

±0,000 = 302,250 m.n.m. Bpv

HLAVNÍ PROJEKTANT:



Energy Benefit Centre a.s.  
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6  
tel.: +420 270 003 300  
e-mail: kontakt@energy-benefit.cz  
internet: www.energy-benefit.cz

Hlavní projektant:

Ing. Libor Truhelka

Zástupce hlavního projektanta:

Ing.arch. Jakub Konícar

Hlavní architekt:

-

ZPRACOVATEL ČÁSTI:

Název společnosti  
Adresa: ELEKTRO-PROJEKCE s.r.o.  
1.máje 670/128, Ostrava 703 00  
tel.: +420 773 198 182  
e-mail: filip.kocian@elektro-projekce.cz

Vypracoval:

Ing. Filip Kocián

Zodpovědný projektant:

Ing. Filip Kocián

STAVEBNÍK:

Statutární město Frýdek-Místek  
Radniční 1148, 738 01 Frýdek-Místek

razítko a podpis

PROJEKT:

**Zpracování PD - ZŠ F-M, ul. J. Čapka 2555 - tělocvična II.**

Zakázkové číslo:

**240076**

Paré:

Datum:

**07.2024**

Stupeň:

**DPS**

MÍSTO STAVBY: Frýdek-Místek, pozemky parc. č.: 1812/1, st. 1812/10, v k.ú. Frýdek [634956]

OBJEKT:

SO-02 Tělocvična, SO-03 Spojovací krček, SO-04 Stavební úpravy soc. zařízení

ČÁST, PROFESE:

**D.1.4.1 E-SIL Elektroinstalace silnoproudá**

VÝKRES:

**Technická zpráva**

Měřítko:

-

ID PROJEKTU\_STUPEŇ:OBJEKT\_ID PROFESE\_PROFESSE-ČÍSLO\_OBSAH\_ZMĚNA:

**FM-ZŠ-TEL\_DPS\_SO-02\_D.1.4.1\_E-SIL-01\_TZ\_z00**

## OBSAH

<b>1. VŠEOBECNÁ ČÁST .....</b>	<b>3</b>
1.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU .....	3
1.2. ZMĚNY OPROTI PŮVODNÍMU DSP .....	3
1.3. POUŽITÉ PODKLADY .....	3
1.4. NÁVAZNOST NA JINÉ OBJEKTY .....	3
1.5. PŘEDPISY A NORMY .....	3
<b>2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>4</b>
2.1. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....	4
2.1.1. <i>Napěťová soustava:</i> .....	4
2.1.2. <i>Vnější vlivy:</i> .....	4
2.2. BILANCE SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE: .....	5
2.3. MĚŘENÍ A KOMPENZACE EL. ENERGIE .....	5
2.3.1. <i>Měření el. Energie</i> .....	5
2.3.2. <i>Kompensace el. Energie</i> .....	5
2.4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ NAPÁJECÍCH OBVODŮ .....	5
2.5. NÁHRADNÍ ZDROJE, ZÁLOHOVANÉ ROZVODY .....	6
2.6. VYPÍNÁNÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE OBJEKTU .....	6
2.6.1. <i>Total stop</i> .....	6
2.7. OSVĚTLENÍ .....	6
2.7.1. <i>Umělé osvětlení</i> .....	6
2.7.2. <i>Fasádní osvětlení</i> .....	6
2.7.3. <i>Nouzové osvětlení</i> .....	7
2.8. ZÁSUVKOVÉ ROZVODY .....	7
2.9. ROZVODY TZB .....	8
2.9.1. <i>Vzduchotechnika a chlazení</i> .....	8
2.9.2. <i>MAR</i> .....	9
2.9.3. <i>DISTEP</i> .....	9
2.9.4. <i>Stavba</i> .....	9
2.9.5. <i>ZTI</i> .....	9
2.9.6. <i>Slaboproudé systémy</i> .....	9
2.10. POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ .....	9
2.11. KABELOVÉ ROZVODY .....	12
2.12. HROMOSVOD A UZEMNĚNÍ .....	13
2.12.1. <i>Výpočet rizika</i> .....	13
2.12.2. <i>Údržba a revize</i> .....	13
2.12.3. <i>Hromosvod</i> .....	15
2.12.4. <i>Uzemnění</i> .....	16
2.13. OCHRANNÁ OPATŘENÍ .....	16
2.13.1. <i>Ochrana proti přetížení a zkratu</i> .....	16
2.13.2. <i>Ochrana před přepětím</i> .....	16
2.13.3. <i>Hlavní a doplňující pospojování</i> .....	17
2.13.4. <i>Ochrana před nebezpečným dotykem:</i> .....	17
<b>3. ELEKTROINSTALACE VŠEOBECNĚ .....</b>	<b>18</b>
3.1. POŽADAVKY NA PROVOZOVÁNÍ A ÚDRŽBU ELEKTROINSTALACE ŘEŠENÉ V RÁMCI TÉTO PD .....	18
3.2. DEMONTÁŽE .....	18
3.3. POŽADAVKY NA PROVOZOVÁNÍ A ÚDRŽBU ELEKTROINSTALACE ŘEŠENÉ V RÁMCI TÉTO PD .....	19
3.3.1. <i>Umělé osvětlení</i> .....	19
3.3.2. <i>Umělé osvětlení</i> .....	19
3.3.3. <i>Nouzové osvětlení</i> .....	20
3.3.4. <i>Ostatní</i> .....	20
3.4. BEZPEČNOST PRÁCE .....	20
3.5. KVALIFIKACE MONTÁŽNÍCH PRACOVNÍKŮ A PRACOVNÍKŮ ÚDRŽBY .....	21
3.6. ZÁVAZNÉ PODKLADY K PŘEJÍMACÍMU ŘÍZENÍ .....	21
3.6.1. <i>Povinnosti zhotovitele a zpracování nabídky dle PD</i> .....	21
3.6.2. <i>Nutnou součástí dodávky bude:</i> .....	23

<b>4. ZÁVĚR.....</b>	<b>23</b>
----------------------	-----------

## 1. Všeobecná část

### 1.1. Základní údaje o projektu

Tato PD řeší návrh silnoproudé elektroinstalace na výše uvedeném objektu.

### 1.2. Změny oproti původnímu DSP

V rámci silnoproudé instalace došlo k přepočtu umělého osvětlení v tělocvičně a dalším drobným úpravám v návaznosti na stavební dispozice.

### 1.3. Použité podklady

- Stavební dispozice
- Elektrotechnické normy a předpisy
- Požadavky ostatních profesí (VZT, ZTI, PBR,...)
- Požadavky investora, konzultace s provozovatelem během projektové přípravy

### 1.4. Návaznost na jiné objekty

Tato PD bude navazovat na venkovní areálové rozvody NN a VO.

### 1.5. Předpisy a normy

Dodavatel se musí podřídít normám a předpisům platným v ČR v době realizace prací, a zejména normám a požadavkům platným při odběru elektrické energie a vydaných rozvodným závodem, a dále požadavkům Telekomunikačního úřadu a Požárního sboru.

Dodavatel se spojí s jednotlivými technickými úseky a podřídí se jejich normám a požadavkům.

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- |                               |                                                                                                        |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - ČSN 33 2000-1 ed.2          | Elektrické instalace nízkého napětí - Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice |
| - ČSN 33 2000-4-41ed.3        | Elektrické instalace nízkého napětí - ochrana před úrazem elektrickým proudem.                         |
| - ČSN 33 2000-4-42ed.2        | Elektrické instalace nízkého napětí - ochrana před účinky tepla.                                       |
| - ČSN 33 2000-4-43ed.2        | Elektrické instalace nízkého napětí - Ochrana před nadproudy                                           |
| - ČSN 33 2000-4-444           | Elektrické instalace nízkého napětí - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením              |
| - ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2 | Elektrické instalace nízkého napětí - Obecné předpisy.                                                 |
| - ČSN 33 2000-5-52ed.2        | Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická vedení.                                               |
| - ČSN 33 2000-5-534ed.2       | Elektrické instalace nízkého napětí - Přepěťová ochranná zařízení                                      |
| - ČSN 33 2000-5-537ed.2       | Elektrické instalace nízkého napětí - Přístroje pro odpojování a spínání.                              |
| - ČSN 33 2000-5-54ed.3        | Elektrické instalace nízkého napětí - uzemnění a ochranné vodiče.                                      |
| - ČSN 33 2000-5-559ed.2       | Elektrické instalace nízkého napětí - Svítidla a světelná instalace.                                   |
| - ČSN 33 2000-5-56ed.3        | Elektrické instalace nízkého napětí - Zařízení pro bezpečnostní účely.                                 |
| - ČSN 33 2000-6ed.2           | Elektrické instalace nízkého napětí - Revize                                                           |
| - ČSN 33 2000-7-701ed.2       | Elektrické instalace nízkého napětí - Prostory s vanou nebo sprchou.                                   |

- ČSN 33 2000-7-704ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení na staveništích a demolicích.
- ČSN 33 2000-7-714ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Venkovní světelné instalace.
- ČSN 33 2130ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - vnitřní elektrické rozvody.
- ČSN EN 62 305-1ed.2	Ochrana před bleskem - Obecné principy.
- ČSN EN 62 305-2ed.2	Ochrana před bleskem - Řízení rizika.
- ČSN EN 62 305-3ed.2	Ochrana před bleskem - Hmotné škody na stavbách a ohrožení života.
- ČSN EN 62 305-4ed.2	Ochrana před bleskem - Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 33 1310ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN CLC/TR 60079-32-1	Výbušné atmosféry - Návod na ochranu před účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2040	Elektrotechnické předpisy. Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení elektrizační soustavy
- ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
- ČSN EN 50110-1ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Obecné požadavky
- ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Vnitřní pracoviště
- ČSN 36 0020	Sdružené osvětlení
- ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení
- ČSN 33 0010ed.2	Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy
- ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení
- ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – elektrická zařízení, elektrické instalace a rozvody

Zmíněné normy nejsou kompletní základnou, pro jednotlivé výrobky, montážní postupy a činnosti spojené se zhotovením daného objektu. Normy jsou zde nahlíženy dle specifik této profese. Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

## 2. Technické řešení

### 2.1. Základní technické údaje

#### 2.1.1. Napěťová soustava:

230/400V AC 50Hz TN-C-S L1, L2, L3

Místo rozdělení PEN na PE + N bude provedeno v rozvaděči HR v budově školy.

#### 2.1.2. Vnější vlivy

Navržená elektrická instalace musí svým krytím odpovídat určenému prostředí. V případě uvedení rozdílného stupně krytí v protokolu o určení prostředí a výkresové dokumentaci platí vždy vyšší údaj.

V případě jakýchkoli změn v určení užití prostor, ve stavební konstrukci nebo volbě materiálu v dalším období stavební přípravy a vlastní stavby je nutno protokol o určení vnějších vlivů doplnit/upravit.

Prostory umyvadel - vnější vlivy jednoznačně stanoveny normou ČSN 33 2130 ed.3.

Prostory umýváren a sprch - vnější vlivy jednoznačně stanoveny normou ČSN 33 2000-7-701 ed.2.

Samotný PUVV je součástí této PD.

## 2.2. Bilance spotřeby elektrické energie:

Vypočtené podílové maximum:	Pi (kW)	soud.	Ps (kW)
VZT+chlazení	90	0,5	45
ZTI	2	1	2
ÚT (kotel, čerpadla, apod.)	5	1	5
Technologie slaboproud	5	1	5
Osvětlení	9	1	9
Technologie	30	0,2	6
Mezisoučet:	141		72 kW
Soudobost mezi odběry		0,7	
<b>Objekt celkem:</b>	<b>141</b>		<b>50,4 kW</b>

**Výpočtový proud: 76,6A**

**Jištění v RH – jistič C100A/3**

Orientační spotřeba elektrické energie – 100 MWh /rok.

## 2.3. Měření a kompenzace el. energie

### 2.3.1. Měření el. Energie

Fakturační měření el. Energie není předmětem této PD. V rámci RT bude instalováno podružné měření el. Energie:

- Celá tělocvična
- Rozvaděč RDIS

### 2.3.2. Kompenzace el. Energie

Tato PD neřeší.

## 2.4. Technické řešení napájecích obvodů

Nový objekt tělocvičny, který je součástí ZŠ J. Čapka, je napojen z hlavního rozvaděče stávajícího objektu. Stávající fakturační měření je v trafostanici, z které je stávající hlavní rozvaděč napojený.

Elektroinstalace celé ZŠ byl v minulosti zrekonstruován a bylo počítáno i s rezervou pro nový objekt – tělocvičnu. Proto není nutné navyšovat hlavní jistič před elektroměrem, který je nyní B3-250A.

Ze stávajícího hlavního rozvaděče HR je napojený nový rozvaděč RT. Tento rozvaděč je hlavní pro nový objekt – tělocvičnu. Z rozvaděče RT budou napojeny ostatní podružné rozvaděče (viz schéma

napájení) a elektroinstalace v rámci vestibulu a spojovacího krčku. Z rozvaděče R1T pak bude napojena ostatní spotřeba v rámci 1.NP.

Z rozvaděče R2T pak bude napojena veškerá spotřeba v 2.NP, včetně horní části tělocvičny a střechy.

Rozvaděč RDIS je určen pro výměníkovou stanici – není předmětem této PD (stejně tak jako rozvaděč MAR).

Do hlavního rozvaděče HR se doplní nový jistič C100A/3/10kA s vypínací spouští (při přivedení napětí dojde k vybavení spouště).

## 2.5. Náhradní zdroje, zálohované rozvody

Pro napájení tlačítka TS bude použit napájecí zdroj nepřerušovaného napájení 1AC/1AC/750 VA s integrovaným akumulátorem energie, olovo-AGM, technologie VRLA, 24 V DC, 4 Ah pro aplikace 230 V AC.

## 2.6. Vypínání elektrické energie objektu

Obecně platí, že vypínání el. energie bude splňovat požadavky ČSN 73 0848. V případě použití tlačítek, bude napájení těchto tlačítek provedeno záložním zdrojem (Viz kapitola náhradní zdroje) a vypínací logika bude napěťová.

V pravidelných lhůtách 1 roku bude prováděna vizuální kontrola stavu a měření kapacity všech bateriových náhradních zdrojů. V případě nevyhovujícího technického stavu nebo poklesu kapacity pod 30% původní hodnoty, budou tyto náhradní zdroje neprodleně vyměněny za nové.

### 2.6.1. Total stop

Tento vypínací prvek (tlačítko/vypínač/jistič). Bude umístěn do 5-ti metrů od vstupu do objektu nebo v prostoru vnitřních zásahových cest. Tento vypínač bude vypínat veškerou el. energii v budově včetně zařízení PBZ a veškerých záložních zdrojů pro PBZ. Ovládací prvek bude zajištěn proti nechtěnému vypnutí (např. umístěním v rozvaděči RPO nebo použitím prvku, zajištěného generálním klíčem objektu, který je dostupný jednotkám PO v klíčovém trezoru požární ochrany). Obsluhu tohoto prvku může zajišťovat pouze velitel zásahu. V případě použití tlačítka, bude napájecí trasa proveden kabelem P30-R s funkční schopností trasy.

Vypínání el. energie od sítě bude provedeno v rozvaděči: HR

## 2.7. Osvětlení

### 2.7.1. Umělé osvětlení

Osvětlení je provedeno pomocí LED svítidel v patřičném krytí IP. Svítidla budou v přisazené, zapuštěné a zavěšené variantě. Ovládání osvětlení je řešeno běžnými vypínači a tlačítky. V případě použití pohybových čidel, budou použita taková čidla, které jsou vhodná pro spínání LED zátěže. Ovládání osvětlení v tělocvičně bude řešeno tlačítky pomocí impulzních relé, které jsou schopné spínat LED zátěž.

Podrobně je umělé osvětlení řešeno v samostatné příloze výpočtu umělého osvětlení, kde je doloženo splnění normových požadavků (zejména ČSN EN 12464-1).

Technické parametry svítidel - viz. popis svítidel ve výkresové části PD.

### 2.7.2. Fasádní osvětlení

Na fasádě budovy budou umístěna na úrovni 2.NP fasádní svítidla. Dále bude zajištěno podsvětlení obrazce ve fasádě, pomocí LED pásků. Tyto pásy budou samostatně napojeny z příslušného

rozvaděče, kde budou rovněž umístěna i napájecí trať. Tento rozvaděč bude chlazený vzduchem (pomocí mřížek dole a nahoře).

Ovládání osvětlení (fasádního a podsvětlení obrazce) bude řešeno z rozvaděče R1T, kde bude umístěn (pro každé osvětlení) samostatný přepínač mezi režimy:

- Manuální – zapnuto/vypnuto
- Spínací hodiny
- Soumrakový spínač

### 2.7.3. Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení bude řešeno svítidly s vlastní baterií s dobou zálohy 60minut. Svítidla nouzového osvětlení budou napájena z nespínané fáze nejbližšího okruhu umělého osvětlení.

Návrh nouzového osvětlení vychází z požadavků ČSN EN 1838. Nouzového osvětlení musí mít zajištěnou dodávku ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů.

Typ navrženého osvětlení:

1. Nouzové únikové osvětlení - druh nouzového osvětlení, které směřuje unikající osoby do bezpečí
2. Nouzové osvětlení únikových cest - druh nouzového osvětlení, které zajišťuje osvětlení únikových cest, vedoucích k východům

Přesný popis a návrh osvětlení (včetně jeho realizace) je uveden v ČSN EN 1838 čl.4.2

3. Protipanické osvětlení - jedná se o druh nouzového osvětlení rozsáhlých prostorů, které má zabránit panice a poskytnout osvětlení umožňující lidem dosáhnout místa, odkud může být rozeznána úniková cesta

Přesný popis a návrh osvětlení (včetně jeho realizace) je uveden v ČSN EN 1838 čl.4.3

Obecně platí, že je nutné dodržovat pokyny v ČSN EN 1838, včetně všech navazujících norem.

## 2.8. Zásuvkové rozvody

Rozmístění zásuvek bude přizpůsobeno interiéru a požadavkům uživatele. Přívod k zásuvkám bude veden pod omítkou. Rozmístění zásuvek v umývárkách a sprchách bude provedeno dle normy ČSN 33 2000-7-701 v platné edici. Rozmístění zásuvek v místnostech s umyvadly bude provedeno dle normy ČSN 33 2130 v platné edici. Veškeré zásuvky přístupné laikům se jmenovitým proudem do 32A (včetně) budou napojeny přes proudový chránič s reziduálním proudem 30mA - až na několik výjimek:

- zásuvky určené k použití pod dozorem znalé nebo poučené osoby (např. v některých komerčních nebo průmyslových provozech)
- zvláštní zásuvky určená pro připojení speciálního druhu zařízení (kancelářská a výpočetní technika nebo chladničky, tj. zásuvky pro napájení zařízení, jehož nežádoucí vypnutí by mohlo být příčinou značných škod)
- Tyto výjimky se nevztahují pro prostory (dle ČSN 33 2000-5-51 ED.3+Z1+Z2), nebezpečné nebo zvláště nebezpečné, kde není použito doplňkové ochrany pospojováním. Zásuvky napojené přes proudový chránič budou barevně odlišeny (popř. označeny) od zásuvek napojených bez proudového chránič. Dodavatel je povinen seznámit uživatele s výše uvedenými výjimkami a barevným značením.



Pokud je u dvou a více sdružených zásuvek stejný obvod, uvažuje se s instalací vícenásobného rámečku.

## 2.9. Rozvody TZB

### 2.9.1. Vzduchotechnika a chlazení

V rámci této profese bude zajištěno napojení:

VZT zařízení		Základní parametry				ZZT		El. příkon	Ventilátory		Ohřívač	Chladič	Teplotní spád	
Číslo zařízení	Popis	Typ jednotky	Hmotnost [kg]	Množství vzduchu [m3/h]	dpex[Pa]	Typ	Teplotní účinnost (%) dle EN 308	Celkem [kW]	příkon [kW]přívod	příkon [kW] odvod	Výkon [kW]	Výkon [kW]	Ohřivač [°C]	Chladič [°C]
VZT-01	Větrání haly	horizontální	1 780	9000	250	Deskový	80	8,10	4,6	3,5	18,6	43,1	80/60	-
VZT-02	Větrání hyg. m.	horizontální	580	3260	250	Deskový	84	4,83	1,24	0,73	4,65	17,57	80/60	-
VZT-03	Větrání konferenční m.	horizontální	190	725	120	Rotační	84	1,825	0,17	0,14	1,4	3,4	80/60	-

Zařízení		Základní parametry				Elektro		Výkony		Ostatní			
Číslo zařízení	Popis	Typ jednotky	Hmotnost [kg]	Množství vzduchu [m3/h]	dpext [Pa]	Instalovaný příkon [kW]	Napětí [V]	Topný výkon [kW]	Chladicí výkon [kW]	SCOP (EN 14825)	SEER (EN 14825)	Akustická výkon [dB(A)]	Akustický tlak [dB(A)]
VZT-01	Větrání haly		240	-	-	11,88	3x400	-	39,2			81	60
VZT-02	Větrání hyg. místností		110	-	-	7	3x400	-	19			73	55
VZT-03	Větrání konferenční m.		33,3	-	-	0,97	1x240	-	3,4			65	49
CHL	Chlazení serverovny a UPS		36	-	-	1,3	1x240	-	4,7			62	48

Zařízení		Základní parametry						El. příkon
Číslo zařízení	Popis	Počet	Typ jednotky	Hmotnost [kg]	Napětí	Množství vzduchu [m³/h]	dpext [Pa]	Instalovaný příkon [kW]
V-01	Větrání hygienických zařízení 1.NP	2	Radiální	1	1x230 V	100	50	0,025
V-02	Větrání skladu nářadí 1.NP m.č.:1.26	1	Radiální	1	1x230 V	100	50	0,025
V-03	Větrání hygienických zařízení 1.NP m.č.:1.15 a 1.16	1	Radiální	4	1x230 V	335	90	0,053
V-04	Větrání skladu nářadí č.1 1.NP m.č.:1.21	1	Radiální	1	1x230 V	100	50	0,025
V-05	Větrání úklidové komory 1.NP m.č.:1.20	1	Radiální	1	1x230 V	100	50	0,025
V-06.1	Větrání hygienických zařízení ve 2.NP	1	Radiální	4	1x230V	235	70	0,053
V-06.2	Větrání hygienických zařízení ve 2.NP	1	Radiální	4	1x230V	160	70	0,052
V-07	Větrání hygienických zařízení žen 1.NP m.č.:1.36 a 1.37	1	Radiální	4	1x230V	210	70	0,052
V-08	Větrání hygienických zařízení mužů 1.NP m.č.:1.34 a 1.35, včetně větrání úklidové komory m.č.:1.33	1	Radiální	4	1x230V	210	70	0,052
V-08.2.1		1	Radiální	1	1x230V	100	50	0,025
V-09	Větrání úklidové komory 2.NP m.č.:2.05	1	Radiální	1	1x230V	100	50	0,025

Ovládání ventilátorů bude s osvětlením a doběhem.

### **2.9.2. MAR**

V rámci této profese bude zajištěno napojení:

- Rozvaděč MAR v m.č. 1.19 + vodič CYA žz

### **2.9.3. DISTEP**

V rámci této profese bude zajištěno napojení:

- Rozvaděč DSITEPU v m.č. 1.19 + vodič CYA žz – rozvaděč bude podružně měřen

### **2.9.4. Stavba**

V rámci této profese bude zajištěno napojení:

- 8 ks reproduktorů v tělocvičně
- Ústředna větrání ČÚCHC - bez požadavku na prokabelování, ústředna bude mít vl. Záložní zdroj
- V tělocvičně LED obrazovka, časomíra, výtah pro síť, stahování košů
- Podlahová krabice + zásuvky v nice (uzavíratelné – zajistí stavba) pro časomíru a mobilní stole.
- El. Venkovní žaluzie – ovládání žaluziovými spínači.

### **2.9.5. ZTI**

V rámci této profese bude zajištěno napojení:

- El. Vyhřívání vpustí
- El. Vyhřívání svodu

### **2.9.6. Slaboproudé systémy**

V rámci této profese bude zajištěno napojení:

- Digitální hodiny
- Datový rozvaděč + CYA 10žz
- Místní rozhlas + CYA 10žz
- Ústředna PZTS
- Ústředna LDP
- Výsledková tabule

## **2.10. Požární bezpečnostní řešení**

Kabely příslušící vyhrazeným požárně bezpečnostním zařízení a dalším technickým a technologickým zařízením důležitým pro požární bezpečnost tohoto stavebního objektu budou splňovat následující požární klasifikaci:

Kabelové rozvody pro požární zařízení budou provedeny kabely s funkční schopností při požáru. Tedy konkrétně kabely CSKH P60-R, PS60,B2ca s1d1- viz TZ-PBŘ.

Tyto kabely musí být uloženy dle zkušebního předpisu ZP27/2008 na normové nosné konstrukci nebo uloženy min. 10mm pod omítkou. V případě kovové konstrukce, musí tato konstrukce splňovat tyto základní (mimo jiné) předpoklady:

### **kabelová lávka:**

maximální přípustná šířka 300 mm (procento děrování (15 +- 5 %), výška bočnice 60 mm, tloušťka plechu 1,5 mm, hmotnost kabelů max. 10 kg/m, vzdálenost podpěr max. 1 200 mm. Žlaby jsou mechanicky spojeny spojkami a tyto žlaby budou napojeny na ochranné pospojování vodičem CYY6žž.

### **kabelový rošt:**

šířka maximálně 400 mm, výška bočnice 60 mm, tloušťka plechu 1,5 mm, hmotnost kabelů max. 20 kg/m, příčky lávek ve vzdálenosti 150 mm, vzdálenost podpěr max. 1 200 mm

### **samostatné kabelové příchytky**

vzdálenost 300 mm

### **kabelové svazkové držáky**

vzdálenost 500 mm,

- hmotnost kabelů 1,1kg/m (pro držák 60x33x30mm)
- hmotnost kabelů 2,5kg/m (pro držák 85x50x33mm)

Trasy z kabelových lávek a roštů se nevíkují. V případě svislých tras jen nutné co max 3,5m použít odlehčení v tahu.

### **Prostupy:**

Provedení prostupů rozvodů: dle ČSN 73 0810:2016 čl. 6.2.1 a čl. 6.2.2 musí být prostupy rozvodů a elektroinstalací požárně dělicími konstrukcemi utěsněny tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi.

Konstrukce, ve kterých se vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení, a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jako má požárně dělicí konstrukce. Požárně-dělicí konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti konstrukce.

Těsnění prostupů se provádí:

realizací požárně bezpečnostní opatření - výrobku (systému) požární přepážky nebo ucpávky (v souladu s ČSN EN 13501-2 čl. 7.5.8).

Veškeré požární ucpávky budou označeny štítkem s těmito údaji:

- Systém protipožární ochrany (ucpávky)
- Číslo prostupu (odpovídající celkovému seznamu požárních ucpávek objektu)
- Datum aplikace
- Doba požární odolnosti
- Firma, adresa a jméno zhotovitele

Elektrické rozvaděče s napětím nad 200 V a elektrickým proudem nad 25 A umístěné v CHÚC musí tvořit samostatné požární úseky zařazené do I. SPB za předpokladu, že jsou sestaveny z výrobků třídy reakce na oheň A1, A2, B a kabely třídy reakce na oheň B2ca - požadovaná požární odolnost požárně dělicích konstrukcí je E 15 DP1. Elektrické rozvaděče s napětím nad 200 V a elektrickým proudem nad 25 A sestavené z jiných vodičů, prvků a výrobků než je popsáno výše musí tvořit samostatné požární úseky zařazené do II.SPB – požadovaná požární odolnost požárně dělicích konstrukcí je EI 30 DP1 s požárními uzávěry v provedení EI 15 DP1. Požární uzávěry v provedení EI 15 S200 nejsou požadovány - doba evakuace je < 3 min – vyhovuje ČSN 73 0848.

Elektroinstalace bude instalována v provedení do daného prostředí na základě protokolu o určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-1 ed.2 a ČSN 33 2000-5-51 ed.2. Správnost provedení elektroinstalace bude dokladována revizní zprávou elektroinstalace, která bude předložena při kolaudačním řízení. **Veškeré kabelové rozvody musí být provedeny v souladu s požadavky vyhlášky MV č. 23/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 0848.** Na vodiče a kabely elektrických zařízení, která neslouží protipožárnímu zabezpečení objektu, se nevztahují žádná opatření. Pro napájení technických a technologických zařízení v objektu budou rozvody vedeny ve stavebních konstrukcích, tzn. kabely dle IEC 60 331 budou vedeny pod omítkou o tl. krytí 10 mm, popř. vedeny v samostatných drážkách, v uzavřených truhlících či šachtách a kanálech určených pouze pro elektrické vodiče a kabely. V rámci sportovní haly – tělocvičny mohou být v souladu s čl. 12.9.3 ČSN 73 0802 rozvody vedeny volně ve žlábech a přípojnících zavěšených na stropní konstrukci. Hmotnost hořlavé izolace vodičů a kabelů nepřesáhne  $0,2 \text{ kg.m}^{-3}$  obestavěného prostoru místnosti. Vodiče a kabely běžné elektroinstalace mohou v rámci zázemí vést i v podhledech pokud hmotnost hořlavých částí elektrických rozvodů nepřekročí  $5 \text{ kg.m}^{-2}$  daného prostoru, což odpovídá požárnímu zatížení cca  $13 \text{ kg.m}^{-2}$ . Volně vedeny vodiče a kabely v rámci ChÚC musí být třídy reakce na oheň B2<sub>ca</sub>,s1, d0.

#### Požadavky na kabeláž požárně bezpečnostních zařízení

Vodiče a kabely zajišťující funkci a ovládání zařízení sloužící k protipožárnímu zabezpečení objektu:

- mohou být volně vedeny prostory a požárními úseky bez požárního rizika, včetně chráněných únikových cest, pokud vodiče a kabely splňují třídu funkčnosti Px-R a jsou třídy reakce na oheň B2<sub>ca</sub> s1, d1.
- mohou být volně vedeny prostory a požárními úseky s požárním rizikem, pokud kabelové trasy splňují požadovanou třídu funkčnosti s ohledem na dobu funkčnosti požárně bezpečnostních zařízení a jsou třídy reakce na oheň B2<sub>ca</sub>. Konstrukce, na kterých jsou vodiče a kabely uloženy, musí splnit požadavky na únosnost a stabilitu v požadované době funkčnosti.
- odpovídají-li vodiče a kabely ČSN IEC 60331 mohou být vedeny pod omítkou s krytím nejméně 10 mm, popř. vedeny v samostatných drážkách, uzavřených truhlících či šachtách a kanálech určených pouze pro elektrické vodiče a kabely, nebo mohou být chráněny protipožárními nástřiky, popř. deskami z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 tl. min. 10 mm s požární odolností EI 30 DP1.

Kabelové trasy sloužící pro napájení požárně bezpečnostních zařízení musí splňovat požadavky na dobu funkčnosti při požáru dle ČSN 73 0848 následovně:

- **Lokální detekce požáru (LDP)** – min. 15 minut (třída funkčnosti PH15-R),
- **TOTAL STOP** – min. 60 minut (třída funkčnosti PH60-R),

Nouzové osvětlení a přívodní a odvodní otvory ChÚC A jsou navrženy s vlastními kapacitně vyhovujícími záložními zdroji. V souladu s čl. 4.1.5 ČSN 73 0848/Z2 jsou přívodní napájecí kabelové trasy bez požadavku na třídu funkčnosti při požáru.

Kabelové trasy LDP sloužící pro ovládání požárně bezpečnostních zařízení musí splňovat požadavky na dobu funkčnosti při požáru dle ČSN 73 0848 následovně:

- **Zvuková signalizace** – min. 15 minut (třída funkčnosti PH15-R),
- **Spouštění větrání ChÚC A** – min. 15 minut (třída funkčnosti PH15-R).

Požárně bezpečnostní zařízení, technické a technologické zařízení, které musí zůstat v provozu i při požáru, musí mít zajištěnu dodávku elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, z nichž každý musí mít takový výkon, aby byla zajištěna funkčnost těchto zařízení po požadované dobu. Přepnutí na druhý napájecí zdroj musí být samočinné.

#### Zařízení s požadavkem na funkčnost při požáru:

- **LDP** – ústředna, zvuková signalizace,
- **nouzové osvětlení** dle ČSN EN 1838,
- **otvory pro větrání ChÚC** (vstupní dveře, střešní světlík)

#### Napájení ze dvou nezávislých zdrojů bude řešeno:

- první zdroj – napojení požárně bezpečnostních zařízení na distribuční síť,
- druhý zdroj – kapacitně vyhovující vlastní akumulátor

**LDP, nouzové osvětlení a otvory pro větrání ChÚC** jsou navrženy s vlastními kapacitně vyhovujícími záložními zdroji. Zvuková signalizace bude napájena ze záložního zdroje LDP.

#### Vypínání el. proudu:

Dle ČSN 73 0848 musí být kabelové trasy v objektu navrženy tak, aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí (odpojení) elektrické energie v objektu. Vypínací prvek „TOTAL STOP“ bude umístěn v zádveří (m.č. 1.01) hned za hlavním vstupem do objektu v místě předpokládaného zahájení zásahu. Centrální vypínač elektrické energie „CENTRAL STOP“ není v objektu navržen. V objektu bude instalovaná pouze lokální detekce požáru (LDP), která má vlastní záložní zdroj zajišťující napájení po dobu 24 hod. Ostatní požárně bezpečnostní zařízení jsou navržena s vlastními vestavěnými náhradními zdroji, a v souladu s čl. 4.1.5 ČSN 73 0848 se nevyžaduje třída funkčnosti přívodní napájecí kabelové trasy. V objektu nejsou navržena žádná zařízení, jejichž činnost souvisí s provedením protipožárního zásahu, nebo zařízení, která jsou nutná v průběhu požáru opakovat. Tlačítko TOTAL STOP musí zajistit vypnutí el. energie v celém objektu. Tlačítko TOTAL STOP bude umístěné v prosklené krabičce, chráněné proti jeho zneužití. Stisknutím tlačítka TOTAL STOP dojde k vypnutí hlavního jističe objektu přes vypínací cívku, která je součástí jističe. Jde o vyrážecí cívku, která nepotřebuje záložní zdroj. Tlačítko TOTAL STOP bude patřičně označeno nápisem.

## **2.11. Kabelové rozvody**

Hlavní kabelové trasy budou vedeny v kabelových žlabech a lávkách. Obecně platí, že kabely nesmí být k sobě svazkovány, nýbrž volně vedeny, tak aby byly ochlazovány vzduchem.

Svislé trasy pak na kabelových žebřících. Vedlejší trasy pak budou vedeny volně v podhledu vyvázáním nebo v svazkových držácích. V rámci přiček pak budou kabely zasekány pod omítkou tl. 10mm. V rámci nosných stěn není dovoleno sekat horizontální drážky, kabely budou do krabic vystupovat svisle a to z podlahy nebo stropu/podhledu. V rámci nenosných stěn se doporučuje postupovat stejně jako v případě stěn nosných, popř. minimalizovat hloubku a délku drážky, popř. se poradit se statikem.

V případě SDK stěn pak budou kabely vedeny v PVC trubkách, které budou vyústěny v podlaze nebo v podhledu.

V rámci ŽB konstrukcí budou kabely vedeny v rámci trubkování před zalitím betonu.

Rozvody do podlahových krabic, budou provedení pomocí PVC trubek v podlaze, které budou ukončeny v protahovací krabici ve výšce cca 40cm nad podlahou. Dále PVC trubka povede (zasekána pod omítkou) až do podhledu.

Kabelové rozvody budou provedeny kabely CXKH s klasifikací B2CaS1d1.

## 2.12. Hromosvod a uzemnění

### 2.12.1. Výpočet rizika

Na základě výpočtu rizika dle ČSN 62305-2 ed.2 - Řízení rizika, pomocí programu firmy Dehn, nesplňuje stavba stanovené hodnoty rizik:  $R1 * 10^{-5} < 1$ ,  $R2 * 10^{-3} < 1$ ,  $R3 * 10^{-3} < 1$  (Z normy povinné R1 - R3). Pro daný objekt nemá smysl uvažovat rizika R2 a R3, jelikož jeho poškozením nedojde ke ztrátě kulturního dědictví, ani relevantní ztrátě veřejných služeb. Riziko R4 nemá normou danou hodnotu a je na zvážení investora. Vzhledem k složitosti výpočtu jsou v této TZ uvedeny pouze konečné výsledky. Celý výpočet je k dispozici k nahlédnutí u projektanta.

Hodnota rizika R1 je pro nechráněnou stavbu:  $R1 * 10^{-5} = 21,95$

Proto je nutné navrhnout několik opatření. Na základě níže uvedených opatření bylo riziko R1 sníženo na přípustnou hodnotu:

Hodnota rizika R1 je pro chráněnou stavbu:  $R1 * 10^{-5} = 0,94$

Což odpovídá výše uvedené podmínce. Na základě tohoto výpočtu je nutné provést tato opatření:

prostor	opatření	činitel
LPZ 1	pB: systém ochrany před bleskem LPS LPS třída III	1.000E-01
	pEB: pospojování proti blesku pospojování pro LPL III nebo IV	5.000E-02
	rp: protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01

### 2.12.2. Údržba a revize

**Revize v případě elektroinstalace, která nespadá pod vyhrazená elektrická zařízení dle nařízení vlády č.190/2022Sb**

Revize LPS by měla být provedena odborníkem (specialistou) v ochraně před bleskem podle požadavků v článku E.7 dle ČSN EN 62305-3 ed.2.

LPS by měl být revidován při těchto příležitostech:

- během instalace LPS; obzvlášť během instalace součástí, které jsou skryty ve stavbě a později budou nepřístupny;
- po dokončení instalace LPS
- v pravidelných termínech dle tabulky

Maximální interval mezi revizemi LPS

Hladina ochrany	Vizuální kontrola	Úplná revize
	(rok)	(rok)
I a II	1	2
III a IV	1	4

**Revize v případě elektroinstalace spadající pod vyhrazená elektrická zařízení dle nařízení vlády č.190/2022Sb**

Podle objektu a prostoru:	Revizní lhůty
V objektech určených pro administrativní činnost	5 let
V objektech určených pro výrobu, vzdělávání (školy, mateřské školy), ubytování (hotely, ubytovny, kempy a jiná ubytovací zařízení) a lékařské účely	3 roky
Elektrické zařízení v objektu, který podle požárně bezpečnostního řešení umožňuje přítomnost více než 200 osob	2 roky
Prozatímní zařízení staveníšť	0,5 roku
Pojízdné a převozní prostředky	1 rok
Prostory s nebezpečím požáru a výbuchu	3 roky
Prostory mokré a s trvalým výskytem korozivních nebo znečišťujících látek	1 rok
<b>Ochrana před účinky atmosférické a statické elektřiny:</b>	<b>Revizní lhůty</b>
LPS chránící kritické systémy	2 roky
LPS chránící ostatní objekty nebo zařízení	4 roky

Doplňující informace k základním nejdelším lhůtám pravidelných revizí vyhrazeného elektrického zařízení

- a) Pokud se na elektrické zařízení vztahuje více než jedna revizní lhůta, použije se z nich lhůta nejkratší.
- b) Pravidelná revize musí být provedena v roce, do kterého spadá konec stanovené lhůty od doby provedení poslední revize. Netýká se lhůt, nepřesahujících délku jednoho roku.
- c) Provozovatelé, kteří mají zpracován řád preventivní údržby, kdy pravidelnými kontrolami a údržbou je zajišťována minimalizace rizik souvisejících s provozem elektrických zařízení, mohou ve svém řádu preventivní údržby stanovit lhůty pravidelných revizí až dvojnásobné.
- d) Výše uvedené lhůty nemusí být uplatněny na vyhrazená elektrická zařízení splňující požadavky stanovené § 21 odst. 1 zákona.

Doplňující informace k základním nejdelším lhůtám pravidelných revizí LPS

- a) Na všech zařízeních LPS je nutno provést nejméně jednou ročně vizuální kontrolu, kterou se ověří, že LPS není viditelně poškozen.
- b) LPS u objektů s rizikem způsobovaným výbušnými materiály musí být vizuálně kontrolován nejméně jednou za 6 měsíců a úplná revize musí být provedena jednou ročně.
- c) Kritické systémy mohou zahrnovat stavby obsahující citlivé vnitřní systémy, kancelářské budovy a obchodní budovy. Mezi kritické systémy patří vyhrazená elektrická zařízení I. třídy a objekty, kde následkem úderu blesku nebo přepětí může vzniknout škoda velkého rozsahu.

Vyhrazené elektrické zařízení, pro které nestanovuje tato příloha lhůtu, je revidováno podle lhůt, které jsou stanoveny v jiných právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

### Údržba

Program údržby by měl obsahovat následující ustanovení

- kontrolu všech vodičů LPS a součástí systému
- kontrolu elektrického propojení instalace LPS
- měření zemního odporu uzemňovací soustavy
- kontrolu SPD
- znovuupevnění součástí a vodičů
- kontrolu, že nedošlo ke změně účinnosti LPS po rozšíření nebo změnách stavby nebo její instalace.

## Použité materiály

Veškerý použitý instalační materiál bude splňovat: ČSN EN 62 305 - 1 ed.2, Tabula D.1 - Souhrn parametrů blesku uvažovaných při výpočtu zkušebních hodnot pro různé součásti LPS a pro různé LPL

### 2.12.3. Hromosvod

Objekt byl zařazen do třídy LPS III. Materiál střechy - vegetační střecha. Celkově bude realizováno 18+1 svodů. Jímací soustava bude provedena jako izolovaná vůči jakékoliv instalaci na střeše - zejména kovové nosné konstrukci střechy, ŽB atikám, VZT na střeše, a pod.

Jímací soustava bude tvořena systémem jímacích stožárů a vysokonapětových izolovaných vodičů (VNV) jako svodů. Vodiče VNV budou v provedení "s"=0,75m s možností instalace do země.

Nejvyšší vypočtená přeskoková vzdálenost "s" = je uvedena na výkrese - platí pro vzduch, v případě pevných materiálu pak je vzdálenost dvojnásobná. V případě, že se při realizaci vyskytne situace/stav, kdy nelze tuto vzdálenost dodržet, je nutné se poradit s projektantem nebo odbornou firmou a provést opatření, aby bezpečná vzdálenost byla dodržena - jedná se o vzdálenost mezi jímací tyčí, umístěnou na stožáru a ostatními el. vodivými materiály)

Jímací soustava bude tvořena soustavou jímacích tyčí:

- JT-A1 - jímací tyč 1m, instalována na izolovaném jímacím stožáru (1,5m) které je kotven k nosnému stožáru (1,5m). Instalace tohoto nosného stožáru bude z boku do fasády přes pomocnou nosnou konstrukci. Výška každého jímače bude provedena tak, aby nosná část stožáru byla vždy 0,2cm nad hranou střechy (tedy celková výška hrotu jímače bude  $1+1,5+0,2=2,7\text{m}$  nad hranou střechy/atiky). Vývod vodiče VNV bude vně. Celková výška stožáru je 4m.
- JT-B1 - jímací tyč 1m, instalována na izolovaném jímacím stožáru (1,5m) které je kotven k nosnému stožáru (1,5m). Instalace tohoto nosného stožáru bude na trojnožku, zavětrovanou betonovými podstavci patřičné hmotnosti pro danou větrovou oblast. Vývod vodiče VNV bude vně. Celková výška stožáru je 4m.

Bleskový proud, bude z těchto jímačů sveden pomocí vysokonapětových izolovaných vodičů s ekvivalentní oddělovací vzdáleností 0,75m. Svody jako takové budou provedeny po fasádě (lze umístit i pod zateplením) až ke zkušební svorce, která bude umístěna v krabici v chodníku. Vodorovné a svislé kotvení bude max. co 1m (v případě vedení pod zateplením se doporučuje kotvit co 0,5m). Každý svod bude opatřen výstražnou tabulkou.

Při práci s vysokonapětovými vodiči/instalace jímacího stožáru - nutno postupovat dle montážních návodů výrobce (obzvláště dodržení pracovních postupů při instalaci, dodržení ochranných prostorů okolo místa připojení vodiče na jímací tyče (oblast koncovky), a pod.). Rovněž musí být dodržena předepsaná vzdálenosti mezi jednotlivými svody dle výrobce (obvykle 30cm mezi svody), tak aby nedocházelo k vzájemné indukci vodičů.

Veškeré kovové části stavby, střechy, zemnicí svorka proti klouzavým výbojům, prvky na střeše, musí být napojeny na vyrovnání potenciálu. Pro tyto účely bude na střeše instalován vodič AlMgSi 8mm na podpěrách na plochu střechu. Na tento vodič bude provedeno propojení veškerých kovových součástí na střeše, zemnicích svorek, kovové části zastřešení, včetně příslušenství, a pod.). Vodič AlMgSi 8mm bude samostatně napojen přímo na uzemnění - svod SV100. V případě jakékoliv změny, popř. doplnění dalších prvků na střeše (anténa, komíny a pod.) je potřeba se poradit s projektantem nebo odbornou firmou na úpravě jímací soustavy.

Svody jímací soustavy představují bezpečnostní riziko. Kromě možnosti přeskočení, které lze omezit dodržením bezpečné vzdálenosti, vzniká i možnost náhodného dotyku svodu a nebezpečného



krokového napětí. Norma nevyžaduje speciální ochranná opatření k zabránění těmto dalším rizikům, je však doporučeno, aby svody v blízkosti vchodů do objektů, případně v blízkosti balkónů byly opatřeny výstražnými cedulkami, nebo aby byla zajištěna vysoká rezistivita svrchní vrstvy pochozí plochy v okruhu 3 m od svodů. (např.: 15cm šterku, či 5 cm asfaltu snižuje riziko na přijatelnou úroveň)

#### 2.12.4. Uzemnění

Uzemnění bude tvořeno kombinací 2 zemničů:

- pásek FeZn 30/4, uložený na dně kabelové rýhy pro základové pásy (uložení musí být provedeno do zeminy (nikoliv do šterku)
- pásek FeZn 30/4, uložený v kabelové rýze (min 20x20cm) pod skladbou základové desky. Tento pásek bude obbetonován v krytí min. 10cm na každou stranu a na tento betonový záklop. bude teprve možné nanášet další vrstvy základů.

Tyto zemniče budou mezi sebou vzájemně propojeny.

Z tohoto uzemnění bude provedeno celkem 23 vývodů:

- 18 vývodů drátem FeZn Ø10 mm s PVC izolací na svody jímací soustavy - zkušební svorky SV1 až SV18
- 1 vývod drátem FeZn Ø10 mm s PVC izolací na vyrovnání potenciálu střechy - SV100
- 1 vývod drátem FeZn Ø10 mm s PVC izolací na ochrannou svorku MET
- 3 vývody drátem FeZn Ø10 mm s PVC izolací na ochrannou svorku AET

Vývody na jímací soustavu budou ukončeny ve zkušební svorce. Veškeré spoje budou provedeny nerezovými svorkami. Hodnota uzemnění v místě MET bude max. 2 Ω. V místech svodů je dostačující hodnota 10 Ω. Přechody mezi betonem/půdou, betonem/vzduchem a vzduchem/půdou, budou opatřeny ochrannou bužírkou a to na každou stranu od daného přechodu min 0,8m na každou stranu - pro vývody, které mají PVC izolaci na sobě, tato podmínka neplatí.

### 2.13. Ochranná opatření

#### 2.13.1. Ochrana proti přetížení a zkratu

Řešena volbou vhodných jističích prvků a ostatních el. zařízení s dostatečnou zkratovou odolností. Zkratová odolnost je vždy uvedena na patřičném schématu rozvaděče.

#### 2.13.2. Ochrana před přepětím

V objektech budou použity přepětové ochrany pro silnoproudá elektrická zařízení zajišťující koordinaci izolace třídy I až III podle ČSN EN 61643-11 ed.2

Třída I+II - hlavní + podružné rozvaděče

Třída III - budou umístěny v zásuvkových vývodech pro napájení počítačových a telekomunikačních zařízeních a v obvodech, napájejících zařízení pro přenos dat. Přesné rozmístění vyplývá z navržené struktury napájecích rozvodů při respektování ochranné zóny přepětového chrániče. Zásuvky sloužící pro počítače budou osazeny přepětovými ochranami třídy III (pokud je vzdálenost mezi zásuvkou s PO a zásuvkou bez PO větší než 10m, musí se opět osadit zásuvka s přepětovou ochranou třídy III.). Zásuvkové obvody PC, určené do jiného než základního prostředí budou chráněny přímo v rozvaděči.

Ochranná úroveň soustavy svodičů přepětí je dána ochrannou úrovní svodiče nejnižší kategorie a úbytkem napětí na zemnicích vodičích vedoucích k MET daných sváděným proudem, proto je třeba pro zlepšení ochrany proti přepětí propojit vzájemně PE můstky rozvaděčů vodičem CYY 25/žz a vyšší.

### 2.13.3. Hlavní a doplňující pospojování

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 bude u hlavních rozvaděčů osazena hlavní ochranná svorka MET, ke které se připojí ochranné vodiče, uzemňovací přívody, vodivé vodovodní potrubí, vodivé konstrukční části, ÚT, potrubí VZT, kovové potrubí plynu, konstrukční cizí vodivé části, kabelové žlaby, a přístupné konstrukční výztuže betonu. V místech rozdělení soustav TNC a TNS bude provedeno hlavní pospojování. MET bude připojena samostatným vývodem na společnou uzemňovací soustavu vodičem FeZn 10mm s PVC izolací. Stejným způsobem budou napojeny i AET v rámci 1.NP.

Z MET pak budou provedeny jednotlivé vývody na AET v rámci podružných rozvaděčů. Na tyto AET bude provedeno pospojování v dané oblasti (napájené z daného rozvaděče) - vodičem CYY 6žž.

Pospojování v objektu bude provedeno dle charakteru a rozměru jednotlivých připojovaných hmot drátem CYY nebo Cu lankem.

Vodivé části přicházející do budovy zvenku, musí být pospojovány co nejbližší, jak je možné k jejich vstupu do budovy. V prostorech abnormálních bude provedeno doplňující pospojování vodičem CYY 6 mm<sup>2</sup> zelenožlutým dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 a v koupelnách dle ČSN 33 2000-7-701 ed2.

### 2.13.4. Ochrana před nebezpečným dotykem:

Výše uvedená ochrana bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 vzduchovými jističi, pojistkovými odpínači a pojistkami.

Ochrana před úrazem el. proudem bude provedena některým z níže uvedených opatření dle ČSN 33 2000-4-41 (ed.3) nebo jejich vhodnou kombinací:

Základní (normální)

- automatickým odpojením od zdroje v požadované době odpojení
- dvojitá nebo zesílená izolace
- elektrickým oddělením pro napájení jednoho spotřebiče
- malým napětím (SELV a PELV)

Ochrana při poruše (doplňková)

1. automatické odpojení od zdroje a

- doplňující ochranné pospojování, nebo
- chránič, nebo
- doplňková izolace

2. Dvojitá nebo zesílená izolace a

- elektrické oddělení, nebo
- chránič, nebo
- doplňková izolace

Zvýšená ochrana je navržena ochranným pospojováním a proudovými chrániči. Proudové chrániče s  $\Delta I < 30\text{mA}$  budou navrženy pro zásuvkové vývody na pracovištích, kde lze předpokládat použití elektrických předmětů třídy I, pro zásuvkové vývody, které budou sloužit pro připojení spotřebičů používaných ve venkovním prostředí, případně kde si to vyžádá zadavatel technologie a v prostorech se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Dále také pro zásuvkové okruhy se zásuvkami pro všeobecné použití, přístupné laikům - kromě zásuvek zvláštního určení, kde není žádoucí vypnutí

(např. PC většího rozsahu, lednice). V prostorách se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem (místnosti s odtokovými kanály) bude provedeno i místní ochranné pospojování.

Ochrana před atmosférickými vlivy dle ČSN 62 305 ed.2.

### 3. Elektroinstalace všeobecně

#### 3.1. Požadavky na provozování a údržbu elektroinstalace řešené v rámci této PD

Zhotovitel dle této PD seznámí provozovatele stavby v rámci předání staveniště se zásadami pro její správné a bezpečné provozování a nutné podmínky zkoušek prováděných nad rámec prováděných pravidelných revizí (případně mimořádných).

Celé zmíněné požadavky nejsou kompletní základnou pro provozování elektroinstalace dle této PD (jedná se pouze o výčet nejvýznamnějšího).

Normy jsou zde nahlíženy dle specifik této profese. Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

#### 3.2. Demontáže

Bude provedena kompletní demontáž stávající silnoproudé elektroinstalace nově řešeného prostoru. Jedná se zejména o zásuvkové a světelné rozvody, svítidla umělého a nouzového osvětlení, rozvaděče, kabeláž a likvidace odpadů, vzniklých při výstavbě. Veškerá elektroinstalace bude ekologicky zlikvidována!

Postup prací :

- Postup prací bude definován objednatelem. Demontáže je nutno provádět v bezproudém stavu za dodržení základních bezpečnostních ustanovení. Při demontážích a montážních pracích je nutno chránit před poškozením stávající vnitřní silnoproudé a slaboproudé rozvody a zařízení.

Nakládání s demontovaným materiálem :

- Veškerý demontovaný materiál, který je možno opět použít bude evidován a předán uživateli. S demontovanými částmi instalace z barevných kovů bude naloženo dle rozhodnutí uživatele.

Součástí demontáží je :

- třídění odpadů dle katalogu včetně nebezpečných;
- odvoz a likvidace odpadů a nepoužitelných částí instalace
- likvidace světelných zdrojů
- odvoz stavební suti
- recyklace barevných kovů

Součástí demontáží **nebude**:

- Část označená „zůstává zachováno“
- Elektroinstalace profese MaR, SLP a jejich kabeláž
- Elektroinstalace sirény, včetně způsobu ovládání/spouštění. Tato technologie bude opětovně napojena.
- Rozvody silnoprůdu, které nesouvisí s řešeným objektem, pouze z něj jsou napojeny

Při realizaci demontáží je nutné postupovat obezřetně tak, aby byla zachována funkčnost silnoprůdné elektroinstalace i po realizaci tohoto projektu. Projektant nepředpokládá, že by se v průběhu realizace stavby vyskytla další zařízení, která by bylo nutné zachovat. Přesto je možné, že

některé části nejsou zcela projektem podchyceny a budou objeveny až při realizaci projektu. V případě výskytu pochybností zda se má daná část, která není řešena v projektu demontovat je důrazně doporučeno konzultovat její demontáž s údržbou objektu, případně s projektantem.

### **3.3. Požadavky na provozování a údržbu elektroinstalace řešené v rámci této PD**

Zhotovitel dle této PD seznámí provozovatele stavby v rámci předání staveniště se zásadami pro její správné a bezpečné provozování a nutné podmínky zkoušek prováděných nad rámec prováděných pravidelných revizí (případně mimořádných).

Celé zmíněné požadavky nejsou kompletní základnou pro provozování elektroinstalace dle této PD (jedná se pouze o výčet nejvýznamnějšího).

Normy jsou zde nahlíženy dle specifik této profese. Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

#### **3.3.1. Umělé osvětlení**

Pro danou osvětlovací soustavu mohou být dodrženy intenzity osvětlení dle ČSN EN 12 464 jen díky pravidelně prováděné údržbě.

Údržba osvětlovací soustavy spočívá v čištění svítidel a světelných zdrojů, obnově povrchů odrazných ploch (mytí oken, malování) a bude prováděna u svítidel na stěnách, nebo přisazených běžným způsobem. Uživatel zajistí údržbu povrchů dle příslušných hygienických norem.

Údržba bude prováděna dle plánu údržby ve výpočtu umělého osvětlení, který je nedílnou součástí této TZ.

Poznámky k údržbě:

Světelné zdroje musí být nahrazeny zdroji se shodnými technickými parametry - světelný tok, teplota chromatičnosti, index podání barev. Při výměně světelného zdroje je nutno vyměnit i zapalovače (pokud jsou použity).

Prostor a povrchy je nutno udržovat tak, aby nedošlo ke snížení počátečních činitelů odrazu - viz plán údržby.

Pokyny výrobce svítidel pro jejich údržbu je nutno dodržovat.

#### **3.3.2. Umělé osvětlení**

Pro danou osvětlovací soustavu mohou být dodrženy intenzity osvětlení dle ČSN EN 12 464 jen díky pravidelně prováděné údržbě.

Údržba osvětlovací soustavy spočívá v čištění svítidel a světelných zdrojů, obnově povrchů odrazných ploch (mytí oken, malování) a bude prováděna u svítidel na stěnách, nebo přisazených běžným způsobem. Uživatel zajistí údržbu povrchů dle příslušných hygienických norem.

Údržba bude prováděna dle plánu údržby ve výpočtu umělého osvětlení, který je nedílnou součástí této TZ.

Poznámky k údržbě:

Světelné zdroje musí být nahrazeny zdroji se shodnými technickými parametry - světelný tok, teplota chromatičnosti, index podání barev. Při výměně světelného zdroje je nutno vyměnit i zapalovače (pokud jsou použity).

Prostor a povrchy je nutno udržovat tak, aby nedošlo ke snížení počátečních činitelů odrazu - viz plán údržby.

Pokyny výrobce svítidel pro jejich pro údržbu je nutno dodržovat.

### **3.3.3. Nouzové osvětlení**

K zajištění funkce nouzového osvětlení je vyžadováno jeho zkoušení a udržování podle ČSN EN 50172 a v případě instalovaného automatického testu v areálu podle ČSN EN 62034 ed.2. Údržbu a zkoušky může provádět pouze osoba s patřičnou kvalifikací.

Za pravidelnou údržbu a zkoušky zodpovídá provozovatel/majitel prostor, kde jsou nouzová osvětlení instalována, popřípadě může určit kompetentní osobu, aby na údržbu systému nouzového osvětlení dohlížela.

Zejména je nutné vést dokumentaci nouzového únikového osvětlení a provozní deník dle ČSN EN 50172 po celou dobu provozu budovy a zaznamenávat do této dokumentace a provozního deníku veškeré provedené změny - viz ČSN EN 50172.

Dále je nutné provádět údržbu a pravidelné zkoušky nouzového osvětlení (denní, měsíční a roční) specifikované v ČSN EN 50172.

### **3.3.4. Ostatní**

Minimálně 1x ročně je nutné provádět zkoušky veškerých proudových chráničů. Pomocí testovacích tlačítek ověřit jejich správnou funkci.

Minimálně 2x ročně je nutné provádět zkoušky veškerých obloukových ochran AFDD. Pomocí testovacích tlačítek ověřit jejich správnou funkci.

V pravidelných lhůtách 1 roku bude prováděna vizuální kontrola stavu a měření kapacity všech bateriových náhradních zdrojů. V případě nevyhovujícího technického stavu nebo poklesu kapacity pod 30% původní hodnoty, budou tyto náhradní zdroje neprodleně vyměněny za nové.

Je důrazně doporučeno pravidelně provádět kontrolu veškerých spojů a svorek vodičů. V případě nevyhovujícího stavu tyto svorky vyměnit za nové, případně provést jejich dotažení pro snížení přechodového odporu a tím jejich oteplení.

Údržba a revize hromosvodu a uzemnění - viz. samostatná kapitola TZ. V případě, že je v objektu stanovena kratší lhůta revizí než je dle dané třídy LPS dáno pro hromosvod a uzemnění objektu, je nutné provádět revize ve stejném (kratším) intervalu i pro hromosvod a uzemnění.

Obecně je nutné udržovat elektrická zařízení v provozuschopném a bezpečném stavu.

Dále je nutné vést provozní dokumentaci elektroinstalace, včetně veškerých změn, návodů a revizních zpráv po celou dobu existence budovy.

## **3.4. Bezpečnost práce**

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ed.3, ČSN EN 50110-2 ed.3 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajícími. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních musí být pravidelně prováděny revize.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem :

- ČSN EN 50110-1 ed.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-2 ed.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky
- Vyhláška č.192/2005 Sb.

### **3.5. Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby**

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle nařízení vlády č. 194/2022 Sb.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeni s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 ed.2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

### **3.6. Závazné podklady k přejímacímu řízení**

Dokumentace v rozsahu umožňující provoz a údržbu instalovaných zařízení. Dokumentace musí být opravena dodavatelem dle skutečnosti zřetelně, jednoznačně a trvalým způsobem, včetně změn, data, podpisu, razítka, zakótování.

- Zpráva o výchozí revizi dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed.2 a souvisejících norem, jejich změn a následných předpisů.
- A-testy použitých prvků
- Fotodokumentace dokumentující uložení kabelů a provedení prostupů požárně dělící příčkou.

Pro dozor nad prováděním stavby bude provedena realizace této stavby pod dozorem technické inspekce České republiky (TIČR).

#### **3.6.1. Povinnosti zhotovitele a zpracování nabídky dle PD**

Projektant předpokládá, že účastník výběrového řízení je odborně způsobilá stavební firma a proto odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány. Zhotovitel plně odpovídá za veškeré nedostatky odhalitelné vynaložením odborné péče.

Rozumí se, že v době výběrového řízení nebude projektová dokumentace nutně kompletní v každém detailu a Zhotovitel bude nucen učinit projektové odhady ohledně prací. Jestliže v průběhu výběrového řízení a výstavby se ukážou tyto odhady nesprávnými nebo budou potřebovat pozměnit, půjde to na plnou odpovědnost Zhotovitele a ne Projektanta ani Objednatele.

Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku. A je plnou Zhotovitelovou zodpovědností učinit potřebné dotazy, jak to pro tento účel považuje za nutné.

Je povinností Zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavků Objednatele.

V případě, že Zhotovitel chce specifikovat jakékoliv položky obsažené v cenové nabídce, je nutné je k této cenové nabídce přiložit. Ty cenové nabídky, které budou postrádat dodatečné specifikace, budou pokládány za plně porozuměné požadavkům Objednatele, bez jakýchkoliv dodatků.

Je požadováno, podrobné popsání těchto výrobků (včetně specifikace jejich výrobců), jež byly použity při sestavování nabídkové ceny.

Standard stavby a použitých materiálů je stanoven v této projektové dokumentaci většinou formou uvedení názvu výrobku (či výrobce), který příslušný standard reprezentuje. Tyto standardy jsou závazné. Zhotovitel může nabídnout jiný výrobek (výrobce) pokud jejich standard bude odpovídat standardům, uvedeným v této PD. Jestliže Zhotovitel navrhuje použití jiného materiálu, než je uvedeno zde nebo ve výkresové dokumentaci pro výběrové řízení, potom tento návrh (včetně ceny) musí být uveden nabídkce.

V případech, kdy v projektové dokumentaci není uveden druh materiálu či výrobku nebo není uveden výrobce, anebo kdy Zhotovitel navrhuje jiný rovnocenný výrobek, musí Zhotovitel předložit své návrhy s technickým popisem a s cenou ke schválení projektantovi.

Závazek Zhotovitele je vybudovat dílo kompletní ve všech řemeslech, i kdyby projektová dokumentace pro výběrové řízení cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího je tomu tak, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla.

Zhotovitel je povinen zajistit, že veškeré materiály používané při výstavbě jsou v souladu s projektovou dokumentací, odpovídajícími českými normami a platnými vyhláškami. Zhotovitel je rovněž povinen zajistit, že všechny importované materiály a zařízení mají platné České certifikáty a že jsou v souladu s relevantními předpisy ČSN a zkušebními požadavky.

Veškeré výrobky dodávané v rámci realizace tohoto projektu budou vhodné pro instalaci do daného typu stavby a opatřeny certifikační značkou „CE“ a zároveň budou v souladu se směrnicí EMC (o elektromagnetické kompatibilitě výrobků - viz ČSN 33 2000-4-444). Odpovědná osoba tímto splňuje požadavky na zpracování dokumentace tím, že je schopna poskytnout na základě požadavku, návod k instalaci, používání a údržbě poskytované dodavatelem každého přístroje.

Projektant na základě pověření Objednatelem bude mít svrchovanou pravomoc při řešení všech záležitostí a případných neshod týkajících se kvality materiálu.

Zhotovitel je povinen zajistit u všech objektů, které spadají pod vyhrazená technická zařízení dle e §4 NV 191/2022 Sb posouzení a dozor technické inspekce české republiky jakožto příslušného orgánu státní správy pro dozor nad vyhrazenými technickými zařízeními. Tímto dozorem není nijak dotčena nutnost vypracovat výchozí revizní zprávu.

Vyhrazeným elektrickým zařízením I. třídy je

a) elektrické zařízení

- ve vnitřních a vnějších prostorách s extrémně vysokými teplotami okolí nad + 55 °C,
- v prostorách s výskytem tryskající a intenzivně tryskající vody a možností ponoření,
- v prostorách s trvalým výskytem korozivních a znečišťujících látek a
- v prostorách s nebezpečím požáru hořlavých kapalin;

nebezpečí působení vnějších vlivů musí vyplývat z projektové nebo provozní dokumentace,

b) elektrické zařízení určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů, par nebo prachů,

c) elektrické zařízení v objektu, který podle požárně bezpečnostního řešení umožňuje přítomnost více než 200 osob,

d) elektrická instalace ve zdravotnických prostorech, s výjimkou zdravotnických prostorů, kde se nepředpokládá použití žádných příložných částí a kde zkrat zdroje nebo jiná porucha nemůže způsobit ohrožení života a zdraví osob, majetku nebo životního prostředí,



e) elektrické zařízení určené na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, pokud chrání zařízení uvedená v písmenech a) až d).

(2) Vyhrazeným elektrickým zařízením II. třídy jsou

a) ostatní vyhrazená elektrická zařízení podle § 3 odst. 1 písm. a), neuvedená v § 3 odst. 2 a v § 4 odst. 1 písm. a) až d),

b) zařízení určená na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny neuvedená v odstavci 1 písm. e).

### **3.6.2. Nutnou součástí dodávky bude:**

- Provozní řád
- Havarijní řád
- Místní bezpečnostní předpis
- Revizní zpráva
- Dokumentace skutečného provedení stavby
- Odborné stanovisko, prohlídka a zkouška TIČR

## **4. Závěr**

Tento projekt je zpracován ve stupni dokumentace pro provádění stavby. Pro zhotovení díla si zhotovitel zajistí realizační dokumentaci na dílčí části. Před zahájením prací si zhotovitel ověří pozice a příkony (požadavky na napájení) všech ostatních profesí. Veškerá elektroinstalace bude provedena dle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době realizace.

V Ostravě, 07/ 2024



**Datum: 30.07.2024**

**Číslo projektu: 07/211**

# **Ochrana před bleskem Řízení rizik**

vytvořeno podle mezinárodní normy:  
IEC 62305-2:2010-12

s přihlédnutím ke specifickým podmínkám dané země v:  
ČSN EN 62305-2:2013-02

**Souhrn opatření,  
která snižují riziko škod způsobených bleskem  
vyplývající z výpočtu Řízení rizika  
pro následující projekt:**

**Projekt/Název objektu:**

Zpracování PD - ZŠ F-M, ul. J. Čapka 2555 - tělocvična II.  
Frýdek-Místek, pozemky parc. č.: 1812/1, st. 1812/10, v k.ú. Frýdek [634956]

**Zákazník/klient:**

Statutární město Frýdek-Místek  
Radniční 1148, 738 01 Frýdek-Místek

**Posouzení rizik provedl:**

Ing. Filip Kocián

## Obsah

- 1. Přehled zkratk**
- 2. Normativní podklady**
- 3. Riziko škod a příčiny poškození**
- 4. Údaje o projektu**
  - 4.1. Vyhodnocení rizik
  - 4.2. Poloha, včetně parametrů budovy
  - 4.3. Rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón
  - 4.4. Inženýrské sítě
  - 4.5. Riziko požáru
  - 4.6. Opatření pro snížení následku požáru
  - 4.7. Jiné nebezpečí v budově pro osoby
- 5. Vyhodnocení rizika**
  - 5.1. Riziko R1, lidské životy
  - 5.2. Výběr ochranných opatření
- 6. Právní závaznost**
- 7. Všeobecné informace**
- 8. Objasnění pojmů**

## 1. Přehled zkratk

a	odpisová míra
$a_t$	doba návratnosti
$c_a$	hodnota zvířat v zóně, v tisících korun
$c_b$	hodnota části budovy připadající na zónu, v tisících korun
$c_c$	hodnota obsahu zóny v tisících korun
$c_s$	hodnota vybavení zóny (včetně její produkce), v tisících korun
$c_t$	celková hodnota stavby v tisících korun
$C_D; C_{DJ}$	činitel polohy
$C_L$	roční náklady na celkové ztráty, bez použití ochranných opatření
$C_{PM}$	roční náklady na vybraná ochranná opatření
$C_{RL}$	roční náklady na zbytkové ztráty
EB	pospojování pro ochranu před bleskem ( <i>lightning equipotential bonding</i> )
H	výška budovy
$H_p$	nejvyšší bod budovy
i	úrok
$K_{S1}$	činitel související se stínicí účinností stavby
$K_{S1W}$	rozteč mezi svody LPS
$K_{S2}$	činitel související se stínicí účinností stínění umístěných uvnitř stavby
$K_{S2W}$	velikost ok stínění uvnitř budovy nebo stavby
L1	ztráta lidského života
L2	ztráta veřejných služeb
L3	ztráta kulturního dědictví
L4	ztráta ekonomická
L	délka objektu
LEMP	elektromagnetický impulz vyvolaný bleskem
LP	ochrana před bleskem
LPL	hladina ochrany před bleskem
LPS	systém ochrany před bleskem
LPZ	zóna ochrany před bleskem
m	sazba na údržbu
$N_D$	počet nebezpečných událostí způsobených úderem do stavby
NG	hustota úderů blesku do země
PB	pravděpodobnost hmotné škody na stavbě (úderem do stavby)
PEB	pravděpodobnost snížení PU a PV v závislosti na charakteristikách vedení a výdržném napětí zařízení, je-li instalováno EB (pospojování)
PSPD	pravděpodobnost snížení PC, PM, PW a PZ, jsou-li nainstalovány koordinované systémy SPD
R	riziko
R1	riziko ztrát lidských životů ve stavbě
R2	riziko ztráty veřejné služby ve stavbě
R3	riziko ztráty kulturního dědictví ve stavbě
R4	riziko ztráty ekonomických hodnot ve stavbě
RA	součást rizika (úraz živých bytostí – úderem do stavby)
RB	součást rizika (hmotná škoda na stavbě – úderem do stavby)
RC	součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem do stavby)
RM	součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem v blízkosti stavby)
RU	součást rizika (úraz živých bytostí – úderem do připojeného vedení)
RV	součást rizika (hmotná škoda na stavbě – úderem do připojeného vedení)
RW	součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem do připojeného vedení)
RZ	součást rizika (porucha vnitřních systémů – úderem v blízkosti připojeného vedení)

RT	přípustné riziko
rf	činitel snižující ztráty závisující na riziku požáru
rp	činitel snižující ztráty v důsledku protipožárních opatření
SM	roční úspora peněz
SPD	přepětové ochranné zařízení
SPM	ochranná opatření proti LEMP (opatření pro ochranu vnitřních systémů před účinky LEMP)
tex	doba trvání přítomnosti nebezpečí výbuchu
W	šířka stavby
Z	zóny budovy

## 2. Normativní podklady

Řada ČSN EN 62305 se skládá z následujících částí:

- ČSN EN 62305-1:2011-09 - „Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy“
- ČSN EN 62305-2:2013-02 - „Ochrana před bleskem – Část 2: Řízení rizika“
- ČSN EN 62305-3:2012-01 - „Ochrana před bleskem – Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života“
- ČSN EN 62305-4:2011-09 - „Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách“

## 3. Riziko škod a příčiny poškození

Aby nedošlo k poškození způsobenému bleskem, je nutné specifikovaná ochranná opatření na objektu důsledně zrealizovat. Řízení rizik popsané v- normě ČSN EN 62305-2:2013-02 zahrnuje analýzu rizik, která potřebnou úroveň ochrany objektu stanoví s ohledem na ohrožení bleskem. Cílem řízení rizik je snížení rizika tím, že ochranná opatření sníží riziko na přijatelnou úroveň.

Provedená analýza rizik ČSN EN 62305-2:2013-02 na projekt – objekt/budovu: objekt poukazuje na nutnost ochranných opatření na a v objektu. Na základě posouzení potenciálního rizika pro objekt byla určena nezbytná opatření ke snížení rizika. Výsledkem hodnocení rizika může být nejen LPS, ale i SPM, včetně potřebného stínění proti LEMP.

Výsledkem je ekonomicky rozumná volba ochranných opatření, vhodná pro stávající budovu určitého charakteru a typu užívání stavby.

## 4. Údaje o projektu

### 4.1 Vyhodnocení rizik

Vzhledem k povaze a využití budovy objekt u je nutné zvážit tato rizika:

Riziko  $R_1$ :      Riziko ztráty lidského života;       $R_T$ : 1,00E-05

Přípustná rizika  $R_T$  jsou definována:

Cílem analýzy rizika je snížit existující rizika na přijatelnou úroveň přípustného rizika  $R_T$  tak, aby byla provedena ekonomicky rozumná volba ochranných opatření.

#### 4.2 Poloha, včetně parametrů budovy

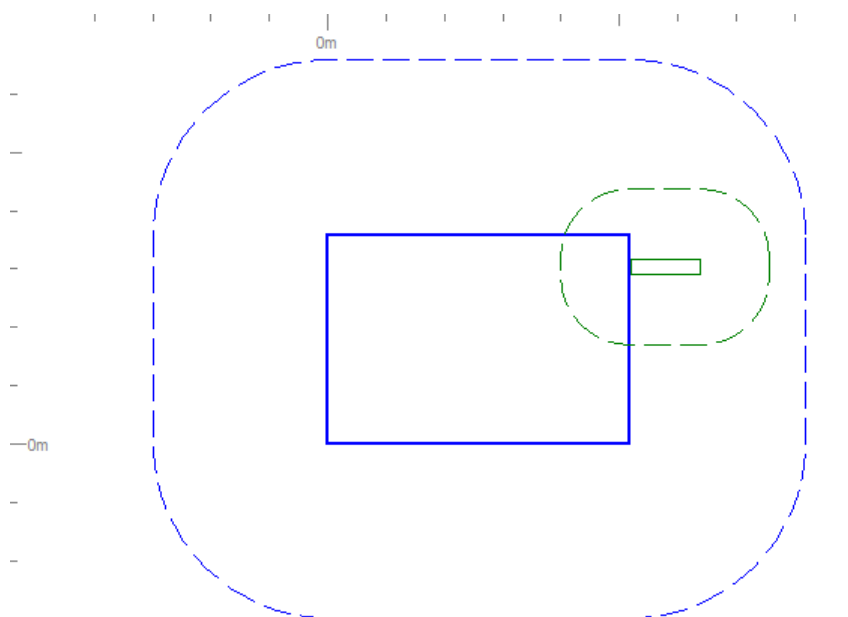
Základem analýzy rizik je hustota úderů blesků  $N_g$ . Udává počet přímých úderů blesku za rok na  $\text{km}^2$ .

Pokud tuto hodnotu nelze zjistit, použije se desetina počtu bouřkových dní za rok v dané oblasti.

Rozhodující pro určení sběrných ploch přímého a nepřímého úderu blesku následující rozměry vyšetřované stavby:

Na základě rozměrů budovy a jejího tvaru se vypočítají následující sběrné plochy:

Sběrná plocha pro přímé údery blesku:	10 040,00 $\text{m}^2$
Sběrná plocha pro nepřímé údery blesku:	882 222,00 $\text{m}^2$



Pro stanovení sběrných ploch pro přímý a nepřímý úder blesku je důležitým prvkem i tvar a struktura budovy. Budova je definována těmito parametry:

Relativní pozice  $C_{db}$ : 1,00

Je nutno počítat s touto hustotou úderů blesků ve vztahu k izokeraunické mapě a velikosti a okolí budovy:

- přímé údery do stavby  $N_D = 0,0301$  úderů/rok
- nepřímé údery vedle stavby  $N_M = 2,6467$  úderů/rok

je očekáván.

#### 4.3 Rozdělení budovy do zón ochrany před bleskem/zón

Celá stavba objekt byla rozdělena do následujících vyšetřovaných zón ochrany před bleskem:

- LPZ 0B - ochrana budovy před přímými údery blesku

- LPZ 1 - vnitřní prostor chráněné stavby

Zóny ochrany před bleskem se liší těmito normativními definicemi:

LPZ 0 <sub>B</sub>	=	Chráněno proti přímému úderu blesku, ohrožuje celé elektromagnetické pole blesků. Vnitřní systémy mohou být vystaveny bleskovým proudům (poměrné části).
LPZ 1	=	Impulzní proudy dále omezeny přepětovými ochranami (SPD) na hranici zóny. Elektromagnetické pole blesku může být zmírněno prostorovým stíněním.
LPZ 2 ... n	=	Impulzní proudy dále omezeny přepětovými ochranami (SPD) na hranici zóny. Elektromagnetické pole blesku je obvykle zmírněno prostorovým stíněním.

	L1tz	L1nz
Z1 (LPZ 0 <sub>B</sub> )	8 760 hodiny/rok	2 osoby
Z2 (LPZ 1)	8 760 hodiny/rok	320 osoby

L1tz: čas, po který se nacházejí osoby v zóně

L1nz: počet možných ohrožených osob

#### 4.4 Inženýrské sítě

Analýza rizika se vyhodnocuje pro všechna příchodí a odchodí napájecí vedení budovy. Elektricky vodivé trubky by neměly být brány v úvahu v případě, že jsou připojeny k hlavní ochranné přípojnici budovy (HEP). Pokud žádné takové připojení neexistuje, je nutné je v analýze rizik uvažovat (vyrovnání se potenciálů!).

V rámci analýzy rizik byly pro objekt objekt zohledněny následné inženýrské sítě:

- nn1
- nn2
- slp

Parametry byly stanoveny pro každé vedení, například:

- Typ vedení (nadzemní/podzemní)
- Délka vedení (mimo budovu)
- Okolí vedení
- Související konstrukční systém
- Typ vnitřní kabeláže
- Nejnižší jmenovité impulzní výdržné napětí (Výdržné napětí na svorkách)

jako soubor vstupních dat.

Na tomto základě je vyhodnoceno potenciální nebezpečí pro budovy a jejich obsah v důsledku úderu blesku vedle vedení v analýze rizik.

#### 4.5 Riziko požáru

Riziko požáru v budově je základním prvkem při posuzování potřebných kontrolních opatření. Riziko požáru bylo uvažováno při výpočtu pro budovu objekt jako:

	Z1	Z2
žádné riziko požáru nebo výbuchu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nízké riziko požáru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
obvyklé riziko požáru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
vysoké riziko požáru	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-zóna 2, 22	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-Zóna 1, 21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
výbuch - EX-zóna 0, 20 a pevné výbušné látky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.6 Opatření pro snížení následku požáru

Následující opatření byla vybrána ke snížení následků požáru ve výpočtu:

	Z1	Z2
neexistují žádná opatření	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
automatické hasící zařízení/EPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 4.7 Jiné nebezpečí v budově pro osoby

Vzhledem k počtu osob je možné nebezpečí paniky pro budovy objekt klasifikovat takto:

	Z1	Z2
žádné zvláštní nebezpečí	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nízká úroveň paniky (např. budovy nejvýše se dvěma poschodími a počet osob do 100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
průměrná úroveň paniky (např. budovy pro kulturní nebo sportovní podniky účast, mezi 100 a 1000 návštěvníky)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
obtížná evakuace (např. budovy s handicapovanými osobami, nemocnice)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vysoká úroveň paniky (např. budovy pro kulturní nebo sportovní podniky, účast více než 1000 návštěvníků)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### 5. Vyhodnocení rizika

V bodu 4.1 je popsáno riziko a v bodu 5 je toto riziko vypočteno.

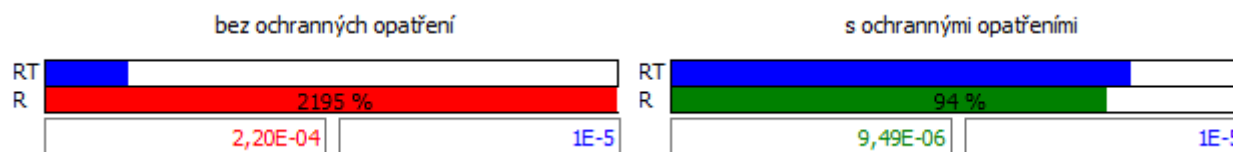
U každého rizika značí označení: přípustné = modrý pruh; vyhovující = zelený pruh; nevyhovující = červený pruh.

## 5.1 Riziko R1, lidské životy

Pro osoby vně budovy, ale i uvnitř objekt byla určena následující rizika:

Přípustné riziko  $R_T$ : 1,00E-05  
Vypočtené riziko R1 (nechráněné): 2,20E-04

Vypočtené riziko R1 (chráněné): 9,49E-06



Za účelem snížení rizika je nutno realizovat ochranná opatření popsaná v bodě 5.

## 5.2 Výběr ochranných opatření

Výběrem následujících ochranných opatření můžete stávající rizika snížit na přijatelnou úroveň.

Je nutno realizovat minimálně veškerá níže uvedená ochranná opatření.

**opatření s ochrannou / požadovaný stav:**

prostor	opatření	činitel
LPZ 1	pB: systém ochrany před bleskem LPS LPS třída III	1.000E-01
	pEB: pospojování proti blesku pospojování pro LPL III nebo IV	5.000E-02
	rp: protipožární opatření hasící přístroje, ruční hasící přístroje, hydranty, protipožární stěny (odolnost vyšší 120 min), chráněné únikové cesty	5.000E-01



## 6. Právní závaznost

Posouzení rizik provedené na základě informací poskytnutých provozovatelem budovy, jejím vlastníkem nebo odbornými zaměstnanci je třeba zjistit na místě. Je nutno poznamenat, že tyto údaje je třeba zkontrolovat, odpovídají-li realitě.

Na místě je potřeba získat informace pro výpočet rizika, které poskytne provozovatel budovy, její vlastník nebo odborní zaměstnanci. Je nutno tyto údaje zkontrolovat, zda odpovídají realitě.

Postup pro stanovení výpočtu rizika softwarem DEHNsupport je odvozen od standardní normy ČSN EN 62305-2:2013-02.

Je třeba poznamenat, že všechny předpoklady, dokumentace, ilustrace, kresby, rozměry, parametry a výsledky nejsou právně závazné pro zpracovatele výpočtu rizik.

---

Místo, Datum

---

Razítko, Podpis

## 7. Všeobecné informace

### 7.1 Součásti vnější ochrany před bleskem

Prvky ochrany před bleskem, které se používají pro výstavbu vnějšího systému ochrany před bleskem, musí splňovat určité mechanické a elektrické požadavky, které jsou uvedeny v řadě norem EN 62561-x. Tato standardní řada je rozdělena například do následujících částí:

- EN 62561-1:2012	Požadavky na spojovací součásti
- EN 62561-2:2012	Požadavky na vodiče a zemniče
- EN 62561-3:2012	Požadavky na oddělovací jiskřiště
- EN 62561-4:2011	Požadavky na podpěry vodičů
- EN 62561-5:2011	Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů

#### 7.1.1 EN 62561-1:2012 Požadavky na spojovací součásti

Požadavky na spojovací součásti (svorky) jsou definovány v normě EN 62561-1. To znamená, že pro instalaci systémů ochrany před bleskem platí, že spojovací komponenty musí být vybrány pro očekávané zatížení (H nebo N). Tak by na jímáči připadla (100% bleskového proudu) svorka pro zatížení H (100 kA) a na již rozdělený bleskový proud, například ve smyčce nebo v přívodu k zemnicí svorce pouze N (50 kA). Schopnost zvládat zatížení prokazuje zkouška výrobce.

#### 7.1.2 EN 62561-2:2012 Požadavky na vodiče a zemniče

Zvláštní požadavky na vodiče, například svody a zemnění, jsou uvedeny v normě EN 62561-2. Ty jsou definovány následujícím způsobem:

- mechanické vlastnosti (pevnost v tahu a minimální tažnost),
- elektrické vlastnosti (maximální odpor) a
- antikorozní ochranné vlastnosti (umělé stárnutí).

Norma EN 62561-2 také specifikuje požadavky na uzemnění a zemnicí tyče. Důležité jsou zde především materiál, geometrie, minimální rozměry a mechanické a elektrické vlastnosti. Tyto požadavky normy jsou důležité vlastnosti výrobků, které musí být uvedeny v dokumentaci a katalogových listů výrobce.

#### 7.1.3 EN 62561-3:2012 Požadavky na oddělovací jiskřiště

Jiskřiště lze použít pro elektrickou izolaci uzemňovací soustavy.

Pro oddělovací jiskřiště platí požadavky normy EN 62561-3, aby komponenty, pokud jsou instalovány podle pokynů výrobce, byly spolehlivé, stabilní a bezpečné pro lidi a okolní zařízení.

#### 7.1.4 EN 62561-4:2011 Požadavky na podpěry vodičů

Norma EN 62561-4 specifikuje požadavky a zkoušky pro kovové i nekovové podpěry vodičů používaných na svody.

#### 7.1.5 EN 62561-5:2011 Požadavky na revizní skříně a provedení zemničů

Všechny revizní skříně musí být navrženy a konstruovány tak, že jsou spolehlivé při určeném použití a bez rizika pro osoby nebo životní prostředí. EN 62561-5 specifikuje požadavky a zkoušky pro revizní skříně a prostupy izolací základu (například zkouška těsnosti).

## 8. Objasnění pojmů

### Koordinovaná ochrana SPD

Vybraná SPD vytvoří koordinovaný systém, který snižuje selhání elektrických a elektronických systémů.

### Izolační rozhraní

Zařízení, která mohou snížit rázové vlny ve vedeních, které vstupují do LPZ. Tato zařízení zahrnují oddělovací transformátory s uzemněným stíněním mezi vinutími, nekovové kabely z optických vláken a optočleny. Izolační odpor těchto zařízení musí být v souladu s vyhláškou nebo normou.

### LEMP elektromagnetický impulz vyvolaný bleskem [en: lightning electromagnetic impulse]

Všechny elektromagnetické účinky proudu blesku, který prostřednictvím galvanické, indukční nebo kapacitní vazby vytvoří spoje pro průchod rázové vlny a elektromagnetického pulzního pole.

### **LP ochrana před bleskem [en: lightning protection]**

Kompletní systém pro ochranu staveb, včetně jejich vnitřních systémů a obsahu a osob před účinky blesku. Skládá se z vnějšího systému ochrany před bleskem (LPS) a opatření na ochranu proti LEMP.

### **LPL hladina ochrany před bleskem [en: lightning protection level]**

Číselná hodnota, která je založena na parametrech bleskových proudů a pravděpodobnosti jejich výskytu, které nepřekročí odpovídající maximální a minimální mezní hodnoty uvažovaných blesků.

### **LPS systém ochrany před bleskem [en: lightning protection system]**

Kompletní systém, který se používá ke snížení rizika poškození budovy nebo konstrukce přímými úderu blesku.

### **EB ochrana před bleskem pospojováním proti blesku [en: lightning equipotential bonding]**

Pospojení oddělených kovových částí a LPS přímým připojením nebo připojením přes zařízení pro ochranu proti přepětí na snížení škod způsobených bleskovými proudy případným rozdílem potenciálů.

### **SPD přepět'ové ochranné zařízení [en: surge protective device]**

Zařízení, které je určeno k omezení přechodného přepětí a svedení impulzních proudů. Obsahuje alespoň jeden nelineární prvek.

### **Uzel**

Uzel na přívodním vedení lze zanedbat při šíření rázové vlny: Příklady uzlu jsou distribuční bod na vedení ve VN/NN transformátoru nebo v rozvodně, spínač nebo telekomunikačním zařízení (např. multiplexery nebo xDSL zařízení), v telekomunikačním vedení.

### **Fyzické poškození**

Poškození budovy nebo stavby (nebo jejího obsahu) v důsledku mechanického, tepelného, chemického a výbušného důsledku úderu blesku.

### **Úraz živých bytostí**

Trvalé zranění nebo smrt lidí či zvířat prostřednictvím elektrického proudu v důsledku nebezpečného dotykového nebo krokového napětí způsobeného bleskem.

### **R riziko škod**

Pravděpodobná, průměrná roční ztráta (osob a zboží) v důsledku úderu blesku, na základě celkové hodnoty (zboží a osob), chráněné budovy.

### **ZS zóna budovy**

Část budovy se shodnými vlastnostmi parametrů pro posouzení rizikové složky.

### **Zóna ochrany před bleskem LPZ [en: lightning protection zone]**

Oblast, ve které je elektromagnetické prostředí definováno z hlediska nebezpečí od blesku. Hranice zón LPZ nejsou nutně fyzické hranice (např. stěny, podlaha nebo strop).

### **Magnetické stínění**

Uzavřené kovové mřížky, nebo opláštění, které obklopuje stavební prvky, které mají být chráněny, nebo jejich část, za účelem snížení ztrát z elektrických a elektronických zařízení.

### **Kabel pro ochranu před bleskem**

Speciální kabel s vysokou dielektrickou pevností, stínění je kovové připojeno přímo nebo prostřednictvím povlaku vodivého plastu, který je připojen k potenciálu země.

### **Ochrana před bleskem – kabelový kanál**

Kabelový kanál s nízkým odporem (např. beton s ocelovou výztuží, nebo propojený kovový kanál) v trvalém kontaktu se zemí.