

ROZVODNÁ SOUSTAVA : 3 PEN ~ 50 Hz 230/400 V síť TN-C-S, OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM  
PROUDEM DLE ČSN 33-2000-4-41 ed.3 AUTOMATICKÝM ODPOJENÍM OD ZDROJE

Generální projektant	Jiří Frys - stavební projekce Langrova 12, Šumperk 787 01 IČ: 10644334, mail:jiri@frys.cz	Stavebník	Město Hanušovice Hlavní 92 788 33 Hanušovice
Projektant části	Ing.Pavel Matura - projekce elektro projekce.matura@seznam.cz IČ: 06169848 , DIČ:CZ7809285781	Hlavní projektant Zodp. projektant Vypracoval	Ing.Pavel Matura Ing.Pavel Matura Ing.Pavel Matura
Místo stavby	HANUŠOVICE	Stupeň Zakázka číslo Datum	DÚR+DSP 591021 10/2021
Název stavby	H-BLOK výstavba BD v areálu bývalého Moravolenu Hanušovice - SO03	Revize projektu	--
Část	D.1.4g - Technika prostředí staveb - Zařízení silnoproudé elektrotechniky, bleskosvod		
	Název výkresu Technická zpráva	Měřítko:	Číslo výkresu 01

**Akce:** H-BLOK výstavba BD v areálu bývalého Moravolenu Hanušovice - SO03

**SO/PS:** D.1.4g - Technika prostředí staveb - Zařízení silnoproudé elektrotechniky, bleskosvod

**Zakázka číslo:** 591021

**Investor:** Město Hanušovice, Hlavní 92, 788 33 Hanušovice

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## Technická zpráva obsahuje:

1. Rozsah projektu
2. Hlavní technická data
3. Popis zařízení a montáže
4. Bezpečnost a ochranu zdraví při práci
5. Závěrečná ustanovení

## 1. Rozsah projektu:

Projekt řeší: Kabelová vedení (HDV) pro objekt bytového domu s více vchody, měření spotřeby elektrické energie bytového domu, vnitřní elektroinstalaci tj., světelné a zásuvkové rozvody ve společných prostorách a bytových jednotkách, regulaci podlahového vytápění, hlavní pospojování, kabelové rozvody pro domácí telefony, televizní a datové zásuvky v bytových jednotkách, ochranu proti pulsnímu přepětí, vnější a vnitřní ochranu před bleskem, ochranu před úrazem elektrickým proudem a určení vnějších vlivů.

### Podklady pro zpracování projektu:

- projektová dokumentace stavební části
- projektová dokumentace technické zařízení budov
- projektová dokumentace vzduchotechniky
- požárně bezpečnostní řešení stavby

### Předpisy a normy:

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s normami ČSN a předpisy platnými v době jejího zpracování. V případě, že v době mezi skončením tohoto projektového řešení a započítáním realizačních prací dojde ke změnám norem a předpisů ČSN s přihlédnutím na nutný rozsah úprav projektové dokumentace, je nutné, aby odběratel zajistil revizi tohoto projektového řešení.

### Výpis použitých norem a předpisů:

Základní technické normy, které má zhotovitel vzhledem k jeho povinné odborné způsobilosti v souvislosti s tímto projektem znát, a podle kterých má postupovat při realizaci:

ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 1: Obecné požadavky
ČSN 33 2000-1 ed. 2 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed. 2 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost - Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed. 3 Z1	Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-53 ed. 2 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-56 ed. 2 Z4	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napětiovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-5-534 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-559 ed. 2 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-559: Výběr a stavba elektrických zařízení - Svítidla a světelná instalace
ČSN 33 2000-7-714 ed. 2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-714: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Venkovní světelné instalace
ČSN 33 2000-7-718 Z2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-718: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory občanské výstavby a pracoviště
ČSN 33 2000-7-729 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-729: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Uličky pro obsluhu nebo údržbu
ČSN EN 50310 ed. 4 A1	Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách
ČSN 33 2130 ed. 3 Z1	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN EN 50565-1	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 1: Obecné pokyny
ČSN EN 50565-2	Elektrické kabely - Pokyny pro používání kabelů se jmenovitým napětím nepřekračujícím 450/750 V (U0/U) - Část 2: Specifický návod pro typy kabelů související s EN 50525
ČSN EN 50575 A1	Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň
ČSN EN 50274 Opr.1	Rozvaděče NN - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí
ČSN EN 61439-1 ed. 2 opr.1	Rozvaděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-2 ed. 2 opr.1	Rozvaděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozvaděče
ČSN EN 61439-3 opr.1	Rozvaděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
ČSN EN 61921	Silové kondenzátory - Rozvaděče nízkého napětí pro kompenzaci účinníku
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 12464-2	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory
ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení
ČSN EN 50172 opr.1	Systémy nouzového únikového osvětlení
ČSN EN 62305-1 ed. 2 opr.1	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy ČSN
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed. 2 Z1	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
ČSN EN 62305-4 ed. 2 opr.1	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 73 0802 Z4	Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
ČSN 73 0810 opr.1	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení
ČSN 73 0848 Z2	Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody
ČSN 73 0895	Požární bezpečnost staveb - Zachování funkčnosti kabelových tras v podmínkách požáru - Požadavky, zkoušky, klasifikace Px-R, PHx-R a aplikace výsledků zkoušek

## 2. Hlavní technická data:

### Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie:

Objekt je zařazen do III. stupně dodávky elektrické energie ve smyslu ČSN 34 1610 čl. 16107. Vytápění objektu je pomocí tepelného čerpadla (země/voda - vrt).

**Rozvodná soustava: 3 PEN ~ 50 Hz 230/400 V síť TN-C (HDV, přívody do b.j.)**

**3 PEN ~ 50 Hz 230/400 V síť TN-C-S (vnitřní rozvody)**

### Energetická bilance:

VCHOD „A,,				
Popis	Jistič	Pi / kW/	β / -/	Ps / kW/
5x Bytová jednotka, stupeň elektrizace „B,,	5x20B/3	55	0,56	30,8
1x Společná spotřeba (osvětlení,zásuvky, nabíječka kol)	1x20B/3	8	0,5	4
Celkem instalovaný/soudobý příkon		63	-	34,8
Výpočtový proud I <sub>vyp</sub> /A/				50,29
HDV - CYKY-J 4x35, na vstupu pojistky	3x100A			

VCHOD „B,,				
Popis	Jistič	Pi / kW/	β / -/	Ps / kW/
6x Bytová jednotka, stupeň elektrizace „B,,	6x20B/3	66	0,53	34,98
1x Společná spotřeba (osvětlení,zásuvky)	1x20B/3	6	0,5	3
Celkem instalovaný/soudobý příkon		72	-	38
Výpočtový proud I <sub>vyp</sub> /A/				55
HDV - CYKY-J 4x35, na vstupu pojistky	3x100A			

VCHOD „C,,				
Popis	Jistič	Pi / kW/	β / -/	Ps / kW/
6x Bytová jednotka, stupeň elektrizace „B,,	6x20B/3	66	0,53	34,98
1x Tepelné čerpadlo (s el.kotlem 15kW)	1x40B/3	25	0,4	10
1x Společná spotřeba (osvětlení,zásuvky)	1x20B/3	8	0,5	4
Celkem instalovaný/soudobý příkon		99	-	49
Výpočtový proud I <sub>vyp</sub> /A/				70
HDV - CYKY-J 4x50, na vstupu pojistky	3x125A			

VCHOD „D,,				
Popis	Jistič	Pi / kW/	β / -/	Ps / kW/
5x Bytová jednotka, stupeň elektrizace „B,,	5x20B/3	55	0,56	30,8
1x Společná spotřeba (osvětlení,zásuvky, nabíječka kol)	1x20B/3	8	0,5	4
Celkem instalovaný/soudobý příkon		63	-	34,8
Výpočtový proud Ivyp /A/				50,29
HDV - CYKY-J 4x35, na vstupu pojistky	3x100A			

VCHOD „E,,				
Popis	Jistič	Pi / kW/	β / -/	Ps / kW/
6x Bytová jednotka, stupeň elektrizace „B,,	6x20B/3	66	0,53	34,98
1x Tepelné čerpadlo (s el.kotlem 15kW)	1x40B/3	25	0,4	10
1x Společná spotřeba (osvětlení,zásuvky)	1x20B/3	6	0,5	3
Celkem instalovaný/soudobý příkon		97	-	47,98
Výpočtový proud Ivyp /A/				69,34
HDV - CYKY-J 4x50, na vstupu pojistky	3x125A			

VCHOD „F,, + OBJEKT „G,,				
Popis	Jistič	Pi / kW/	β / -/	Ps / kW/
6x Bytová jednotka, stupeň elektrizace „B,,	6x20B/3	66	0,53	34,98
1x Společná spotřeba (osvětlení,zásuvky,nabíječky kol)	1x20B/3	8	0,5	4
Celkem instalovaný/soudobý příkon		74	-	38,98
Výpočtový proud Ivyp /A/				56,33
HDV - CYKY-J 4x35, na vstupu pojistky	3x100A			

#### Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí:

(označeno též jako Ochrana před nebezpečím úrazu elektrickým proudem při normálním provozu nebo Základní ochrana) je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Z2 (12/2019) těmito způsoby ochran:

- ☒ Ochrana izolací živých částí
- ☒ Ochrana kryty

#### Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

(to jest ochrana v případě poruchy) je provedena dle ČSN 33 2000-4-41ed.3 Z2 (12/2019) těmito způsoby ochran:

- ☒ Ochrana samočinným odpojením od zdroje
- ☒ Doplňková ochrana proudovým chráničem 30mA (zásuvky 230V a 400V do 32A, venkovní a vnitřní osvětlení)
- ☒ Doplňková ochrana doplňujícím ochranným pospojováním

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Z2 (12/2019), čl. 411.3.3 a ČSN 33 2130 ed. 3 Změna Z1 (01/2018), čl. 5.3.11 jednofázové i trojfázové zásuvkové obvody do 32 A, přístupné laikům, musí mít doplňkovou ochranu tvořenou proudovým chráničem, jehož jmenovitý reziduální proud nepřekračuje 30 mA.

#### **Ochrana před účinky tepla:**

Ochrana před účinky tepla je řešena dle ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Z1 (08/2015). Elektrická zařízení nesmí být příčinou vzniku požáru okolních hmot. Přístupné části elektrického zařízení nesmí dosáhnout teploty, která by mohla způsobit popáleniny osobám. Elektrická zařízení musí být chráněna před přehřátím.

#### **Ochrana proti nadproudům:**

Ochrana před nadproudy je řešena dle ČSN 33 2000-4-43 ed.2. Pracovní vodiče musí být chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům. Ochrana vedení proti přetížení a zkratu bude provedena pojistkami a jističi. Tyto samočinně odpojí obvod předtím, než nadproud a doba jeho trvání dosáhnou nebezpečné hodnoty.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím neživých částí elektrických zařízení datových a telekomunikačních rozvodů je řešena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Z2 (12/2019) malým napětím SELV dle čl. 414.

Maximální úbytek napětí pro instalace nízkého napětí dle ČSN 33 2130 ed.3 Z1 (01/2018):

- 4 % u světelných vývodů
- 6 % u vývodů pro topidla a vařidla
- 8 % u ostatních vývodů

#### **Ochrana před elektrickými a elektromagnetickými rušeními:**

V rozvaděčích společné spotřeby **RS** a bytových rozvodnicích **RB** bude provedena ochrana ve stupni I. a II kombinovanými svodiči bleskových proudů a přepětí třídy „B+C“, respektive SPD 1+2.

Stupeň č. III bude zajišťován dle potřeby pomocí svodičů přepětí třídy „D“ – zásuvkovými svodiči přepětí (výpočetní a kancelářská technika, citlivá elektronická zařízení).

Maximální vrcholová hodnota bleskového proudu pro hladinu ochrany před bleskem LPL III je dle ČSN EN 62 305-1 ed.2 opr.1 100kA. V případě přímého zásahu blesku do chráněného objektu se díky jímací soustavě a jejím svodům dostane bleskový proud k vyrovnání potenciálu, spojí mezi vnitřním pospojováním a zemnicí soustavou bleskosvodu, která převezme 50% jeho energie, zbývající část bleskového proudu se má pak snahu vyrovnat se zavlčeným potenciálem na druhé straně přivedených vodičů systémů. Bleskový proud se rovnoměrně rozloží mezi všechny přivedené vodiče. V případě 4 vodičové napájecí soustavy TN-C je to  $100\text{kA} \cdot 50\% / 4\text{vodiče} = 12,5\text{kA}$ .

#### **Krytí elektrického zařízení:**

Krytí elektrických zařízení, těsnost instalace a volba vedení odpovídá danému prostředí, podkladům a stupni kvalifikace osob pro obsluhu elektrických zařízení. Ochrana elektrických zařízení před mechanickým poškozením bude provedena polohou, případně zákrytem.

#### **Zabezpečení stavby vyhrazenými požární bezpečnostními zařízeními:**

- Elektrická požární signalizace - není v objektu požadována.
- Zařízení dálkového přenosu - není v objektu požadováno.
- Zařízení pro detekci hořlavých plynů a par - není v objektu požadováno.
- Stabilní hasicí zařízení - není v objektu požadováno.
- Zařízení pro odvod kouře a tepla - není v objektu požadováno.
- Požární klapy - v objektu nejsou.
- Požární a evakuační výtah – v objektu nejsou.
- Nouzové osvětlení – je instalováno.
- TOTAL STOP – je instalován u každého vchodu.

#### **Dělení prostorů z hlediska úrazu elektrickým proudem:**

Vnější vlivy a stupeň ochrany se v současné době určují podle ČSN 33 2000-1 ed. 2 Z1 (03/2018), čl. 132.5 + čl. 32, ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Z2 (12/2019), čl. 410.3.N10 + příloha NA/Zm1 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Z2 (03/2018), čl. 512.2 + přílohy A-ZA-NA-NB. Určení klasifikace prostorů pro jednotlivé místnosti nebo části objektu /nebo v okolí objektu/ je uvedeno v Protokolu o určení vnějších vlivů – č. protokolu 520921 – Protokol je nedílnou součástí projektové dokumentace.

#### **Návrh elektrického zařízení:**

Návrh elektrického zařízení je proveden v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Z2 (03/2018)- Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5 : Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 51 : Všeobecné předpisy.



### 3. Popis zařízení a montáže:

#### Připojení objektu:

Bytový dům typu SO-03 má celkem šest samostatných vchodů - VCHOD A, B, C, D, E a F. Jednotlivé části jsou stavebně odděleny a tvoří samostatné požární úseky. Každý vchod bude napojen samostatným kabelovým vedením z pojistkové skříně **PS**, která bude umístěna na fasádě objektu u každého vchodu samostatně.

#### HDV pro jednotlivé vchody:

OBJEKT	VCHOD	KABEL HDV	POJISTKY V PS	DÉLKA /M/
SO-03	A (RE-A)	1-CYKYJ 4x35	3x100A gG	18
SO-03	B (RE-B)	1-CYKYJ 4x35	3x100A gG	12
SO-03	C (RE-C)	1-CYKYJ 4x50	3x125A gG	12
SO-03	D (RE-D)	1-CYKYJ 4x35	3x100A gG	18
SO-03	E (RE-E)	1-CYKYJ 4x50	3x125A gG	12
SO-03	F (RE-F)	1-CYKYJ 4x35	3x100A gG	12

#### RE - Elektroměrové rozvaděče a měření elektrické energie:

##### VCHOD A – Elektroměrový rozvaděč RE-A:

- Bytová jednotka A.1 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka A.2 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka A.3 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka A.4 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka A.5 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Společná spotřeba RS-A, 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B

##### VCHOD B – Elektroměrový rozvaděč RE-B:

- Bytová jednotka B.1 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka B.2 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka B.3 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka B.4 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka B.5 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka B.6 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Společná spotřeba RS-B, 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B

##### VCHOD C – Elektroměrový rozvaděč RE-C:

- Bytová jednotka C.1 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka C.2 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka C.3 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka C.4 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka C.5 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka C.6 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Společná spotřeba RS-C, 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Tepelné čerpadlo, 3f dvousazbový elektroměr, hlavní jistič 3x40A/B + jistič HDO 1x4A/B

##### VCHOD D – Elektroměrový rozvaděč RE-D:

- Bytová jednotka D.1 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka D.2 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka D.3 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka D.4 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka D.5 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Společná spotřeba RS-D, 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B

#### VCHOD E – Elektroměrový rozvaděč RE-E:

- Bytová jednotka E.1 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka E.2 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka E.3 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka E.4 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka E.5 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka E.6 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Společná spotřeba RS-E, 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Tepelné čerpadlo, 3f dvousazbový elektroměr, hlavní jistič 3x40A/B + jistič HDO 1x4A/B

#### VCHOD F – Elektroměrový rozvaděč RE-F:

- Bytová jednotka F.1 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka F.2 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka F.3 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka F.4 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka F.5 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Bytová jednotka F.6 – 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B
- Společná spotřeba RS-F+G, 3f jednosazbový elektroměr, hlavní jistič 3x20A/B

Odbočky k jednotlivým podružným rozvaděčům bytových jednotek budou provedeny kabely CYKY-J 4x10 mm<sup>2</sup> pod omítkou s min. krytím 10 mm. Měření elektrické energie bude přímé a dvousazbové.

Osazené elektroměry budou s rozhraním RS485 pro dálkový odečet. V přívodním poli RE-1 bude osazen datakoncentrátor, který bude propojen kabelem UTP CAT6 se všemi elektroměry a jeho výstup bude přes převodník UTP/OPT veden optickým kabelem do optického rozvaděče a dále pak optickým kabelem do trafostanice, kde bude výstup převeden do sítě ethernet.

V rozvaděčích RE budou osazeny hlavní výkonové vypínače QM, které budou vypínat přívod elektrické energie do daného vstupu objektu. Vypínače budou osazeny vypínacími spouštěmi 230V/50Hz, které budou napojeny na tlačítko TOTAL STOP u hlavního vstupu dané části.

Výška spodní hrany rozvaděče RE není ve vnitřních instalacích stanovena, avšak jističe a svorkovnice PEN musí být obsluze přístupné ve výšce minimálně 300mm. Provedení elektroměrového rozvaděče musí být dle připojovacích podmínek distribuční společnosti ČEZ Distribuce a.s.

Rozvaděče RE budou umístěny na chodbě daného vstupu a budou veřejně přístupné. Provedení rozvaděčů bude pod omítku s krytím IP30/20, pokud ale rozvaděče RE budou umístěny v chráněné únikové cestě (CHÚC), pak budou pod omítku s krytím IP40/20 a protipožární úpravou EI30DP1-S.

#### **CENTRAL A TOTAL STOP:**

Vypínací prvky pro **CENTRAL STOP** či **TOTAL STOP** musí být umístěny tak, aby byly snadno přístupné v případě požáru např. u vstupu do objektu, v místě trvalé služby apod., viz.čl. 4.1.6. **ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody.**

V případě požáru musí být umožněno centrální vypnutí těch elektrických zařízení v objektu nebo jeho části, jejichž funkčnost není nutná při požáru – **CENTRAL STOP**, ale zároveň musí být zachována dodávka elektrické energie požárně bezpečnostních zařízení, která musí být funkční v případě požáru, a to ze dvou na sobě nezávislých zdrojů v souladu s čl. 4.5.1 ČSN 73 0848.

V případě potřeby musí být umožněno vypnutí všech zařízení v objektu nebo jeho části, včetně požárně bezpečnostních zařízení – **TOTAL STOP**. Toto vypnutí musí být chráněno proti neoprávněnému či nechtěnému použití v souladu s čl. 4.5.2 ČSN 73 0848.

#### **Tlačítko TOTAL STOP bude umístěné na chodbě u každého vstupu do objektu.**

#### **RS – Rozvaděč společné spotřeby:**

Rozvaděč RS bude oceloplechový pro zapuštěnou montáž (56 modulů) - do zdiva s krytím IP30/20 a protipožární úpravou EI30DP1-S (vchody C a F). Z rozvaděče budou napojeny světelné okruhy ve společných prostorách, venkovní osvětlení vstupu a napájení rozvaděče slaboproudu RSL. Kabely budou vedeny pod omítkou. V rozvaděči RS bude také umístěn zdroj PS pro napájení domácích videotelefonů.



## RB – Rozvaděč bytové jednotky - SILNOPROUD:

Rozvaděč **RB** bude oceloplechový pro zapuštěnou montáž (42 nebo 56 modulů) - do zdiva s krytím IP30/20. Z rozvaděče budou napojeny světelné okruhy, zásuvkové okruhy, napájení rozdělovače podlahového vytápění a napájení rozvaděče slaboproudu v bytové jednotce.

### Osvětlení:

- Osvětlení společných prostor bude provedeno LED svítidly. Spínání osvětlení bude provedeno tlačítkovými ovladači s orientační doutnavkou (LED). Spínače osvětlení jsou běžně umísťovány ve výšce 1050 – 1150 mm nad dokončenou podlahou (měřeno od středu spínače).
- Osvětlení bytových prostor bude provedeno LED svítidly. Spínání osvětlení je provedeno domovními spínači nebo pohybovými spínači na chodbách. Spínače osvětlení jsou běžně umísťovány ve výšce 1050 – 1150 mm nad dokončenou podlahou (měřeno od středu spínače).
- Osvětlení vstupních venkovních prostor je provedeno LED svítidly s pohybovými spínači.
- Nouzové osvětlení objektu je provedeno svítidly vybavenými vlastními zdroji elektrické energie – akumulátory. Nouzová svítidla jsou umístěna na únikové cestě. Nouzová svítidla jsou osazena jako kombinovaná. Doba nouzového režimu je 1 hodina. Nouzové osvětlení je navrženo jako nouzové osvětlení únikových cest dle ČSN EN 1838. Budou použita svítidla pro dočasné nouzové osvětlení (nouzová svítidla v pohotovostním režimu). Svítidlo pro dočasné nouzové osvětlení má světelný zdroj v činnosti pouze tehdy, když je napájení normálního osvětlení přerušeno. Provedení všech kabelových rozvodů bude bez zachování funkčnosti při požáru. Pro nouzové osvětlení bude veden provozní deník dle ČSN EN 50172. Jednou měsíčně bude nouzové osvětlení automaticky rozsvíceno a bude provedena kontrola signálů. Jednou ročně bude nouzové osvětlení vyzkoušeno na celou dobu provozu – 1 hodina. Provedení kontroly bude proveden zápis do provozního deníku. Provozní deník bude obsahovat tyto údaje: datum uvedení systému do provozu, datum každé prohlídky a zkoušky, datum a stručný popis každé provedené údržby, prohlídky a zkoušky, datum a stručný popis každé závady a její nápravy, datum a stručný popis každé úpravy instalace nouzového osvětlení.
- Intenzity osvětlení pro jednotlivé místnosti / prostory / jsou stanoveny dle ČSN EN 12464-1. Výpočet osvětlení byl proveden dle ČSN EN 12464-1 – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů, Část 1 : Vnitřní pracovní prostory. Pro chodby a schodiště bude osvětlenost min 150lx.

### Domovní zásuvky 230V:

V místnostech jsou domovní zásuvky běžně umísťovány ve výšce 200 - 300 mm nad dokončenou podlahou (měřeno od středu zásuvky), popřípadě do zóny ZV-s (900 - 1200 mm nad dokončenou podlahou).

Upozornění : Přesné rozmístění domovních spínačů a zásuvek v prostoru kuchyňského koutu bude určeno dodavatelem kuchyňské linky.

- Umísťování přístrojů v umývacím prostoru. Umývací prostor je ohraničen :
  - a) svislou plochou (svislými plochami) procházející obrysy umyvadla, umývacího dřezu a zahrnuje prostor pod umyvadlem, umývacím dřezem
  - b) podlahou a stropemZásuvky a spínače mohou být umístěny pouze vně umývacího prostoru. Jsou-li alespoň ve výši 1,2 m nad podlahou, mohou být umístěny těsně u hranice umývacího prostoru. Jsou-li umístěny níže, musí být vzdáleny svým nejbližším okrajem 200 mm od hranice umývacího prostoru. Přitom musí být dbáno i požadavků, které vyplývají z vnějších vlivů v prostoru, v němž je umývací prostor umístěn.
- Elektrické zařízení v umývacím prostoru se provádí za těchto podmínek :
  - a) Krytí elektrických přístrojů a svítidel a provedení instalace musí odpovídat vnějším vlivům a zónám místa, ve kterém je umývací prostor instalován.
  - b) V umývacím prostoru má být svítidlo umístěno tak, aby jeho spodní okraj byl alespoň 1,8 m nad podlahou. Světelný zdroj svítidla musí být kryt ochranným sklem. Všechny vnější části svítidla, které jsou níže než 2,5 m nad podlahou, musí být z trvanlivého izolantu. Je-li svítidlo umístěno níže, než 1,8 m nad podlahou, musí být chráněno před mechanickým poškozením (například ochranným košem, nárazuvzdorným krytem apod.) a musí být v provedení IP X1. Spodní okraj svítidla však nesmí být v žádném případě níže než 0,4 m nad horním okrajem umyvadla nebo dřezu.
  - c) Další spotřebiče lze v umývacím prostoru instalovat za předpokladu, že jsou pro použití v umývacím prostoru výrobcem určeny a jejich vlastnosti, které použití v umývacím prostoru umožňují, jsou typově ověřeny.

### Rozvody v bytech a společných prostorách:

Rozvody budou provedeny kabely CYKY, JYTY a JYSTY vedenými pod omítkou, v podhledech nebo v dutinách stavebních konstrukcí.

### Rozvody v bytech určené pro osoby se zdravotním postižením:

- U objektů pro bydlení určených pro bydlení osob se zdravotním postižením je vždy v „Protokolu o určení vnějších vlivů“, určit u třídy vnějšího vlivu BA3 (osoby se zdravotním postižením) bližší specifikaci zdravotního stavu osob, pro které jsou byty určeny – ČSN 33 2130 ed.3 čl.4.1.5.
- Rozvody provést dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. – vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
- Na WC určeném pro osoby s omezenou možností pohybu musí být v dosahu ze záchodové mísy a to ve výšce 600 až 1200mm nad podlahou a také v dosahu z podlahy a to nejvýše 150mm nad podlahou ovladač signalizačního systému nouzového volání. Rovněž v koupelnách určených pro tyto osoby se zřizuje v prostoru sprchového koutu (vany) signalizace tak, aby byla dosažitelná i z výšky 150mm nad dnem sprchového koutu, vany – dle ČSN 33 2130 ed.3 čl.6.1.5.
- Vyhl. 398/2009 Sb čl. 8.1.6. - umístění všech prvků ovládaných rukou, zejména vypínače, zásuvky, jističe, dveřní Miky a držadla splachovače, musí být ve výšce 600 až 1200 mm a nejméně 500mm od pevné překážky. Doporučuji jednotnou výšku vypínačů a zásuvek 1100 mm (střed vypínače, zásuvky).

### Elektrická varná deska:

Elektrická varná deska je osazena v kuchyňské lince. Napojení varné desky je provedeno přes trojpolový domovní spínač řazení č. 3S pohyblivým přívodem – šňůrou H05VV-F 5Gx2,5 uloženou částečně ve zdivu v ohebné trubce z PVC a částečně volně.

### Elektrická pečicí trouba:

Elektrická pečicí trouba je osazena v kuchyňské lince. Napojení trouby je provedeno pohyblivým přívodem s vidlicí (součást dodávky pečicí trouby) z domovní zásuvky 230 V.

### Myčka nádobí kuchyňské linky:

Myčka nádobí je osazena v kuchyňské lince. Napojení myčky je provedeno pohyblivým přívodem s vidlicí (součást dodávky myčky) z domovní zásuvky 230 V.

### Lednička kuchyňské linky:

Lednička je osazena v kuchyňské lince. Napojení ledničky je provedeno pohyblivým přívodem s vidlicí (součást dodávky ledničky) z domovní zásuvky 230 V.

### Pračka:

Pračka je osazena v koupelně nebo na WC. Napojení pračky je provedeno pohyblivým přívodem s vidlicí (součást dodávky pračky) z domovní zásuvky 230 V.

### Odsavač kuchyňských par:

Odsavač kuchyňských par je napojen ze světelného okruhu kuchyňské linky. Napojení je provedeno pohyblivým přívodem ze zásuvky 230V.

### Vytápění objektu a ohřev TUV:

Objekt bude vytápěn pomocí tepelného čerpadla země/voda – VRT. Technologie bude osazena v technické místnosti. Napájení technologie bude samostatným kabelem z rozvaděče **RE** s danou sazbou pro TČ. Ohřev TUV bude řešen taktéž pomocí TČ, v technické místnosti bude osazena akumulární nádoba pro TUV. V bytových jednotkách budou osazeny rozdělovače podlahového topení. Regulace topení bude pomocí řídicí jednotky osazené v rozvaděči slaboproudu bytové jednotky. Rozdělovač bude osazen zónovými ventily, které se jednou a napořád zaregulují. Před vstupem do rozdělovače bude osazen zónový ventil, který bude možno dálkově ovládat.

### Vzduchotechnika – ventilátory:

Odtahové ventilátory v koupelnách (WC) bytových jednotek budou již vybaveny doběhovými spínači. Ventilátory budou ovládány samostatnými tlačítkovými spínači u dveří.

### Autonomní požární hlásiče:

V bytových jednotkách budou osazeny autonomní detektory kouře. Detektory jsou vybaveny vlastním zdrojem elektrické energie (akumulátorem) s předpokládanou spolehlivou funkcí 2 roky. Při poklesu napětí v baterii se

detektor sám ohlásí pravidelným vydáváním zvukového a optického signálu. Detektor je vybaven optickou (LED dioda) a akustickou (piezoelektrická siréna) signalizací detekovaného kouře. Správná funkce je pravidelně testována autotestem (test každých 40 s). Detektory budou primárně napájeny ze sítě 230V (napájení ze světelného okruhu). V případě instalace systému PZTS budou hlásiče napojeny na tento systém.

#### **NEK – Nabíječky pro elektro kola:**

V prostorách pro kočárky a kola daných objektů budou instalovány nabíječky pro až 4 elektro kola. Nabíječky budou napojeny samostatným kabelem CYKY-J 3x2,5 z rozvaděče společné spotřeby daného objektu.

### **SLABOPROUDÉ ROZVODY:**

#### **Konektivita objektu:**

Každý objekt bude napojen samostatným optickým kabelem, který bude ukončen v technické místnosti jednoho vchodu - dodávka CETIN a.s. Optické propoje mezi dalšími vchody bude dílem zhotovitele stavby – detailní schéma zapojení bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

#### **VDT - Domácí videotelefon:**

Rozvody pro domácí videotelefon budou provedeny sběrníkovým 2-vodičovým kabelem vedeným pod omítkou v ohebných trubkách. U vstupních dveří (na každém patře) bude osazeno komunikační TABLO s kamerou, čtečkou a tlačítky pro dané uživatele na daném patře. Ve vstupních dveřích pak budou osazeny nízkoodběrové elektrické zámky s napájením 12VDC. V jednotlivých patrech budou osazeny video-distributory pro napojení video terminálů v bytech. Síťový napáječ **PS** bude osazen v rozvaděči společné spotřeby **RS**. Detailní schéma zapojení bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

#### **STA – Rozvod pro TV – pozemní a satelitní vysílání:**

Na anténním stožáru budou osazeny antény pro příjem pozemního vysílání DVB-T2 a satelitní parabola pro příjem satelitního vysílání. Přenos signálů z paraboly bude proveden optickým kabelem až na vstup optického konvertoru. Z antény DVB-T2 (přes zesilovač s napájením 12VDC) bude veden signál na vstup multipřepínače pomocí koaxiálního kabelu s impedancí 75 ohmů. Z multipřepínače budou koaxiální kabely 75 ohmů vedeny hvězdicově do každé bytové jednotky a budou ukončeny v rozvaděči slaboproudu **RS**. Koncová zásuvka TV-R-SAT v bytě bude propojena s rozvaděčem slaboproudu **RS** koaxiálním kabelem 75 ohmů. Detailní schéma zapojení bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

#### **Datový rozvod:**

Do každého bytového rozvaděče slaboproudu **RS** bude přiveden z hlavního rozvaděče slaboproudu **RSL** optický kabel s 8-mi vlákny SM 9/125. V bytě budou kabelové datové rozvody provedeny kabelem UTP CAT6 a jednotlivé kabely budou ukončeny na portech RJ45 CAT6 v bytovém rozvaděči slaboproudu. Detailní schéma zapojení bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

#### **CCTV – Kamerový systém:**

Ve společných prostorách budou instalovány IP kamery s napájením PoE, které budou napojeny z hlavního rozvaděče slaboproudu **RSL** v technické místnosti. Kamery budou napojeny na záznamové zařízení. Kabeláž bude provedena hvězdicově kabely UTP CAT 6. Detailní schéma zapojení bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

#### **PZTS – Poplachový zabezpečovací a tísňový systém:**

V technické místnosti bude osazena společná a jediná ústředna pro daný vchod objektu. Jednotlivé bytové jednotky daného vchodu budou napojeny na tuto ústřednu pomocí sběrnice. V každé bytové jednotce bude osazena klávesnice se čtečkou, pohybová čidla a požární čidlo. Kabeláž bude provedena sběrníkovým kabelem doporučeným daným výrobcem. Ústředna bude vybavena modulem GSM pro přenos hlášení a poplachů na mobilní telefony daných účastníků. Detailní schéma zapojení bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

#### **RS – Rozvaděč bytové jednotky - SLABOPROUD:**

Rozvaděč **RS** bude oceloplechový pro zapuštěnou montáž (14+28 modulů) - do zdiva s krytím IP30/20. Z rozvaděče budou napojeny televizní zásuvky, datové zásuvky a řídicí jednotka pro inteligentní instalaci. V rozvaděči bude osazen optický switch s 8-mi ethernetovými výstupy RJ45 CAT 6.

#### **RSL – Hlavní rozvaděč slaboproudu:**

Rozvaděč **RSL** bude umístěn v technické místnosti daného vstupu. Rozvaděč bude napájen samostatným kabelem z rozvaděče společné spotřeby **RS**. Datový rozvaděč budou nástěnný o velikosti 21U. Rozvaděč bude vybaven patch

panely, vyvazovacími panely, optickou vanou a napájecími panely pro napojení datových switchů, včetně aktivních prvků. Kabelový svazek bude veden shora. Dále bude rozvaděč vybaven technologií pro příjem satelitního a pozemního digitálního vysílání DVB-T2 (napájecí zdroj, optický konvertor, multipřepínače a další prvky).

#### **Uzemnění rozdělení bodu PEN na PE+N v rozvaděčích RB (přechod ze soustavy TN-C na soustavu TN-C-S):**

Uzemnění bodu rozdělení je provedeno vodičem H07V-K 25 Z/ZL připojeným na hlavní ochrannou přípojnici MET. Hodnota uzemnění sběrný PEN má být nejvýše 5 ohmů.

#### **Hlavní a doplňkové pospojování objektu:**

Je provedeno vodičem H07V-U(K) 6-50 Z/ŽL. Hlavní ochranná přípojnice **MET** je umístěna na chodbě u **RE**.

Doplňující pospojování je provedeno vodiči H07V-U 4 Z/ŽL. Doplňující pospojování zahrnuje ty části, jež jsou současně přístupné dotyku, a to :

- všechny neživé části upevněných elektrických zařízení
- vodivé části neelektrických zařízení
- hlavní kovové armatury železobetonu (pokud je to proveditelné)
- vodivé části, přicházející do budovy z venku musí být pospojovány co nejbližší, jak je to možné, k jejich vstupu do budovy.

#### **Doplňující ochranné pospojování dle ČSN 332000-7-701 ed.2 Z1**

Místní doplňující ochranné pospojování dle ČSN 332000-7-701 ed.2 Z1 je provedeno v prostorách koupelen (sprchy). Doplňující pospojování spojuje s ochranným vodičem všechny nechráněné vodivé části a všechny neživé vodivé části upevněných zařízení uvnitř místnosti a pokud je to proveditelné hlavních kovových armatur železobetonu. Takovýmito cizími vodivými částmi jsou:

- kovové vodovodní potrubí a kovové potrubí odpadu
- kovové části vytápění a kovové části klimatizačních zařízení
- kovové části plynovodu
- přístupné kovové stavební prvky

Odpor mezi neživými částmi současně přístupnými dotyku a cizími vodivými částmi musí být ve střídavých sítích  $R \leq 50V/I_a$ , kde  $I_a$  je vypínací proud ochranných prvků, pro proudové chrániče je to reziduální proud, pro nadproudové jističe přístroje je to proud zajišťující odpojení do 5s.

Systém ochranného pospojování musí být spojen s ochrannými vodiči všech zařízení včetně zásuvek.

Krabicové rozvodky s ekvipotenciální přípojnici budou umístěny ve výši 300mm.

Doplňující ochranné pospojování v předepsaných prostorách je provedeno vodičem Cu 4zž a Cu 6zž. V prostorách jsou umístěny krabice s ochrannou svorkou připojené k obvodovému vodiči sítě ochranného pospojování.

K doplňujícímu ochrannému pospojování jsou připojeny vodičem CY 2,5zž, chráněným před mechanickým poškozením, ochranné kolíky zásuvek.

#### **Kabelové trasy, kabeláže:**

Provedení elektrické instalace bude kabely CYKY uloženými pod omítkou, v dutinách stavebních konstrukcí nebo v podhledech.

V CHÚC (chráněná úniková cesta) budou kabely uloženy pod omítkou s krytím min 10mm (lze použít klasické kabely CYKY), nebo budou použity volně vedené kabely s třídou reakce na oheň B2ca ,s1, d1 dle ČSN 73 0848 Z2.

Pod omítkou budou vedení ukládána ve svazku maximálně po třech kabelech (netýká se kabelů zatížených do 30% zatížitelnosti), vedení budou ukládána v instalačních zónách dle ČSN 33 2130 ed.3 Z1, vedení uložená mimo instalační zóny budou uložena s krytím minimálně 60mm.

Při pokládce kabelů budou dodržovány ČSN EN 50565-1 a ČSN EN 50565-2, při používání odbočných krabic pak požadavky řady norem ČSN EN 60670, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed. 2, ČSN 33 2130 ed. 3, ČSN EN 50174-1 ed. 2 a ČSN EN 50174-2 ed. 2.

#### **Kabelová uložení:**

- Hlavní přívody NN do objektu jsou provedeny kabely CYKY - ukončeny v PS.
- Požárně odolné kabely musí být uloženy dle předepsaných podmínek. Požárně odolné kabely musí být buď zasekány do zdiva, nebo musí být instalovány na povrchu na požárně odolných příchytkách. Nesmí být instalovány v běžných plastových lištách, trubkách, volně v podhledech, nebo společně s ostatními běžnými kabely ve svazcích, nebo volně v drátěných, nebo plechových žlábkách.



- V případě, že je dodávka elektrické energie pro elektrická zařízení, která mají zůstat v případě požáru funkční zabezpečena kabely nebo vodiči odpovídající zkoušce podle ČSN IEC 60331, které jsou uloženy pod omítkou s vrstvou krytí alespoň 10 mm, je bez průkazu zajištěna funkčnost této kabelové trasy.
- Veškeré prostupy kabelů přes hranice požárních úseků musí být utěsněny protipožárními ucpávkami (například protipožární pěnou na prostupy s požární odolností EI 90, protipožárním silikonovým tmelem + minerální plst' 80 kg/m<sup>2</sup> – s požární odolností až EI 180) nebo dle požadavků PBR).
- Sdělovací rozvody budou uloženy skrytě pod omítkou, v dutinách stavebních konstrukcí, parapetních kanálech nebo v drátěných žlábech. V exteriéru pak v pancéřových ohebných trubkách ve výkopu. Upozornění: stíněné kabely je nutné zemnit vždy pouze na jedné straně tak, aby bylo zamezeno vzniku zemních smyčkových proudů.
- V exteriéru jsou kabely uloženy ve výkopu v ohebných pancéřových trubkách. Před zahájením výkopových prací je nutné zaměřit a označit veškeré inženýrské sítě nacházející se v trase výkopu pro kabely.

#### Souběhy a křížení sdělovacích rozvodů:

Souběhy vedení sdělovacích rozvodů s vedením NN: Souběh: do 5 m – 3 cm, nad 5 m - 10 cm. Křížení: 1 cm

Silové vedení se musí klást tak, aby jím netrpělo vedení sdělovací ani jeho provoz. Silové a sdělovací vedení mohou být v témže ochranném obložení za těchto podmínek:

- vedení ve společných úložných a protahovacích elektroinstalačních kanálech (lišťách nebo podlahových kanálech) a jejich příslušenství mají být v samostatných dutinách, do společné dutiny lze klást jen vodiče s izolací jader proti plášti rovnocennou elektrickým předmětům s dvojitou izolací
- do společné dutiny v nehořlavé stavební konstrukci mohou být silová a sdělovací vedení kladena jen v samostatných trubkách s izolační odolností alespoň 2kV, nebo samostatnými kabely s izolací jader proti plášti rovnocennou elektrickým předmětům s dvojitou izolací
- vedení silová a sdělovací lze protahovat společnou protahovací krabicí, ve společné krabicové rozvodce lze odbočovat svorkováním buď jen vedení silové, nebo jen vedení sdělovací. Obě vedení lze odbočovat ve společné rozvodce svorkováním, jen jsou-li svorky sdělovacího vedení odděleny přepážkou od svorek silových
- silová vedení s vedením společné antény lze zatahovat do společné dutiny ve stavební konstrukci, je-li vysokofrekvenční vodič opatřen PVC pláštěm. Při dodatečném zatahování VK vodiče musí být silové vedení bez napětí
- pro vzdálenosti silového vedení od vedení a zařízení bleskosvodu platí ČSN EN 62 305 -1 až 4

#### Vnější ochrana před bleskem:

##### Návrh LPS:

Vnější ochrana před bleskem je navržena jako elektricky izolovaná od vodivých předmětů uvnitř stavby. Jímací vedení je na objektu provedeno ve třídě **LPS III** dle ČSN EN 62305 ed.2.

Pro výpočet byla použita metoda valivé koule s poloměrem R=45m pro danou LPS.

Principem elektricky izolovaného bleskosvodu je dodržení minimálně dostatečné vzdálenosti „s“ mezi jímací soustavou a svody a vodivými předměty stavby připojenými k vnitřní soustavě vyrovnání potenciálu.

Výpočet rizik a dostatečné vzdálenosti dle ČSN EN 32305-2 ,ed.2. je samostatnou přílohou tohoto projektu – součástí TZ.

##### Uzemnění:

Obvodové uzemnění objektu bude provedeno páskem FeZn 30/4 uloženým v základech objektů cca 50mm nad dnem výkopu tak, aby byl obklopen betonovou směsí (ochrana proti korozi). Uzemnění jednotlivých částí objektu bude propojeno.

Obvodové uzemnění je společné pro jímací vedení i pro uzemnění elektroinstalace. Uzemňovaná zařízení se připojí na společné uzemnění v zemi. Všechny zemní spoje budou chráněny gumoasfaltovou směsí popřípadě petrolátovou páskou 30x10mm (ANTICOR Plast 701-40).

Všechny vývody země-vzduch budou chráněny PVC izolací.

Nelze-li je spojit v zemi, spojí se nejkratší vhodnou cestou nad zemí.

Požadovaná hodnota uzemnění je pro společnou uzemňovací soustavu 5 ohmů (ČSN 33 2000-5-54 ed.3).

Pasivní ochranou se musí chránit:

- přívody při přechodu do půdy (min. 30 cm pod zem a 20 cm nad povrchem)
- přívody od základových zemniců:
  - a) při přechodu z betonu do země (min. 30 cm v betonu a 100 cm v zemi)
  - b) při přechodu z betonu na povrch (min. 10 cm v betonu a 20 cm nad povrchem)
- všechny spoje zemniců
- podzemní spoje uzemňovacích přívodů
- při přemostňování dilatačních spár (ve spáře a min. 20 cm v betonu po stranách)

Požadovaná hodnota uzemnění je pro společnou uzemňovací soustavu 5Ω. (ČSN 33 2000-5-54 ed.3 čl.NA.10.1.1 požaduje 5Ω, ČSN EN 62305-3 ed.2 čl. 5.4.1 požaduje 10Ω).

#### Jímací soustava:

Jímací soustava byla navržena metodou valivé koule a ochranného úhlu. Je navržena jímací soustava umístěná přímo na stavbě. Jímací soustava je tvořena oddálenými jímači a vysokonapěťovými vodiči pro ekvivalent dostatečné vzdálenosti na vzduchu „s“, <0,75m. Na hřebenech střech budou umístěny jímače osazené na podpůrných trubkách o celkové délce (výšce) 5,7m včetně jímače, s tím, že 1,5m trubky bude umístěna pod střechou a ukotvena pomocí tří držáků do trámu krovu. Na podpůrných trubkách bude instalována sada pro připojení vysokonapěťových vodičů vně trubky. Vysokonapěťové vodiče budou ukončeny připojovacím prvkem. Je nutno dodržet pokyny výrobce a respektovat oblast koncovky u vysokonapěťového vodiče. PA svorky budou připojeny vodičem CYA 1x10 grn (bude provedeno v prostoru půdy) na hlavní svorkovnici MET.

Anténní systém bude v ochranném poli jímačů. Anténní stožár bude připojen na MET vodičem CYA 1x25 grn.

Vzduchotechnická zařízení budou v ochranném poli jímacích tyčí nebo oddálených jímačů.

Musí být dohoda dodavatele bleskosvodů s dodavatelem krytiny kdo, a jak podpěry jímacího vedení bleskosvodu upevní.

#### Svody:

Svody jsou provedeny vysokonapěťovým vodičem pro ekvivalent dostatečné vzdálenosti na vzduchu „s“, < 0,75m. Vodiče budou uchyceny na plastových podpěrách pro zateplení (použití vrtule a dlouhé hmoždinky se šroubem). Je nutno dodržet poloměry ohybu u vodiče dle pokynů výrobce. Vodiče budou ukončeny na zkušebních svorkách v zemních krabicích.

K označení svodů bude použito označovacích štítků dle ČSN 35 7645, které se navléknou na vodič svodu přicházejícího shora ke zkušební svorce. Na štítku bude uvedeno: značka propojení zemnice, značka druhu zemnice a číslo zemnice.

Dle ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.4.1 **má montážní firma znát zásady správné instalace LPS podle požadavků citované normy a souvisejících národních předpisů.**

Dle požadavku ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. E.7.3 jsou stanoveny intervaly údržby a revizí LPS takto:

Hladina ochrany	Vizuální kontrola rok	Úplná revize rok	Kritické systémy <sup>a,b</sup> úplná revize rok
I a II	1	2	1
III a IV	1	4	1

#### Vnitřní ochrana před bleskem

Vnitřní ochrana před bleskem je navržena jako elektricky izolovaná od vodivých předmětů uvnitř stavby. Vnitřní ochrana před bleskem (vnitřní LPS) zabraňuje nebezpečnému jiskření uvnitř stavby použitím ekvipotenciálního pospojování nebo dostatečné vzdálenosti (z důvodu elektrické izolace) mezi vnějšími součástmi LPS a jinými elektrickými vodivými součástmi uvnitř stavby.

Nebezpečnému jiskření mezi vnějšími prvky (jímací soustava nebo svody) a vnitřními vodivými prvky (kovové části stavby, kovové instalace a vnitřní systémy) je oddálením na vzdálenost větší než je dostatečná vzdálenost „s“ viz výpočet v příloze. Je nutné dodržovat minimálně dostatečnou vzdálenost „s“ mezi jímací soustavou a svody a vodivými předměty stavby připojenými k vnitřní soustavě vyrovnání potenciálu.

Pospojování vodičů se zvýšeným potenciálem bude provedeno pomocí přepětových ochran, které kontrolovaně udržují rozdíl potenciálů mezi pracovními vodiči a ochranným vodičem na přijatelné úrovni nepoškozující instalovanou zařízení. Ochrana před přepětím bude provedena kombinovanými svodiči přepětí třídy „B+C“, svodiče přepětí budou instalovány v rozvaděcích RB. V podružných rozvaděcích budou instalovány ochrany před přepětím třídy „C“. Poslední stupeň bude proveden svodiči přepětí třídy „D“ - zásuvkovými svodiči přepětí.

Maximální vrcholová hodnota bleskového proudu pro hladinu ochrany před bleskem LPL III je dle ČSN EN 62 305-1 ed.2 opr.1 100kA. V případě přímého zásahu blesku do chráněného objektu se díky jímací soustavě a jejím svodům dostane bleskový proud k vyrovnání potenciálu, spojí mezi vnitřním pospojováním a zemnicí soustavou bleskosvodu, která převezme 50% jeho energie, zbývající část bleskového proudu se má pak snahu vyrovnat se zavlčeným potenciálem na druhé straně přivedených vodivých systémů. Bleskový proud se rovnoměrně rozloží mezi všechny přivedené vodiče. V případě 4 vodičové napájecí soustavy TN-C je to 100kA \* 50% / 4 vodiče = 12,5kA.



#### 4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Projekt je zpracován a musí být realizován dle norem platných v době montáže a to zejména – viz.seznam dříve:

**Práce na elektrickém zařízení** se musí provádět dle bezpečnostních předpisů ČSN EN 50110-1 ed.2. Všechny práce na projektovaném zařízení lze provádět pouze v beznapěťovém stavu.

Pracovníci dodavatele budou před zahájením prací seznámeni s předpisy o bezpečnosti a vybaveni potřebnými ochrannými pomůckami v nepoškozeném stavu. O seznámení pracovníků s bezpečnostními předpisy se provede prokazatelně zápis. Při provádění prací je třeba dbát bezpečnosti práce, ochrany zdraví pracovníků a ostatních osob na pracovišti. Pracovníci jsou povinni používat všech ochranných a bezpečnostních pomůcek, které jsou předepsány pro práce s nebezpečným nářadím, chemikáliemi a ostatními pomůckami.

Při provádění stavebních prací je nutno dodržovat požadavky bezpečnostních předpisů dle nařízení vlády č.591/2006 a souvisejících norem a vyhlášek. Z pracoviště budou odstraněny všechny překážky, které by mohly ohrozit pracovníky stavby a ztížit její realizaci.

Při svařování musí být dodrženy zásady bezpečnosti práce a podmínky požární bezpečnosti.

Při použití ručního elektrického nářadí se zakazuje použití nářadí třídy I. Z elektrického hlediska lze použít nářadí nejvýše II. třídy. Přiměřeně platí ČSN 33 1600. Při sekání, řezání, broušení a nastřelování musí být použity ochranné brýle nebo ochranný štít.

Při práci ve výškách pracovat pouze na řádném dvojitém žebříku s bezpečnostním řetízkem nebo jednoduchém žebříku jištěném proti sesmýknutí fyzicky zdatnou osobou. V nutných případech se musí pracovníci pro práci ve výškách jistit záchrannými postroji připevněnými na pevné konstrukce nebo na lano s jištěním fyzicky zdatných osob nebo použít lešení nebo plošinu. Při práci ve výškách se musí dále dbát přiměřeně bezpečnostních předpisů zejména ČSN 73 8101, ČSN 73 8105, ČSN 73 8106, ČSN 73 8107, ČSN 73 8111, ČSN 74 3282, ČSN 74 3305.

Na staveništi bude známa možnost spojení s ohlašovou požárů a zdravotní službou.

Před uvedením zařízení do provozu provede montážní organizace výchozí revizi elektrického zařízení a vydá revizní zprávu. Za provozu musí být zajišťovány revize elektrického zařízení v pravidelných termínech dle ČSN 33 1500 Z4.

Provozní předpisy pro obsluhu zajistí provozovatel. Jako podkladu pro jejich vypracování bude použita tato technická zpráva a dále pokyny a návody pro obsluhu instalovaných zařízení.

Seznámení o správném a bezpečném používání elektrické instalace osobami bez elektrotechnické kvalifikace bude obsahovat:

- základní údaje o rozvodné soustavě (napětí, kmitočet)
- způsob a stručný popis ochrany před úrazem elektrickým proudem
- jednopólové schéma jištění;
- stručný popis instalace
- upozornění, že v elektrické instalaci jsou zásuvky pro všeobecné použití vybaveny doplňkovou ochranou proudovými chrániči
- upozornění na způsob užívání elektrických spotřebičů v prostorech se zvýšeným nebezpečím úrazu (např. v koupelnách, prádelnách, apod.) nebo na okolnosti, které by zvýšené nebezpečí spojené s užíváním elektrických spotřebičů mohly vyvolat (např. požár, výbuch, apod.)
- bezpečnostní pokyny pro obsluhu elektrické instalace, kterou může provádět laik, jako např. výměnu žárovek a závitových pojistek ve vypnutém stavu elektrického zařízení, test funkce proudového chrániče apod.
- upozornění, že při odejmutých pojistkových vložkách a hlavicích a žárovkách jsou přístupné živé části
- upozornění na zákaz jakéhokoliv jiného než výše uvedeného zásahu do instalace laiky
- upozornění na správné umístění zařízení s ohledem na připojení elektrických spotřebičů nebo elektrických zařízení
- doporučení o zaslepování zásuvek zejména v prostorách s přístupem dětí
- upozornění na zakázanou činnost v dosahu holých elektrických vedení, zejména: zákaz instalovat a upevňovat antény, jiná vedení nebo předměty pod nebo přes venkovní elektrická vedení nebo v jejich blízkosti, nebo na stožáry vedení, zákaz takových činností (např. vztýčování dlouhých předmětů), při nichž by bylo nebezpečí snižováno bezpečných vzdáleností od venkovních vedení nebo používání konstrukci elektrických zařízení na jiné účely.

## **5. Závěrečná ustanovení:**

- Veškeré změny oproti projektu musí být odsouhlaseny s investorem nebo projektantem akce. Technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a doplňuje výkresovou a rozpočtovou část projektu.
- Na užití dokumentace a projektu se vztahují ustanovení autorského zákona.
- Při provádění a provozu stavby musí být respektovány všechny platné předpisy, vyhlášky a normy. Použité materiály musí splňovat podmínky stavebního zákona a prováděcích vyhlášek. Předpisy a normy nevyplyvající ze zákona musí být respektovány, pokud tato dokumentace nestanoví výslovně jinak.
- Tato dokumentace nenahrazuje dokumentaci pro provedení stavby, ani výrobní dokumentaci.
- V dodavatelské dokumentaci budou zpracovány technologické a pracovní postupy. Budou dodrženy technologické předpisy výrobců užitých stavebních materiálů.
- Při provádění stavby budou respektovány předpisy ČUBP a ČBÚ, zejména bezpečnost, ochrana zdraví a technická zařízení při stavebních pracích.

**V Šumperku dne : 30.10.2021**

**Vypracoval : Ing.Pavel Matura**

**Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2**

**Název projektu:** H-BLOK výstavba BD v areálu bývalého Moravolenu Hanušovice - SO03

**Zpracoval:** Ing.Pavel Matura

# **ŘÍZENÍ RIZIKA**

## **PODLE ČSN EN 62305-2, ed. 2**

**Investor:** Město Hanušovice, Hlavní 92, 788 33 Hanušovice

**Název projektu:** H-BLOK výstavba BD v areálu bývalého Moravolenu Hanušovice - SO03

**Zpracoval:** Ing.Pavel Matura  
Projekce elektro  
608 176 406  
projekce.matura@seznam.cz

**Datum zpracování:** 04.09.2021

## **Analyzovaná budova pro výpočet rizika - budova občanské výstavby**

**Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:**

délka  $L = 61 \text{ m}$

šířka  $W = 12 \text{ m}$

výška  $H = 14 \text{ m}$

$A_D = 12\,405.77 \text{ m}^2$  (pro údery do stavby)

$A_M = 858\,398.16 \text{ m}^2$  (pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí LPS III.

SPD pro ekvipotenciální pospojování: LPL III-IV

Hustota úderů blesků do země je stanovena na  $1.69 \text{ na km}^2 \text{ za rok}$ .

Stavba je situována jako: stavba obklopena objekty stejné výšky nebo nižšími.

**V okolí budovy se nenacházejí žádné sousední budovy zvyšující rizika škod.**

## **Inženýrské sítě:**

### **KABEL HDV RE-B - VCHOD „B„**

#### **Sekce 1**

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy.....  $400 \text{ Ohm.m}$

délka sekce vedení.....  $40 \text{ m}$

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 1\,600 \text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 160\,000 \text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

### **K vedení je připojeno zařízení:**

#### **RE-B**

Impulzní výdržné napětí chráněného systému  $U_w = 1.5 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu  $10 \text{ m}^2$ )

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

### **Použitá koordinovaná ochrana:**

Rozváděč koncového zařízení (6x)

SVBC-12,5-3-MZ

### **KABEL HDV RE-C - VCHOD „C„**

#### **Sekce 1**

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy.....  $400 \text{ Ohm.m}$

délka sekce vedení.....  $40 \text{ m}$

**Řízení rizika podle ČSN EN 62305-2, ed. 2**

**Název projektu:** H-BLOK výstavba BD v areálu bývalého Moravolenu Hanušovice - SO03

**Zpracoval:** Ing. Pavel Matura

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 1\,600\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 160\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

**K vedení je připojeno zařízení:**

**RE-C**

Impulzní výdržné napětí chráněného systému  $U_w = 1.5\text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

**Použitá koordinovaná ochrana:**

Rozváděč koncového zařízení (6x)

SVBC-12,5-3-MZ

**KABEL HDV RE-E - VCHOD „E,,**

**Sekce 1**

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 30 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 1\,200\text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 120\,000\text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

**K vedení je připojeno zařízení:**

**RE-E**

Impulzní výdržné napětí chráněného systému  $U_w = 1.5\text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

**Použitá koordinovaná ochrana:**

Rozváděč koncového zařízení (6x)

## **KABEL HDV RE-F - VCHOD „F,,**

### **Sekce 1**

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... 20 m

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 800 \text{ m}^2$  (údery zasahující síť)

$A_I = 80\,000 \text{ m}^2$  (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: venkovské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

### **K vedení je připojeno zařízení:**

#### **RE-F**

Impulzní výdržné napětí chráněného systému  $U_w = 1.5 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 10 m<sup>2</sup>)

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL III.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmetových normách.

### **Použitá koordinovaná ochrana:**

Rozváděč koncového zařízení (6x)

SVBC-12,5-3-MZ

## **Zóny:**

### **Zóna 1**

Zóna se nachází uvnitř stavby a nemá žádnou nadřazenou zónu.

V zóně jsou umístěna zařízení:

RE-B

RE-C

RE-E

RE-F

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.

- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: zemědělská, betonová

Riziko požáru: požár - obvyklé

Opatření ke zmenšení následků požáru

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

Je známa nízká úroveň paniky.

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do stavby:

- elektrická izolace (např. 3 mm tlustým síťovaným polyetylénem) nechráněných částí (např. svodů)



Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do vedení:

- výstražné nápisy
- elektrická izolace

**Ztráta lidského života (L1)**

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0$

**Nepříjemná ztráta veřejné služby (L2)**

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0.01$

**Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)**

- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$

**Ekonomická ztráta (L4)**

- Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1)  $L_T = 0.01$
- Hmotná škoda (D2)  $L_F = 0.1$
- Porucha vnitřních systémů (D3)  $L_O = 0.0001$

**Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)**

	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko
R <sub>1</sub>	0.0001	0.105	0	0	0	0.022	0	0	0.1269
R <sub>2</sub>	---	0.0524	1.9445	5.1511	---	0.011	0.2197	13.182	20.5608
R <sub>3</sub>	---	0.0524	---	---	---	0.011	---	---	0.063
R <sub>4</sub>	0.0001	0.0524	0.0194	0.0515	0	0.011	0.0022	0.1318	0.2685

**Součásti rizika (hodnoty 10<sup>-5</sup>)**

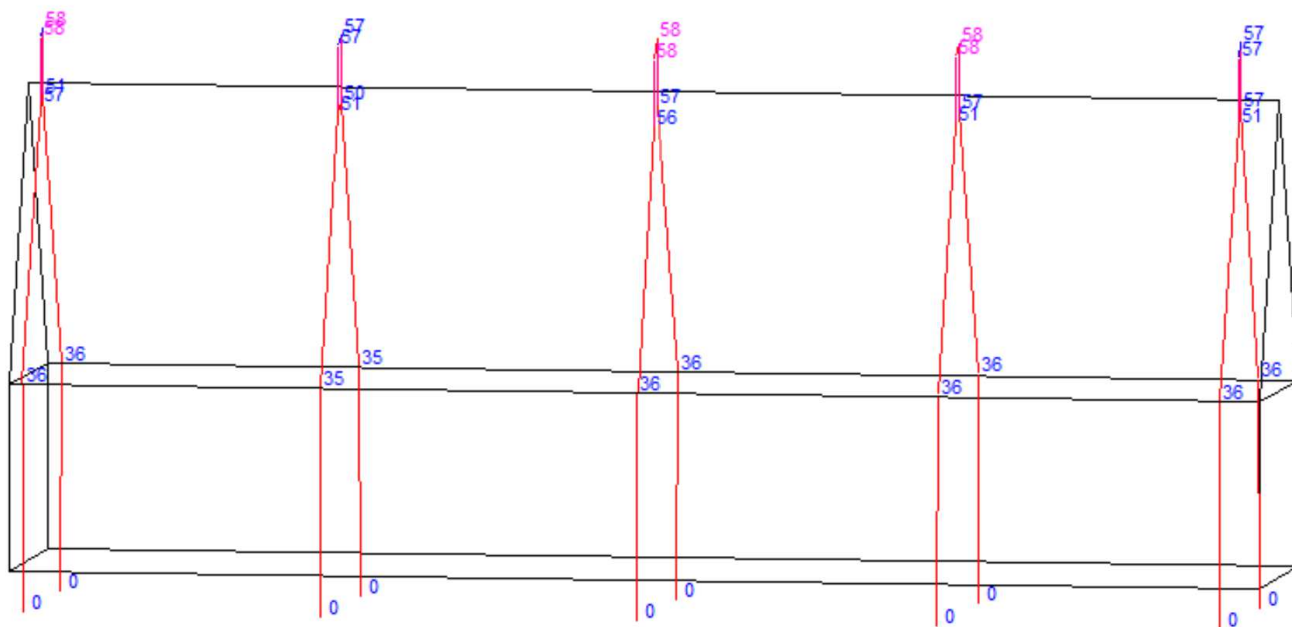
	R <sub>A</sub>	R <sub>B</sub>	R <sub>C</sub>	R <sub>M</sub>	R <sub>U</sub>	R <sub>V</sub>	R <sub>W</sub>	R <sub>Z</sub>	Celk. riziko	Příp. h.
R <sub>1</sub>	0.0001	0.1048	0	0	0	0.022	0	0	0.1269	1
R <sub>2</sub>	---	0.0524	1.9445	5.1511	---	0.011	0.2197	13.182	20.5608	100
R <sub>3</sub>	---	0.0524	---	---	---	0.011	---	---	0.063	100
R <sub>4</sub>	0.0001	0.0524	0.0194	0.0515	0	0.011	0.0022	0.1318	0.2685	100
R <sub>D</sub>	0.0001	0.1048	0	---	---	---	---	---	0.1049	
R <sub>I</sub>	---	---	---	0	0	0.022	0	0	0.022	
R <sub>S</sub>	0.0001	---	---	---	0	---	---	---	0.0001	
R <sub>F</sub>	---	0.1048	---	---	---	0.022	---	---	0.127	
R <sub>O</sub>	---	---	0	0	---	---	0	0	0	

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty. Stavba je dostatečně chráněna proti přepětí způsobenému úderem blesku.

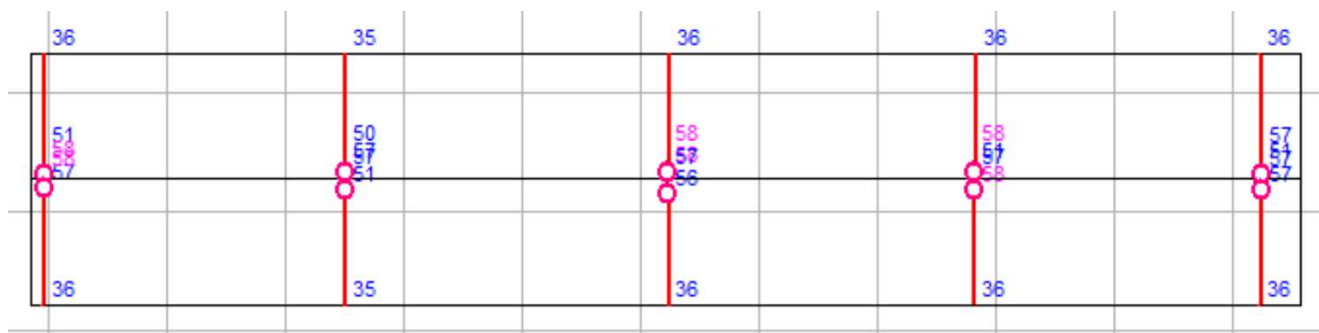
**SOUPISKA MATERIÁLU:**

POZNÁMKY:

**Výpočet dostatečné vzdálenosti „s„ - pro km=1 (VZDUCH), LPS III (Im=100kA), izolovaná soustava , HVI vodiče pro s<75cm**



Obr.1 – 3D pohled



Obr.2 – Půdorys střechy objektu