40, 60 a 80 m), měly by být instalovány dodatečné vnitřní svody přibližně každých 40 m.

Svody nesmí být uloženy v okapech a okapových rourách. Toto pravidlo je kvůli vlhkosti.

Okapové roury mohou být využity jako náhodný svod.

#### **Podpěry svodů**

Výška podpěr je podle materiálu střechy a stěn:

- vodiče mohou být přímo na nehořlavém materiálu
- na hořlavých materiálech 10 cm mezi vodičem a stěnou, nebo musí mít vodič min. 100 mm<sup>2</sup> (což je drát 12 mm)

**Vzdálenost podpěr:**

- obecně 1 m
- pásky a lana 0,5 m (ne tuhé dráty), pokud vedou vodorovně po šikmých plochách (budou extrémně namáhány sjíždějícím sněhem)

### **Materiály na svody**



Materiál	Tvary	Průřez mm <sup>2</sup>
Měď, Pocínovaná měď	Tuhý pásek	50
	Tuhý drát <sup>b</sup>	50
	Lano <sup>b</sup>	50
	Tuhý drát <sup>c</sup>	176
Hliník	Tuhý pásek	70
	Tuhý drát	50
	Lano	50
Hliníková slitina	Tuhý pásek	50
	Tuhý drát	50
	Lano	50
	Tuhý drát <sup>c</sup>	176
Mědi pokrytá hliníková slitina	Tuhý drát	50
V žáru pozinkovaná ocel	Tuhý pásek	50
	Tuhý drát	50
	Lano	50
	Tuhý drát <sup>c</sup>	176
Mědi pokrytá ocel	Tuhý drát	50
	Tuhý pásek	50
Nerezová ocel	Tuhý pásek <sup>d</sup>	50
	Tuhý drát <sup>d</sup>	50
	Lano	70
	Tuhý drát <sup>c</sup>	176
<sup>a</sup> Mechanické a elektrické charakteristiky stejně jako vlastnosti protikorozeční odolnosti musí splňovat požadavky budoucího souboru EN 50164. <sup>b</sup> 50 mm <sup>2</sup> (průměr 8 mm) může být v určitých aplikacích, kde mechanická pevnost není základní požadavek, snížena na 25 mm <sup>2</sup> . V takovém případě by měl být brán zřetel na snížení vzdáleností mezi uchycovacími součástmi. <sup>c</sup> Je možno uplatnit pro jímací tyče a uzemňovací přívody. Pro jímací tyče, pro něž mechanické namáhání jako zatížení větrem není kritické, je možno použít tyče o průměru 9,5 mm délky 1 m. <sup>d</sup> Jestliže je třeba uvažovat mechanická zatížení, potom by tyto rozměry měly být zvýšeny na 75 mm <sup>2</sup> .		

### Materiály náhodných jímačů a svodů:

Třída LPS	Materiál	Tloušťka <sup>a</sup> $t$ mm	Tloušťka <sup>b</sup> $t'$ mm
I až IV	Olovo	–	2,0
	Ocel (pozinkovaná)	4	0,5
	Titan	4	0,5
	Měď	5	0,5
	Hliník	7	0,65
	Zinek	–	0,7
<sup>a</sup> $t$ zabrání propálení.			
<sup>b</sup> $t'$ jen pro kovové oplechování, není-li nutno zabránit propálení, přezhavení nebo zapálení.			

Propálení se musí zabránit pokud je pod plechem hořlavý materiál.

Vedení a svody musí být opatřeny ochranou proti korozi. Nadzemní části hromosvodu mohou být natřeny. Jen nesmí barva natéct do spojů.

Pokud dojde ke styku měděných vodičů a ocelových pozinkovaných částí, musí se použít v místě styku olovených vložek nebo protikorozního nátěru.

Při styku měděných a hliníkových vodičů se použije bronzových spojek.

U konstrukcí a stěn z hliníku, zinku nebo pozinkované oceli se nesmí použít měděných vodičů.

Pokud je oplechování střechy z mědi, musí být pozinkované ocelové nebo hliníkové vodiče umístěny tak, aby dešťové kapky nescapávaly z měděných částí na tyto vodiče.

Dle 62305:

Měď nesmí být nad pozinkem a hliníkem.

Měď se nesmí dotýkat hliníku nebo oceli (řešením je svár, cupalová podložka...)

Hliník by neměl být ve styku s vápenatými hmotami (omítka, beton apod.) a zemí (půdou).

### **Náhodné součásti stavby jako svody**

Kovové součásti (oplechování, všelijaké kovové rámy apod.) a konstrukce staveb je možné využít jako svody pokud se jedná o LPS vodivě spojený se stavbou. Nedodrží se dostatečná vzdálenost..

Takové svody musí být dostatečně masivní...jako strojené svody. Pokud je svodem plech, pak tloušťka:

- ocele, titanu a mědi - minimálně 0,5 mm
- hliníku - minimálně 0,65 mm
- zinku - minimálně 0,7 mm

Spoje se provádí typizovanými svorkami. Pokud nelze, kvalitní spoj jsou i nerezové šrouby do plechu nebo nýty:

- 5 dutých nýtů průměr 3,5 mm
- 4 duté nýty průměr 5 mm
- 2 duté nýty průměr 6 mm
- 2 šrouby do plechu průměr 6,3 mm



Spojení mezi oplechovanými kovovými panely by mělo být alespoň  $50 \text{ mm}^2$  ( $0,5 \text{ cm}^2$ ).  
Spoje různých staveních částí by měly být flexibilní (lanko, spletený pásek apod.)

Konstrukce s ocelovým skeletem obvykle používá ocelové střešní nosníky spojené pomocí spojovacích svorníků. Jsou-li svorníky utaženy tak, aby bylo dosaženo požadované mechanické pevnosti, je dovoleno je považovat za elektricky vzájemně spojené. Tenká vrstva barvy bude bleskovým proudem při prvním výboji proražena a dojde k vytvoření vodivého spojení.

Vedení a svody musí být opatřeny ochranou proti korozi. Nadzemní části hromosvodu mohou být natřeny. Jen nesmí barva natéct do spojů.

Pokud dojde ke styku měděných vodičů a ocelových pozinkovaných částí, musí se použít v místě styku olovených vložek nebo protikorozního nátěru.

Při styku měděných a hliníkových vodičů se použije bronzových spojek.

U konstrukcí a stěn z hliníku, zinku nebo pozinkované oceli se nesmí použít měděných vodičů. Pokud je oplechování střechy z mědi, musí být pozinkované ocelové nebo hliníkové vodiče umístěny tak, aby dešťové kapky neskapávaly z měděných částí na tyto vodiče.

### **Svody - ochrana před dotykovým a krokovým napětím**

Týká se pouze

- svodů, kolem kterých se běžně vyskytují osoby (např. svody v chodnících)
- celá soustava má méně než 10 svodů (*10 a více => svodem teče malá část celého bleskového proudu*)

#### **Ochrana před dotykovým napětím**

- provedení svodu vodičem HVI do výšky 3 m, nebo
- zábrana kolem svodu (3 m), nebo
- povrch do 3 m kolem svodu, nebo
  - 5 cm asfalt, nebo
  - 15 cm štěrk
- výstražná tabulka na svodu

#### **Ochrana před krokovým napětím**

- zábrana kolem svodu (3 m), nebo
- povrch do 3 m kolem svodu, nebo
  - 5 cm asfalt, nebo
  - 15 cm štěrk
- výstražná tabulka na svodu, nebo
- ekvipotenciální vyrovnání mřížovou uzemňovací soustavou

### **Hloubkové zemniče**

Každý svod má svůj zemnič - zpravidla tyč, nebo několik tyčí, nebo pásek

Podle normy: Typ A (lepší je a doporučuje se typ B)

Obecně se doporučuje nízký odpor uzemnění  $< 10 \Omega$  u každého svodu

Obecně:

- s horním koncem minimálně 0,5 m pod povrchem
- je instalován ve vzdálenosti 1,0 m od základu objektu



- za minimální délku se považuje 2,5 m (svislý nebo šikmý) a 5 m (vodorovný) - celkový počet zemniců nižší než dva (*stavba minimálně dva svody = dva zemniče*)

### **Kruhové zemniče**

..Všechny svody jsou připojeny na jediný zemnič - kruh v zemi "obíhající" stavbu

Podle normy: Typ B

Obecně se doporučuje nízký odpor uzemnění **< 10 Ω pro celý "kruh"**

Obecně:

- nejméně 80 % své celkové délky v kontaktu se zemí
- ve vzdálenosti 1,0 m od základu objektu
- v hloubce minimálně 0,5 m

### **Základové zemniče**

Všechny svody jsou připojeny na jediný zemnič - kruh (nebo nejlépe síť \*\*) v betonu v základech stavby. Je to ta nejjednodušší a nejlepší varianta.

\*\* Síť s oky podle svodů. LPS I a II = 10 x 10 m; LPS III = 15 x 15 m; LPS IV = 20 x 20 m)

Podle normy: Typ B

Obecně se doporučuje nízký odpor uzemnění **< 10 Ω pro celý zemnič**

Obecně:

- zemnicí vodič leží co nejnižší v základu, obalen betonovou směsí minimálně 50 mm a mezi zemí a zemničem nesmí být hydroizolace
- doporučuje se využít část armování (*ale musí se zaručit, že budou dodrženy spoje, průřezy atd. Pokud ne, nezbyvá, než vytvořit síť zemniče strojenými vodiči a přivázat ji k armování.*)
- strojené i náhodné zemnicí vodiče musí svým průřezem odpovídat normě

### **Materiály na zemniče**

*Požadavky platí jak na strojené, tak na náhodné zemniče, armování apod.*

### **Průřezy**

Tabulka 7 – Materiál, tvary a minimální rozměry zemničů<sup>a, \*</sup>

Materiál	Tvary	Rozměry		
		Průměr zemničí tyče mm	Zemničí vodiče mm <sup>2</sup>	Zemničí deska mm
Měď, Pocínovaná měď	Lano		50	
	Tuhý drát	15	50	
	Tuhý pásek		50	
	Trubka	20		
	Tuhá deska			500 × 500
	Mřížovaná deska <sup>c</sup>			600 × 600
V žáru pozinkovaná ocel	Tuhý drát	14	78	
	Trubka	25		
	Tuhý pásek		90	
	Tuhá deska			500 × 500
	Mřížovaná deska <sup>c</sup>			600 × 600
	Profil	<sup>d</sup>		
Tyčová ocel <sup>b</sup>	Slaněná		70	
	Tuhý drát		78	
	Tuhý pásek		75	
Mědí pokrytá ocel	Tuhý drát	14	50	
	Tuhý pásek		90	
Nerezová ocel	Tuhý drát	15	78	
	Tuhý pásek		100	

<sup>a</sup> Mechanické a elektrické charakteristiky stejně jako vlastnosti protikorozní odolnosti musí splňovat požadavky budoucího souboru EN 50164.

<sup>b</sup> Musí být uložena v betonu minimálně v hloubce 50 mm.

<sup>c</sup> Mřížovaná deska provedená o celkové minimální délce vodiče 4,8 m.

<sup>d</sup> Připouští se různé profily o průřezu 290 mm<sup>2</sup> a o minimální tloušťce 3 mm; např. příčný profil.

<sup>\*</sup> V případě uspořádání základového zemniče typu B musí být zemnič řádně propojen s ocelovou výztuží každých 5 m.

## Spoje

Klínové spojky nelze používat v půdě.

### Spoje ocelových armovaných prutů

Svařování armovacích prutů je dovoleno jen na základě schválení stavebním inženýrem. Délka svárů armovacích prutů by měla být minimálně 50 mm. Měly by vést paralelně nejméně 70 mm před svárem.

Spojení svorkou mezi armovacími pruty v betonu a vodičem pospojování by mělo být provedeno dvěma svorkami (pokaždé na jiný armovací prut). Jsou-li místa spojení mezi vodiči pospojování a armovacími pruty z různých materiálů, měly by být plochy spojení kompletně utěsněny proti vlhkosti.

### Průchody přes hydroizolaci

Průchod lze provést spec. průchodkami, utěsněním apod. Ať to bude jakkoliv, musíš to prodiskutovat se stavebním inženýrem.

### Vzájemné působení různých kovů

Nerezová ocel nebo měď může být připojena přímo k armování v betonu. *Armované ocelové pruty v betonu mají stejnou velikost galvanického potenciálu jako měděné vodiče v zemi.*

Pozinkovaná ocel v zemi by měla být připojena k armování ze železobetonu pomocí jiskřišť, která jsou schopna přenést část bleskového proudu (50 kA). Přímé spojení v půdě by zvyšovalo nebezpečí koroze. Pozinkovaná ocel by měla být použita pro zemniče v půdě, jen když nejsou žádné části v betonu spojeny přímo se zemničem uloženým v půdě. *Ocel v betonu spojená s ocelí v půdě způsobí korozní proud, který rozkládá ocel v zemi.*

ČSN 33 2000-5-54 -přívody od základových zemničů se musí (i v případě pozinkované oceli)

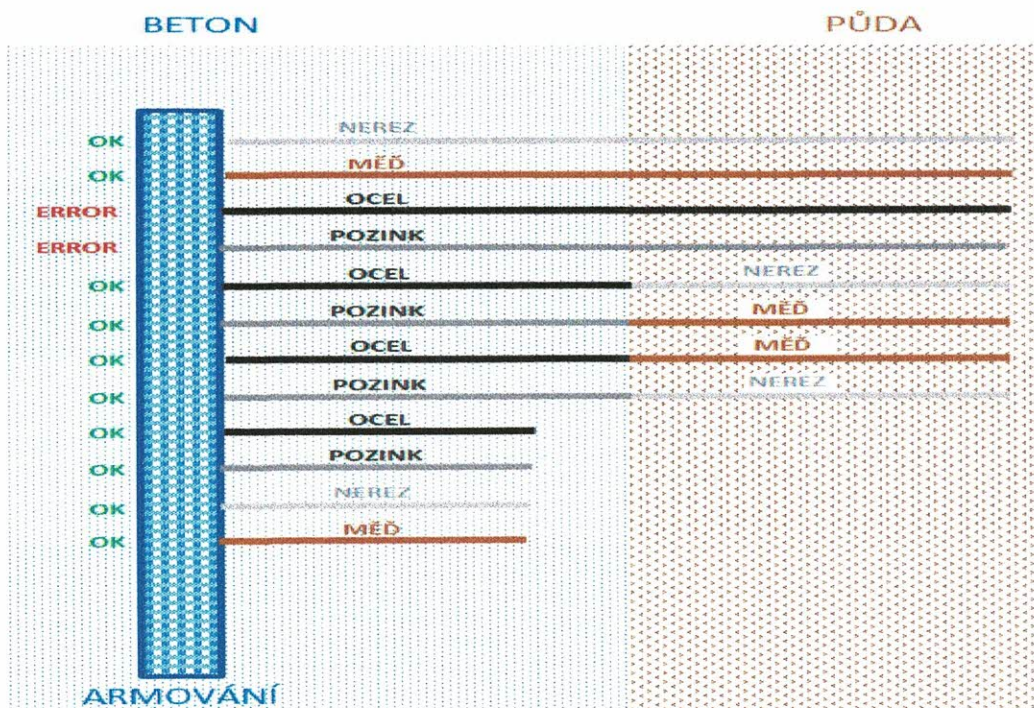


chránit proti korozi pasivní ochranou:

- na přechodu z betonu do země nejméně 30 cm v betonu a 100 cm v zemi,
- na přechodu z betonu na povrch nejméně 10 cm v betonu a 20 cm nad povrchem.

Pásek z pozinkované oceli smí být použit jako základový zemnič v betonu a může být přímo spojen s armovacími pruty. Stejně tak měď (pokud je použita při uplatnění odpovídajících opatření) a nerezová ocel.

Armovaná ocel je pasivní v betonu, výsledný vysoký potenciál má ochranný účinek proti korozi.



Jsou-li **kovová potrubí** uložena v zemi a jsou-li připojena k systému ekvipotenciálního pospojování a k uzemňovací soustavě, materiál potrubí, které není izolováno, by měl být totožný s materiálem vodičů uzemňovací soustavy. Potrubí s ochrannou vrstvou barvy nebo asfaltu není považováno za izolované. Není-li možno dodržet stejný materiál, potrubí by mělo být odděleno do potrubí vloženými izolačními kusy. Izolované části by měly být přemostěny pomocí jiskřišť.

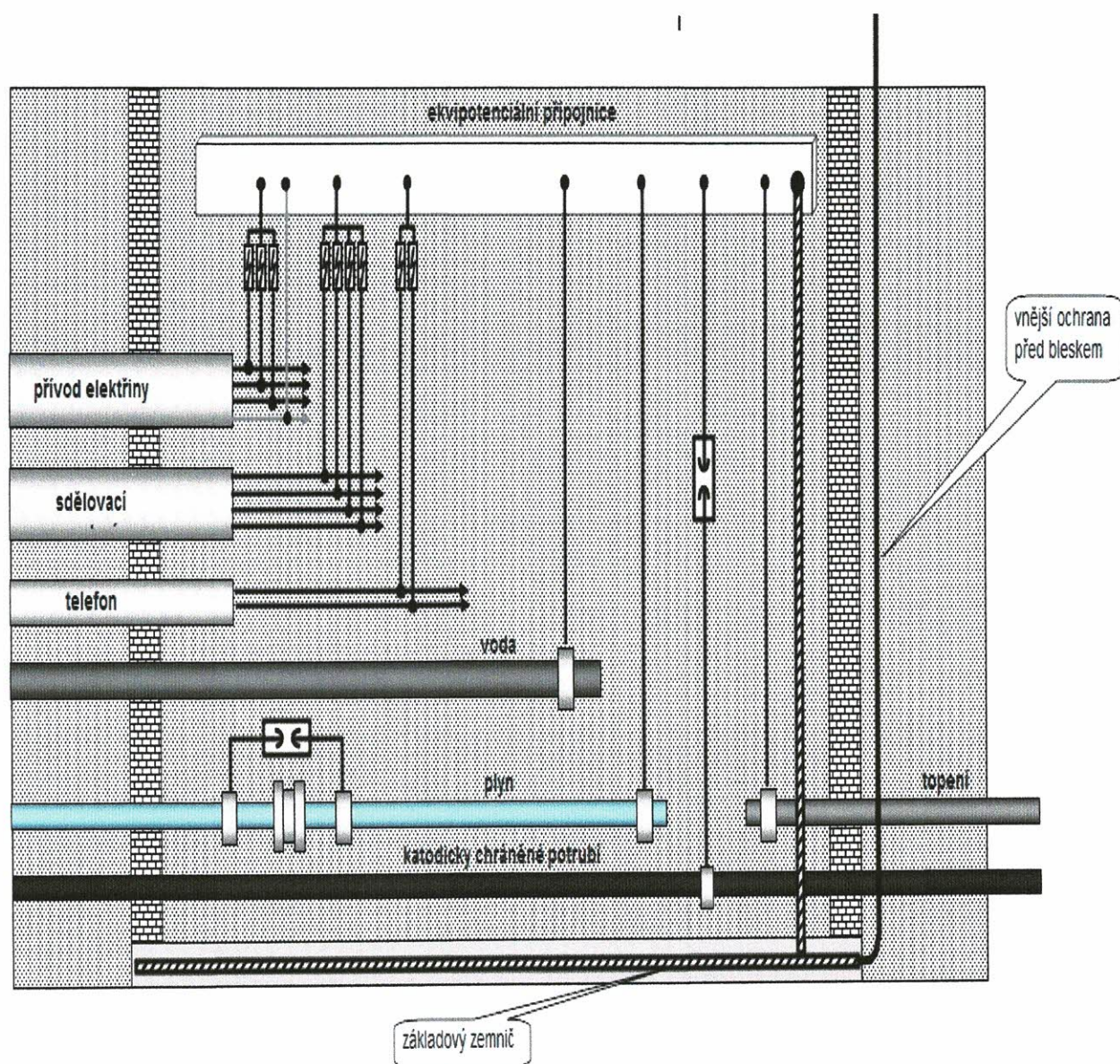
**Vodiče s olověným pláštěm** by neměly být přímo uloženy v betonu. Měly by být chráněny proti korozi buď antikorozní bandáží, nebo pomocí smršťovacích objímek. Vodiče mohou být chráněny pláštěm (izolací) z PVC.

### Ekvipotenciální pospojování EB

*EB se provádí vždy, jak u LPS izolovaného, tak LPS vodivě spojeného se stavbou. Jde o to, aby se nejiskřilo mezi různými částmi stavby. Napětí vznikne jako úbytek napětí na kovových konstrukcích po kterých běží bleskový proud.*

Na úrovni terénu nebo ve sklepě se zřídí přípojnice EB.





U vysokých a rozlehlých domů lze zřídit další přípojnice spojené s mateřskou přípojnici. Na tyto se znova připojí stejné věci (voda, topení, el.). Měly by se zřídit každých 20 m výšky nebo 20 m délky.





SVORKA ZKUŠEBNÍ V KRABICI pr. 125X125mm +0.6mm NAD TERÉNEM

SK • SVORKA KRIŽOVÁ

SP1 ● SVORKA PRO PŘÍPOJENÍ KOVŮVÝCH ČÁSTÍ

SVORNIA VARNČOVA  
SVORNIA JILMAČOVA

ST • SVORKA NA POTRUBI

Year	Number of cases
1990	100
1991	120
1992	150
1993	180
1994	200
1995	220
1996	250
1997	280
1998	300
1999	320
2000	350
2001	380
2002	400
2003	420
2004	450
2005	480
2006	500
2007	520
2008	550
2009	580
2010	600
2011	620
2012	650
2013	680
2014	700
2015	720
2016	750
2017	780
2018	800
2019	820
2020	850
2021	880
2022	900
2023	920
2024	950
2025	980
2026	1000
2027	1020
2028	1050
2029	1080
2030	1100

JT3 • Jhuucl TYC l=2.0m

416

OV 21



UZE MNĚ NÍ (ZÁKLADOVÝ ZEMNÍČ)

Y  
DEMOMORPHOS VERBENT VLJIMICA

100

1997 MAY 10 09:04 AM

CELDA BUŠOVNA LEŽÍ V OCHRANĚNÉM PROSTORU JINÁKŽIHO VODICE A NEMOŽE  
JINÁKŽIHO VODICE MAJÍ ROZDĚLOVÝCH MŮŽE A 21. A ROZDĚLOVÝCH MŮŽE

SVODY BUDOU PROVĚZENY V TRUBECE Ø 36mm JAKO SKRYTÉ. UPEVNĚNÍ  
A ZAIZOLOVANÉ A OPATŘENÉ ODKAPNOU MANŽETOU. VÝSTUP Z ATIKY JÍŽ V

SPOJÉ V ZEMI JSOU CHRÁNĚNY ASFALTOVÝM LAKEM. OBALENÝ JUTOU A

OBJEKT BYL ZARAZEN DO TRIDY DPS III.  
PRO OKRAJ STŘECHY V +5.0m JE OCHRANNÝ ÚHEL 70°.

PRESAHUJÍ-LI NĚKTERÉ ČÁSTI SOUVISEJÍCÍ SE STAVBOU IENIU VTVORE  
POMOCNÉ TYČOVÉ JÍMAČE.

...JIMACÍ SOUSTAVA JE PROVEDENA JAKO ODDALENÁ - ÚDER BLESKU JE N

POKUD NEBUDE MOŽNÉ DODRŽET DOSIAHACNOU VÝZ. VOJNÝCH CASŮ  
JE NUTNÉ PŘEVÝŠIT PŘÍPOJIT

KÓTY URČUJÍ VÝŠKU NAD ROVINOU UZEMNĚNÍ NEBO VÝŠKU NAD POVRCH

A HRANĚ STŘECHY V +7.75m V BODĚ "A" JE 0.16m.

STOŽAR SATELITNÍ ANTÉNY SE PRÍPADNĚ DOPLNÍ TAK, ABY ANTÉNA LEŽELA

PRIPRAVI SE NA STUŽAR JIMČACI VEDENI POMOCI DISTANCONICH ITCI A JIMČACI ANTONINHO STOŽARI

## Úprava bleskosvodu pro montáž FVE-Nemocnice Tišnov