

### Přehled změn a úprav dokumentace:

[illegible]

## OBSAH

<b>1. Úvod.....</b>	<b>3</b>
1.1. Identifikační údaje .....	3
1.2. Rozsah projektu .....	3
1.3. Předpisy a normy .....	3
1.4. Podklady pro zpracování projektu .....	4
<b>2. Základní technické údaje .....</b>	<b>4</b>
2.1. Rozvodné soustavy .....	4
2.2. Trafostanice .....	5
2.3. NN hlavní přívod .....	5
2.4. Kompenzace .....	5
2.5. Fotovoltaická elektrárna FVE .....	5
2.6. Tabulka předpokládaných elektrických příkonů .....	6
2.7. Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	6
2.8. Prostředí a vnější vlivy .....	7
<b>3. Technické řešení.....</b>	<b>8</b>
3.1. Hlavní rozvody NN .....	8
3.2. Bezpečnostní tlačítka .....	8
3.3. Kabelové trasy .....	9
3.4. Chladicí jednotka .....	9
3.5. Osvětlení .....	10
3.6. Osvětlení nad ledovou plochou .....	10
3.7. Nouzové osvětlení .....	12
3.8. Bezpečnostní osvětlení .....	12
3.9. Osvětlení ve strojovně .....	12
3.10. Venkovní osvětlení .....	12
3.11. Ozvučení a SLP .....	12
3.12. Zásuvkové obvody .....	13
3.13. Ochrana proti přepětí .....	13
3.14. VZT .....	13
3.15. Zařízení pro odvod tepla a kouře, havarijní větrání a požární klapky .....	13
3.16. Gastro zázemí .....	13
3.17. Hromosvod .....	13
3.18. Zemní soustava objektu .....	14
3.19. Měření elektrické energie.....	14
<b>4. Ostatní požadavky.....</b>	<b>14</b>
4.1. Montážní a provozní podmínky .....	14
4.2. Revize.....	15
4.3. Pravidelná údržba .....	16
4.4. Nároky na obsluhu.....	16
4.5. Požadavky na ostatní profese .....	17
4.6. Péče o životní prostředí .....	17
4.7. Servis.....	17
<b>5. Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....</b>	<b>17</b>
<b>6. Závěr .....</b>	<b>18</b>
<b>7. přílohy.....</b>	<b>19</b>
7.1. Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2.....	19
7.2. Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ u mřížové soustavy .....	24

## 1. ÚVOD

Projekt silnoproudé elektrotechniky dokumentuje návrh a provedení zemnění, hromosvodu, instalace hlavních elektrických rozvodů, napájení technologie, umělého osvětlení, bezpečnostního a nouzového osvětlení (NO) v rekonstruovaném objektu zimního stadionu (ZS) v Pelhřimově. Způsob a rozsah instalace systému vychází ze zadávací dokumentace investora, ze zkušeností z instalací obdobných rozvodů a technologií a ze zpracovaných připomínek investora.

Instalace bude provedena dle projektové dokumentace a dle upřesnění investora / uživatele v průběhu montáže, po ukončení montáže jako součást dodávky bude vyhotovena dokumentace skutečného provedení.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době jejího zpracování, v rozsahu potřebném pro provedení instalace a mechanické montáže.

### 1.1. Identifikační údaje

Název akce:	Rekonstrukce zimního stadionu v Pelhřimově
č. zakázky:	1146/23
místo stavby:	parc.č. 323/1, st. 323/6, 323/13, 3490/10, 3490/11 k.ú. Pelhřimov
stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro provádění stavby
Investor:	Město Pelhřimov, Masarykovo náměstí 1, 393 01 Pelhřimov

### 1.2. Rozsah projektu

V rámci projektu bude provedeno:

- vytvoření zemnicí soustavy v objektu
- hromosvod
- vytvoření nové rozvodny NN
- napájení stanovených technologických zařízení objektu
- umělé, bezpečnostní a nouzové osvětlení v objektu ZS
- projekt neřeší část nových šaten a část hotelu, prostory jsou označeny na výkresech jako stávající
- návrh umístění panelů a technologie FVE – FVE bude řešena realizační firmou samostatnou PD ve stupních DSP a DPS.

Rozsah instalace vychází ze zadání a ze zpracovaných připomínek investora.

Umístění veškerých silnoproudých prvků a kabeláže je zřejmé z půdorysných výkresů objektu.

### 1.3. Předpisy a normy

Zařízení odpovídá těmto technickým normám:

ČSN 33 15 00	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrotechnické předpisy - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrická zařízení - Bezpečnost - Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-473	Elektrická zařízení - Bezpečnost - Opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 332000-5-51 ed.3 Z1+Z2	Elektrotechnické předpisy - Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecná ustanovení
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-53 ed.2	Elektrická zařízení - Výběr a stavba elektrických zařízení - Spínací a řídicí přístroje
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrotechnické předpisy - Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6 ed.2	Revize – Postupy při výchozí revizi
ČSN EN 60 947 ed.4	Spínací a řídicí přístroje NN
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 50 110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 61 439-1 ed.2	Rozváděče nízkého napětí
ČSN EN 60 898-1	Elektrická příslušenství - Jističe pro nadproudové jištění domovních a podobných instalací - Jističe pro střídavý provoz (AC)
ČSN EN 60898-2 ed. 2	Elektrická příslušenství - Jističe pro nadproudové jištění domovních a podobných instalací - Jističe pro střídavý a DC proud
ČSN EN 62305-1..4 ed.2	Ochrana před bleskem
ČSN ISO 3864-1..4	Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
Zákon č.458/2000 Sb.	Zákon o podmínkách podnikání a výkon státní správy v energetických odvětvích
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení

#### 1.4. Podklady pro zpracování projektu

Pro zpracování této projektové dokumentace bylo použito následujících podkladů:

- zadávací dokumentace uživatele / investora
- půdorysné výkresy
- požadavky a připomínky uživatele / investora
- technické specifikace jednotlivých zařízení
- konzultace s dodavateli techniky

## 2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 2.1. Rozvodné soustavy

- provozní	3+PEN 400V, 50Hz, síť TN-C 3N+PE 400/230V, 50Hz, síť TN-C-S
- zásuvkové a světelné okruhy	1NPE 230V, 50Hz, síť TN-C-S

Místo rozdělení N a PE bude ve hlavním rozvaděči RH a v podružných RPxx, RAXx.

<u>Zdroj:</u>	nová trafostanice
Předpokládaný celkový instalovaný příkon:	cca 889 kW

Celkový soudobý příkon:	cca 499 kW
Soudobost:	0,56
Hlavní jistič v trafostanici:	1000 A nastavený 0.8 x In
Předpokládaná celková roční spotřeba:	cca 870 MWh
Nový přívod NN:	nové kabely 5x 1-NAYY 4x240
Stupeň elektrizace dle ČSN 332130 ed. 2:	C

## 2.2. Trafostanice

Trafostanice bude nová a je řešena samostatně včetně transformátoru, VN, NN rozvaděčů a podružného měření vývodu pro ZS. Hlavní jistič objektu ZS bude vybaven vypínací cívkou 230 V připojenou na bezpečnostní tlačítko total stop umístěné v objektu ZS. Do trafostanice bude přiveden rezervní kabel J-Y(ST)Y 2x2x0.8 pro možnost vyčítání měřených hodnot podružného elektroměru do systému MaR. Obchodní měření na VN je součástí trafostanice, řízení ¼ hodinového maxima bude nadřazeným systémem v rámci celé trafostanice.

## 2.3. NN hlavní přívod

Nový NN přívod z trafostanice bude řešen nově nataženými kabely 5x NAYY 4x240 ve výkopu vně objektu ZS na hlavní vypínač v RH v rozvodně ZS. Společně s NN přívodem bude do výkopu položen FeZn 30x4mm zemnicí pásek, kabel J-Y(ST)Y 2x2x0.8 pro vyčítání dat z elektroměru, kabel CHKE-V 3x1.5 pro total stop v chrániče pr. 40 mm a rezervní trubka HDPE 40/33 mm jako rezerva pro doplnění optického kabelu pro řízení FVE.

## 2.4. Kompenzace

V rozvodně vedle rozvaděče RH bude nově doplněn kompenzační rozvaděč RC s hrazenou kompenzací 150 kVar včetně regulátoru jalového výkonu.

## 2.5. Fotovoltaická elektrárna FVE

Na objektu je navržena FVE o celkovém DC výkonu 513 kWp s max. AC výkonem 500 kW s akumulací do technologie ZS. Na střeše ZS bude instalováno cca 986 ks flexibilních lehkých FV panelů lepených na odlehčených konstrukcích v sekcích s min. vzdáleností 1 m od drátu jímacího vedení na střeše objektu ZS. Přesný typ panelů a typ ukotvení bude řešeno v samostatné dokumentaci na FVE, ale musí být použité lehké lepené FV panely se zatížením střešní konstrukce max. 6 kg/m<sup>2</sup> plochy střechy. Vyrobená elektrická bude soužit pro vlastní spotřebu objektu. Střídače budou umístěné v technické místnosti ve 2.NP, která bude vybavena odtahem VZT a bude tvořit samostatný požární úsek. Vyvedení výkonu bude do rozvaděče RH na pojistky 3x 315 A / 3, NN přívod 3x 1-CYKY-J 3x120+70 do RH bude součástí FVE. Všechny potřebné prvky pro provoz FVE budou instalovány v rozvaděči RFVE. FVE bude vybavena rozvaděčem dispečerského řízení s jednotkou RTU. Pro připojení dispečerského řízení do trafostanice bude společně s hlavním NN přívodem položena rezervní trubka HDPE 40/33 mm pro optický propoj. Přebytky z výroby fotovoltaické elektrárny budou akumulovány do teplé vody do akumulčních nádrží pro rolnu a pro TUV ve strojovně, přebytky z výroby v hlavně v letních měsících budou sdíleny v rámci dalších objektů (bazén, sportoviště) napájených ze společné trafostanice. Přesné výkony střídačů a

řízení akumulace přebytků budou řešeny samostatnou dokumentací na FVE. Součástí PD na FVE bude dokumentace dispečerského řízení a nově požadovaný simulační protokol, pro FVE nad 100 kW.

Po aktivaci tlačítka Total stop budou odpojeny střídače, AC výstup rozvaděče RFVE bude bez napětí. Napětí z FVP na střeše bude odpojeno pomocí optimalizérů přímo na panelech nebo pomocí stykačů v RDC skříních, tak aby na střeše a kabelech vstupujících do objektu ze střechy bylo napětí max. 100VDC.

## 2.6. Tabulka předpokládaných elektrických příkonů

č.	Zařízení	Instalovaný výkon		Koeficient soudobosti	Soudobý výkon	
		1f	3f		1f	3f
		kW	kW		kW	kW
1	Osvětlení stávající led.plocha	14,0	0,0	0,77	10,8	0,0
2	Osvětlení ostatní	28,0	0,0	0,77	21,6	0,0
3	VO	1,0	0,0	0,77	0,8	0,0
4	Zásuvky 230V	40,0	0,0	0,30	12,0	0,0
5	Zásuvky 400V	0,0	44,0	0,20	0,0	8,8
6	Chlazení kompresory	0,0	130,0	1,00	0,0	130,0
7	Chlazení kondenzátor	0,0	16,0	1,00	0,0	16,0
8	Chlazení čerpadla NH3	0,0	6,0	1,00	0,0	6,0
9	Telepné čerpadlo vzduch-voda	0,0	71,0	0,20	0,0	14,2
10	Telepné čerpadlo voda-voda	0,0	50,0	0,60	0,0	30,0
11	Oběhová čerpadla	0,0	13,0	1,00	0,0	13,0
12	Elektrokotel	0,0	108,0	0,10	0,0	10,8
13	Sněžná jáma	0,0	33,5	0,60	0,0	20,1
14	Odvlhčovací jednotka	2,0	218,0	0,60	1,2	130,8
15	VZT	4,0	71,0	0,60	2,4	42,6
16	Gastro	8,0	8,0	0,60	4,8	4,8
17	Scoreboard	8,0	0,0	0,60	4,8	0,0
18	Technologie SLP	6,0	0,0	0,90	5,4	0,0
19	Technologie MaR	4,0	0,0	0,90	3,6	0,0
20	Audiosystém	5,0	0,0	0,90	4,5	0,0
	<b>Celkem</b>	<b>889 kW</b>			<b>499 kW</b>	

## 2.7. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před úrazem elektrickým proudem je navržena a bude provedena podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3. Musí splňovat základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem a to, že živé části nesmějí být za normálních podmínek přístupné a přístupné vodivé části nesmějí být nebezpečné ani za normálních podmínek ani za podmínek jedné poruchy. Uvedená ČSN předepisuje volbu stupně ochrany před úrazem elektrickým proudem podle prostoru, ve kterém zařízení pracuje.

Podle napájení zařízení, dle prostoru umístění a podle způsobu provozu zařízení je navržen příslušný stupeň ochrany:

**NORMÁLNÍ:** (v prostorech normálních i nebezpečných):

**Síť TN:**

- ochrana automatickým odpojením od zdroje nadproudovými jisticími prvky.

**DOPLNĚNÁ** (v prostorech zvlášť nebezpečných):

**Síť TN:**

- ochrana automatickým odpojením od zdroje nadproudovými jisticími prvky a proudovým chráničem s vybavovacím proudem 30 mA.

- minimální krytí vnitřní elektrické instalace musí být IP20 a minimální krytí venkovní elektrické instalace musí být IP44.

### **Ochranné (hlavní) pospojování:**

V objektu musí být navzájem spojeny tyto vodivé části:

- hlavní ochranná svorka - přípojnice v RH
- hlavní ochranná svorka - přípojnice v RPxx, RAXx
- rozvod potrubí v budově - vodovod a plyn (pouze ocel), VZT
- kovové konstrukční části - vytápění
- ochranné svorky v podružných rozvodnicích

Podružné rozváděče budou připojeny samostatnými vodiči na hlavní ochrannou přípojnicí v hlavním rozvaděči RH. Rozvody vody, plynu, VZT a vytápění jsou připojeny vodiči CY25. Hlavní uzemňovací přípojnice v RH je napojena zemnicím vodičem FeZn Ø 10 mm na společnou uzemňovací soustavu stavby.

### **Místní doplňující pospojování:**

Jedná se o prostory se zvýšeným výskytem vody (místnosti se sprchami, umývárny, gastro) a v technických místnostech (strojovna). V těchto prostorech je provedeno doplňující pospojování vodičem CY6 pod omítkou nebo pevně ke kovovým zařízením.

## **2.8. Prostředí a vnější vlivy**

Vnější vlivy a prostředí stávajících částí objektu ZS jsou určeny stávajícím protokolem vnějších vlivů č. 1-31 vypracoval Technické služby města Pelhřimova, p.o. dne 06.08.2007. Součástí projektu DSP byl vypracován Dodatek protokol o určení vnějších vlivů č. D1.4.4.03 s tabulkou působení vnějších vlivů v jednotlivých rekonstruovaných místnostech objektu ZS vypracovaný dle ČSN 332000-5-51 ed.3 Z1+Z2.

Všechny prvky, navržené v projektové dokumentaci, vyhovují svým provedením prostorám, kde jsou umístěny. V případě požadavku na speciálně navržené zařízení, úpravu zařízení nebo návrh zvláštních opatření, jsou tyto požadavky splněny materiálem, konstrukcí, povrchovou úpravou zařízení, včetně zajištění potřebného krytí.

### 3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

#### 3.1. Hlavní rozvody NN

Rozvaděč RH bude osazen v rozvodně m.č. 1N13. Rozvaděč RH bude sloužit pro napájení nové technologie chlazení, zdroje topení, odvlhčení a VZT a podružných rozvaděčů RPxx umístěných v objektu ZS. Podružné rozvaděče RPxx budou sloužit pro napájení technologií a ostatních silnoproudých zařízení. Rozvaděč RH bude osazen přepětovou ochranou I.+II. stupně, ostatní nové rozvaděče RPxx budou osazeny přepětovou ochranou II. stupně.

Uzemnění RH bude provedeno vodičem FeZn Ø 10 mm napojeným na společnou uzemňovací soustavu objektu ZS.

Podružné rozvaděče RPxx budou napojeny kabely CYKY (silové přívody) a vodiči CY (ochranné pospojování).

#### 3.2. Bezpečnostní tlačítka

**NV1 – NOUZOVÉ VYPNUTÍ** - tlačítko vypne technologii strojovny, všechna elektrická zařízení, která nejsou v provedení ex. Pod napětím zůstane část rozvaděče MaR pro napájení detekce, havarijního větrání a osvětlení strojovny. Osvětlení strojovny bude v provedení ex a po aktivaci tlačítka se automaticky rozsvítí.

Bezpečnostní tlačítko budou umístěna ve strojovně a na dveřích rozvaděče RMCH. Tlačítka budou zřetelně a jednoznačně označena bezpečnostními tabulkami a budou zabezpečena proti neoprávněnému, či nechtěnému použití. Tlačítko ve strojovně bude v provedení ex do zóny 2.

**FS1 - VYPNUTÍ FVE** - tlačítko vypne FVE, rozpojí silový obvod AC stykačem, aktivuje odstavení střídačů, sníží napětí na panelech na hodnotu max. 120VDC na stringu. FVE je navržena se síťovými střídači bez možnosti ostrovního provozu. Při výpadku napájení a při aktivaci kteréhokoliv tlačítka Central nebo total stop dojde k automatickému odpojení FVE od sítě.

Bezpečnostní tlačítko bude umístěno u vchodu do objektu a na rozvaděči RFVE. Tlačítka budou zřetelně a jednoznačně označena bezpečnostními tabulkami a budou zabezpečena proti neoprávněnému, či nechtěnému použití.

**CS1 - CENTRAL STOP** - musí vypínat všechna el. zařízení včetně FVE, mimo systému nouzového osvětlení a systému pro odvod tepla a kouře (CBS a UPS).

Bezpečnostní tlačítko bude chráněné proti náhodnému užití bude umístěno na dveřích rozvaděče RH. Tlačítko budou zřetelně a jednoznačně označeno bezpečnostními tabulkami a bude zabezpečeno proti neoprávněnému, či nechtěnému použití.

**TS1 - TOTAL STOP** - musí vypínat všechna el. zařízení včetně UPS a FVE !!!

Bezpečnostní tlačítko bude umístěno u vchodu do objektu. Tlačítko bude zřetelně a jednoznačně označeno bezpečnostní tabulkou a bude zabezpečeno proti neoprávněnému, či nechtěnému použití. Tlačítko bude ovládat vypínací spoušť hlavního jističe v trafostanici.

Propojení tlačítek, rozvaděče RH, RFVE všech UPS bude provedeno kabelem CHKE-V 3x1.5 mm<sup>2</sup>.

Umístění tlačítek Vypnutí FVE a Total stopu bude u hlavního vstupu ve 2.NP, umístění dalších tlačítek bude ve strojovně a na dveřích rozvaděče RH a RFVE.

Kabelové trasy pro bezpečnostní tlačítka budou splňovat požadavky na kabelové trasy s funkční integritou podle ČSN 730848. Obvody Total stopu budou ovládat spoušť hlavního jističe v rozvaděči RH

v rozvodně. Při aktivaci Total stopu dojde navíc k rozepnutí bezpečnostního NC kontaktu připojeného na všechny UPS a CBS.

### 3.3. Kabelové trasy

Hlavní kabelové trasy v technologických místnostech budou provedeny drátěnými zinkovanými žlaby 500x100 mm zavěšenými na závitových tyčích M8 pod stropem. Hlavní trasy na chodbách budou tvořeny žlabem 250x50 mm s přepážkou pod stropem chodby upevněným na příčném profilu po cca 2 m. Trasy na hale budou provedeny drátěnými zinkovanými žlaby 150x50 mm na konzolách a závitových tyčích pod stropem haly uvnitř ocelové konstrukce. Kabely k nouzovým svídlům a bezpečnostním tlačítkům budou vedeny po stropě na kovových protipožárních příchýtkách. U trasy s funkční odolností při požáru musí být dodržen odstup min. 300 mm od ostatních tras. Velikosti tras musí odpovídat dovolenému zatížení trasy. V technologické části budou kabelové trasy převážně přiznané na povrchu. V místnostech vybavených podhledem bude pro kabelové trasy využitý podhled. Kabely ke koncovým zařízením budou vedeny převážně v chráničkách, v instalačních trubkách a lištách, popř. pod omítkou.

**Při montáži kabelových vedení je vždy nutná koordinace s ostatními profesemi.**

Všechny práce budou provedeny v souladu s platnými předpisy ČSN, předpisy a doporučeními výrobce zařízení. Instalace kabelových tras je provedena dle příslušných ČSN a předpisů na ně navazujících. Dle ČSN 34 2300 a ČSN 34 1050 je nutné dodržet odstup slaboproudých kabelových tras od silnoproudých rozvodů do 1 kV min. 20 cm. Při souběhu kratším jak 5 m lze snížit odstup až na 6 cm a při křížování až na 1 cm.

Průřezy vodičů jednotlivých obvodů budou určeny dle ČSN 332000-4-43, ČSN 332000-4-473 a ČSN 332000-5-523.

**V projektu je počítáno s kabely splňujícími funkční schopnost při požáru 60 minut pro rozvody NO a bezpečnostních tlačítek.**

Ostatní silnoproudé kabely jsou navrženy odolné proti UV záření a proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-1-2 s třídou reakce na oheň dle EN 50399 Eca typu CYKY apod.

Veškeré průchody z jednoho požárního úseku do druhého budou protipožárně utěsněny. Každá kabelová ucpávka musí být označena štítkem (alespoň z jedné strany) a bude obsahovat následující údaje:

- označení místa v objektu (č.m., číslo požárního úseku)
- pořadové číslo kabelové ucpávky
- druh nebo typ kabelové ucpávky
- datum provedení
- firma, adresa a jméno zhotovitele
- označení výrobce a systému

### 3.4. Chladicí jednotka

Pro chlazení ledové plochy je navržena kompaktní chladicí jednotka se dvěma kompresory a celkovým elektrickým příkonem 130 kW s kondenzátorem 16 kW umístěným na rampě za objektem. Součástí technologie budou dvě tepelná čerpadla s elektrickým příkonem 71 kW umístěné venku vedle kondenzátoru a 50 kW umístěné ve strojovně. Technologie chlazení bude napájena z rozvaděče RH v rozvodně. Pro řízení nové technologie chlazení budou sloužit rozvaděče MaR. Projekt silnoproudou

počítá s natažením samostatně jištěného přívodu pro všechny rozvaděč MaR. Chladicí jednotka, tepelná čerpadla a modul sněžné jámy budou připojeny na společnou zemnicí soustavu zemnicím drátem FeZn Ø 10 mm.

### 3.5. Osvětlení

Osvětlení bude provedeno výhradně LED svítidly, hodnoty osvětlení jsou navrženy v souladu s normou ČSN EN 12464-1. V kancelářích, kde není na pracovním stole dostatečná denní složka osvětlení (není okno, nebo nemá dostatečnou velikost), je udržovaná osvětlenost navržena na upravenou hodnotu 1000 lx.

Rozvody pro el. osvětlení budou provedeny vodiči CYKY průřezu 1.5 mm<sup>2</sup> a 2.5 mm<sup>2</sup> v konstrukcích SKD podhledů, příček, ve zdivu pod omítkou a v kabelových trasách.

Vypínače budou osazeny spodní hranou ve výši 1.2 m nebo dle uvedení ve výkresech nebo dle požadavků interiéru a investora a na WC pro OTP ve výši 1.0 m. Přesné umístění vypínačů bude v dalším stupni dokumentace.

Osvětlení v nových šatnách zůstane stávající.

### 3.6. Osvětlení nad ledovou plochou

Osvětlení ledové hřiště je navrženo na 750 lx což odpovídá třídě I. dle ČSN EN 12193 Světlo a osvětlení - Osvětlení sportovišť.

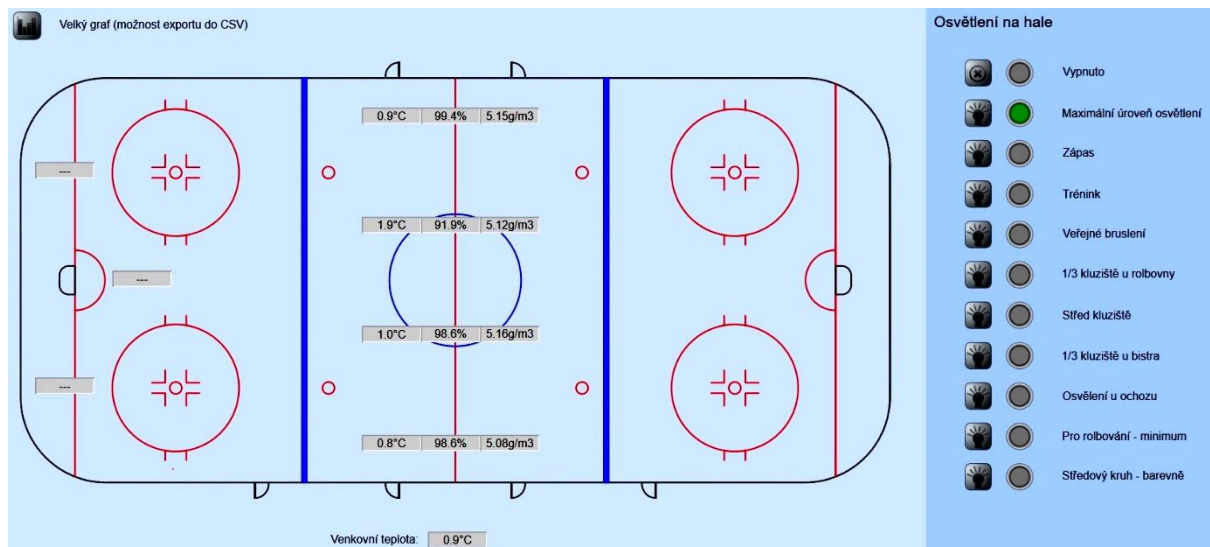
Třída:	Horizontální osvětlenost $E_{av}$ (lx):	Rovnoměrnost $E_{min} / E_{av}$ :
I.	750 lx	0,7
II.	500 lx	0,7
III:	300 lx	0,7

Osvětlení ledové plochy je navrženo pomocí LED svítidel. Vybraná svítidla S8 budou vybaveny nouzovými bezpečnostními CBS moduly a v případě výpadku budou sloužit pro bezpečnostní osvětlení dle ČSN EN 12193. Napájení a řízení osvětlení ledové plochy bude z rozvaděče RO1 v rozvodně m.č. 1N13. Pro řízení osvětlení ledové plochy je navržen řídicí systém s DALI sběrnici. Systém umožňuje ovládání systému jeho parametrizaci, nastavení a v neposlední řadě šetřit náklady. A to nejen elektrickou energii (např. regulací na konstantní osvětlenost, automatické snížení intenzity při rolbování, nastavení zón při různém využití plochy.), ale i světelné zdroje, a tudíž i náklady na jejich výměnu. Pro monitorování pozice rolby je v rolbovně doplněna detekce rolky a magnetické kontakty na vratech rolbovny a na otevírací části mantinelů. Snímače a kabeláž k nim jsou součástí projektu slaboproudu.

Centrální stropní LED svítidla (až 64 na jedné sběrnici) tvořící hlavní část osvětlovací soustavy jsou vybavena předřadnými přístroji s rozhraním DALI. Jeho výhodou je mj. i možnost použít pro datovou sběrnici běžné kabely, které nemusí být kroucené ani stíněné.

Každému z těchto zařízení je přiřazena adresa do jedné či více skupin, kterých je 16. Skupiny slouží pro usnadnění povelování většího počtu zařízení, které jsou zpravidla stejného typu (např. množina svítidel, které mají svítit vždy stejně).

Dále je zařízení přiřazeno do jedné či více scén, kterých je také 16. Pokud je zařízení v nějaké scéně, tak se k této scéně váže úroveň, která je v rozsahu 0 až 100 %. Na tuto úroveň (zpravidla svícení) zařízení přejde, objeví-li se na sběrnici příkaz pro vyvolání scény, do níž zařízení patří.



### Sběrnice – popis objektů osvětlovací soustavy

- Svítidlo - k dispozici stav (zap, vyp, úroveň, porucha světelného zdroje), povely zap, vyp a nastavení výkonu
- Skupina - společné ovládání několika svítidel (všechny svítidla svítí stejně), povely zap, vyp a nastavení výkonu
- Scéna - společné ovládání několika svítidel, každé svítidlo má nastaven výkon, povely zap a vyp
- Oblast - sdružuje svítidla obvykle podle dispozice, umožňuje přepínání provozních režimů (např noc, den, pochůzka), kdy ke každému režimu je možné definovat povely, co se má při jeho aktivaci nebo deaktivaci provést, přepínání režimů lze provádět ručně, časově nebo od tlačítka časová funkce - umožňuje nastavit povel, který se má provést v zadaný čas v týdenním programu (pro každý den lze zadat jiný čas)

Sběrnice je pomocí převodníku DALI232 připojena do řídicího systému. DALI232 odesílá řídicímu zařízení veškerou komunikaci na sběrnici DALI. Mimo jiné je řídicí systém informován o kolizích na sběrnici a dalších informacích jako například zkratování sběrnice, nebo ztráty síťového napětí na sběrnici.

### Řídicí systému - ovládání osvětlovací soustavy nezávazně ovládat z několika míst

- Pomocí tlačítek připojených do řídicího systému na binární vstupy
- Pomocí barevného grafického terminálu, připojeného k řídicímu systému přes rozhraní ethernet
- Pomocí dispečerského vizualizačního systému. Obsluha je informovaná o kolizních stavech na sběrnici DALI

### Řídicí systém - monitorovat stavů osvětlovací soustavě

- Nedostupný převodník DALI/RS232
- Nízké napětí/zkrat na DALI

- Vysoké napětí na DALI
- Nevhodný zdroj pro DALI
- Stav jednotlivých světel na lince DALI (ZAP/VYP), zvolenou úroveň světlení
- Poruchy jednotlivých světel na lince DALI

Dispečerský vizualizační SW je "cloudové" řešení - výkonný program, parametry prostředí a měřená data jsou umístěna na zabezpečeném serveru a uživateli k práci postačuje běžný webový prohlížeč na obyčejném počítači, tabletu či chytrém mobilním telefonu.

### 3.7. Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení (NO) objektu bude provedeno s centrálním bateriovým systémem (CBS). M.č. 155 bude rozdělena na dva samostatné PÚ. V prvním bude osazena centrální jednotka CBS se záložními akumulátory, v druhém bude rozvaděč RPO. Svítidla NO budou LED s adresným systémem a propojená kabelem s funkční odolností při požáru CHKE-V 3x1.5 mm<sup>2</sup>. Rozvaděč RH a podružné rozvaděče RPxx budou osazeny snímači výpadku el. energie a všechny jističe pro světelné obvody budou vybaveny pomocným kontaktem, který při výpadku jističe aktivuje systém NO. Velikost záložních akumulátorů je napočítaná na dobu zálohování NO na 60 min. Kabeláž bude vedena samostatně na kovových příchytkách ve vzdálenosti 30 cm, popřípadě v protipožárních trasách ve žlabech. Nouzová svítidla ve strojovně budou v provedení do prostoru s nebezpečím výbuchu do zóny 2.

### 3.8. Bezpečnostní osvětlení

Jako bezpečnostní osvětlení ledové plochy budou sloužit svítidla S8 s CBS modulem. Při výpadku napájení nasvětlí celý prostor ledové plochy min. na 5 % z nominálního osvětlení 750 lx po dobu min. 30 s dle ČSN EN 12193 Světlo a osvětlení - Osvětlení sportovišť.

### 3.9. Osvětlení ve strojovně

Osvětlení ve strojovně bude provedeno LED svítidly v provedení do prostoru s nebezpečím výbuchu do zóny 2. Svítidla budou spínána a napájena z nevypínané číste z rozvaděče MaR obsahující detekci úniku čpavku, tak aby při havárii bylo osvětlení strojovny automaticky sepnuto.

### 3.10. Venkovní osvětlení

Venkovní areálové osvětlení komunikací není součástí projektu ZS. PD počítá s natažením spínaného a jištěného vývodu 230V pro napojení světelné reklamy na fasádě objektu.

### 3.11. Ozvučení a SLP

Pro zařízení ozvučení a SLP budou připravené zásuvky a vývody dle zadaných požadavků. Umístění zásuvek a vývody bude řešeno v dalším stupni dokumentace. Přesné umístění bude v dokumentaci silnoproud pouze orientační, přesné umístění viz. dokumentace ozvučení a SLP.

..

### 3.12. Zásuvkové obvody

Rozvody pro zásuvky 230 V budou provedeny kabely CYKY-J 3x2.5mm<sup>2</sup>, pro zásuvky 400V/16A kabely CYKY-J 5x2.5mm<sup>2</sup>. V technických prostorách a u budou umístění zásuvkové skříně s vlastním jištěním a proudovým chráničem připojené kabely CYKY-J 5x10mm<sup>2</sup> pro skříně 400V/32A a CYKY-J 5x4mm<sup>2</sup> pro skříně 400V/16A.

Zásuvky obyčejné budou osazovány spodní hranou ve výši 0.4 m nebo dle označení ve výkresech, u umyvadel a v kuchyňských linkách budou osazeny ve výšce 1.2 m mimo umývací prostor a na WC pro OTP ve výši 1.0 m.

### 3.13. Ochrana proti přepětí

Vnitřní ochrana proti přepětí bude tvořena přepětovými ochranami I. a II. stupně. Přepětovými ochranami budou vybaveny všechny rozvaděče.

První stupeň ochrany je stávající, řešen v rámci rozvaděče RH. Druhé stupně budou řešeny ve všech podružných rozvaděčích RPxx. Třetí stupně budou osazeny po konzultaci a na přání investora.

### 3.14. VZT

Odvlhčovací jednotka i ostatní Jednotky VZT budou mít vlastní rozvaděče RAXx pro řízení. Projekt silnoproudu počítá s natažením samostatně jištěného přívodu pro každý rozvaděč RAXx pro VZT jednotky. Přímo z nejbližšího podružného rozvaděče budou napájené autonomní jednotky VZT 6.01, 9a.01, 16.01, 16.02. Ventilátory 10.01..07 pro větrání sociálního zázemí budou napájené ze světelných okruhů v místnosti přes časová relé.

### 3.15. Zařízení pro odvod tepla a kouře, havarijní větrání a požární klapky

Projekt silnoproudu nepočítá s požadavkem vybavit objekt zařízením pro odvod tepla a kouře (ZOTK) a větráním CHÚC.

V objektu bude havarijní větrání strojovny řešené v rámci projektu MaR napojené z rozvaděče RMCH dle požadavků PBŘ.

Požární klapky PK a autonomní PO detektory pro ovládání klapky budou všechny napájeny z rozvaděčů MaR RAXx.

### 3.16. Gastro zázemí

Technologie gastro bude řešena v samostatné PD. V energetické bilanci je počítáno se soudobím příkonem 16 kW pro gastro zázemí. Vybavení gastro bufetu v m.č. 2NP.ST.08 bude napojeno z rozvaděče RP7 se samostatným měřením. Vybavení gastro ve Skyboxu m.č. 2.01 bude napojeno z rozvaděče RP8. Přesné umístění zásuvek a vývodů gastro bude řešeno v PD gastro. Návrh osvětlení a NO je součástí dokumentace silnoproud.

### 3.17. Hromosvod

Vnější ochrana před bleskem (LPS) bude provedena dle ČSN EN 62305. Řešený objekt je zařazen do stupně ochrany LPS III. Pro návrh hromosvodu byla použita metoda valící se koule s  $r = 45$  m, metoda mřížové soustavy a metoda ochranného úhlu oddálených jímačů. Jímací vedení bude provedeno

vodičem AlMgSi pr. 8 mm, který na podpěrách vytvoří mřížovou soustavu s oky max. 15 x 15 m. V průsečících mřížové soustavy budou umístěny jímáče do výšky 1.5 m. Žebřík pro přístup na střešou bude připojen k jímacímu vedení pomocí 2 ks svorek a bude tvořit náhodný jímáč. Jednotky VZT, výdechy potrubí, FV panely a ostatní technologie na střeše budou chráněny oddálenými jímači potřebné výšky, tak aby jejich ochranný uhel pokryl celou chráněnou technologii. Jímací vedení v místech křížení s kabelovou trasou FVE bude nadzvednuto pomocí držáků s izolační tyčí a vytvoří nad kabelovou trasou „most“ a oddálí jímací vedení od kabelové trasy min. na vzdálenost „s“. Ve spodní části zastřešení bude přes SP a SZ připojeno uzemnění. Svody v části ZS povedou přímo na novou zemnicí soustavu, svody v rekonstruované části přístavby budou napojeny na stávající vývody ze stávající zemnicí soustavy pod objektem přístavby. Počet svodů a výšky jednotlivých jímačů jsou upřesněny ve výkresové části dokumentace. Analýza rizik dle ČSN EN 62305-2 ed.2 a výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ jsou v příloze TZ. Všechny svody a volně přístupné kovové části připojené k jímacímu vedení budou pro zmenšení rizika označena bezpečností tabulkou viz. obr.



### 3.18. Zemníčí soustava objektu

Nová zemní soustava pod objektem ZS bude tvořena zemním páskem FeZn 30x4 mm uloženým v základech v zemi pospojovaným do mřížové soustavy tvořící základový zemnič. Stávající zemnění objektu přístavby bude odkopáno na hranici u ZS a bude propojeno s novou zemní soustavou. K základovému zemniči budou připojeny všechny svody hromosvodu drátem FeZn Ø 10 mm. K zemní soustavě bude připojena kovová konstrukce sněžné jámy, chladicí jednotka, tepelná čerpadla a rozvaděč RH. Na společnou zemní soustavu bude připojen i zemní pásek veden společně s hlavním příívodem z trafostanice.

### 3.19. Měření elektrické energie

Fakturační měření el. energie bude v nové trafostanici. K fakturačnímu elektroměru bude doveden rezervní komunikační kabel pro možnost vyčítání elektroměru do systému MaR na ZS.

Podružné nefakturační měření bude pomocí podružných elektroměrů v rozvaděči RH. Samostatně bude měřena spotřeba obchodu a bufetu popř. dalších technologických celků dle požadavků provozovatele. Všechny podružné měření budou dálkově vyčítány do systému MaR.

#### 4. OSTATNÍ POŽADAVKY

#### 4.1. Montážní a provozní podmínky

- a) Elektroinstalační práce musí být prováděny tak, aby odpovídaly platným elektrotechnickým předpisům a ČSN, a to za řízení pracovníků s kvalifikací podle ČSN EN 50 110-1 ed. 3 a se zkouškou podle §7 vyhlášky 194/2022 Sb., která opravňuje k samostatné činnosti na elektrických zařízeních.

- b) Nutno respektovat vnější vlivy prostředí podle ČSN 33 2000-1 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 v jednotlivých prostorech.
- c) Zajistit, aby do elektrického zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a nekonaly v nich žádné práce ve smyslu ČSN EN 50 110-1 ed. 3 a ČSN 33 1310 ed. 2.
- d) S dovolenou obsluhou a bezpečnostními předpisy, zejména ČSN EN 50 110-1 ed. 3, ČSN 33 1310 ed. 2 prokazatelně seznámit všechny osoby, které budou v prostorech revidovaného zařízení konat jakékoliv práce i obsluhu, tj. i takové, které přímo nesouvisí s elektrickým zařízením, ale které mohou při nedostatečné informovanosti a možném nebezpečí poškodit elektrické zařízení a způsobit úraz elektrickým proudem, a nebo škody na majetku.
- e) Práce na elektrických zařízeních je nutné provádět po vypnutí a zajištění ve smyslu ČSN EN 50 110-1 ed. 3.
- f) Bezpečnostní vypínání elektrické zařízení jako celku je v rozvaděči provedeno hlavním vypínačem, který musí být označen bezpečnostní tabulkou „Hlavní vypínač“.
- g) Před uvedením el. zařízení do provozu musí být vyhotovena výchozí revizní zpráva se zakreslením změn do projektu dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed. 2. Podle požadavků ČSN 33 1500 čl. 64, 65 trvale uložit revizní zprávu a úplnou technickou dokumentaci odpovídající skutečnému provedení elektrického zařízení tak, aby tyto doklady byly kdykoliv přístupny k nahlédnutí.
- h) Dále je nutné provádět pravidelné revize elektrických zařízení ve lhůtách stanovených v ČSN 33 1500 a řádu preventivní údržby organizace, případně směrnici výrobce, a to jen osobami s odbornou kvalifikací podle vyhlášky 194/2022 Sb.

#### 4.2. Revize

Požadavky na provádění výchozí a pravidelných revizí elektrických instalací vyplývají z obecně závazných právních předpisů platných v České republice.

- ✓ Každé elektrické zařízení musí být během výstavby a (nebo) po dokončení, před tím, než je uživateli uvedeno do provozu, revidováno dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 ed. 2. Podle požadavků ČSN 33 1500 čl. 64, 65 trvale uložit revizní zprávu a úplnou technickou dokumentaci odpovídající skutečnému provedení elektrického zařízení tak, aby tyto doklady byly kdykoliv přístupny k nahlédnutí.
- ✓ Výchozí revize systému musí být provedena dodavatelskou organizací dle ČSN 33 2000-6 ed. 2 revizním technikem s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací ve smyslu vyhlášky 194/2022 Sb. O provedené revizi musí být vypracována revizní zpráva, která je nedílnou součástí průvodní dokumentace systému.
- ✓ Provádění následných pravidelných revizí elektrických zařízení je odpovědností provozovatele a je právně vynutitelné z povinností organizace v oblasti prevence rizik stanovených Zákoníkem práce. Provozovaná elektrická zařízení (kromě zařízení podle čl. 3.2 ČSN 33 1500), musí být pravidelně revidována a to nejpozději ve lhůtách stanovených v závislosti na druhu prostředí podle normy ČSN 33 1500 změna Z3/2004. U organizací s vlastním řádem preventivní údržby (čl. 3.3 a 3.4 normy 33 1500) lze stanovené lhůty pravidelných revizí prodloužit až na dvojnásobek.  
Doporučený interval pro provádění pravidelných revizí je 1x ročně v rámci roční pravidelné údržby.

**Pozn:** V případě elektrických bezpečnostních systémů je nezbytné, aby měl pracovník provádějící revizi potřebné znalosti, a to jak v oboru obecně, tak znalost instalovaného zařízení. Pokud by tato podmínka nebyla dodržena, je nebezpečí, že by došlo k poruše nebo dokonce poškození instalovaných zařízení!

#### 4.3. Pravidelná údržba

Aby byla trvale zaručena správná funkce systému, je nutné provádět pravidelnou údržbu (provádět pravidelné prohlídky, funkční zkoušky a servisní úkony).

- ✓ Pod pojmem pravidelné prohlídky se rozumí provedení takových činností a prací, které jsou nezbytné pro vystavení posudku o stavu zařízení v provozu.
- ✓ Funkční zkoušky se uskutečňují po provedení revize elektrické instalace systému, následně pak ve lhůtách stanovených servisní smlouvou. Funkční zkoušky, pravidelné prohlídky a eventuální měření na jednotlivých prvcích zařízení se provádí podle metodiky doporučené výrobcí a distributory, v souladu s požadavky platných norem a s přihlédnutím k dalším eventuálním požadavkům objednatele (provozovatele), pojistitele, popř. dalších kompetentních orgánů a osob.

Výsledky prohlídek a funkčních zkoušek musí být dokumentovány jako doklad o provedených činnostech pro potřeby smluvního plnění a pro řešení sporů v případě vloupání do zabezpečeného objektu a při řešení jiných pojistných událostí. Provedené prohlídky a funkční zkoušky jsou dokumentovány v provozní knize systému eventuálně formou protokolu o prohlídce a funkční zkoušce.

#### 4.4. Nároky na obsluhu

Požadavky na obsluhu jsou uvedeny v dokumentaci instalovaného zařízení. Zařízení je naprogramováno a nastaveno dodavatelem, program lze měnit jen s vědomím dodavatele, pokud nebylo dohodnuto jinak.

Dodavatel doporučuje upravit režimovou směrnici objektu, která stanoví způsob obsluhy. Touto směrnicí musí být prokazatelně určena:

- *osoba odpovědná za provoz systému* - zodpovídá za provoz a bezporuchovou funkci zařízení, kontroluje činnost osob pověřených obsluhou zařízení, zajišťuje, aby osoby pověřené údržbou prováděly údržbu podle pokynů výrobce a udržovaly zařízení v trvalém provozu, zajišťuje neprodlené provedení všech oprav včetně provedení opravy servisní organizací, zodpovídá za řádné vedení provozní knihy zařízení a svoji činnost zaznamenává do této knihy, kontroluje provádění zkoušek činnosti zařízení během provozu, udržuje průvodní dokumentaci v pořádku, zaznamenává změny a ukládá ji na místě k tomu určeném. Při vyřazení zařízení nebo jeho části z činnosti zajišťuje potřebná náhradní opatření z hlediska bezpečnosti objektu.

- *osoba pověřená údržbou systému* - musí mít kvalifikaci alespoň osob znalých podle ČSN EN 50 110-1 a musí být prokazatelně proškolená výrobcem nebo organizací výrobcem pověřenou. Má za úkol provádět prohlídky a údržbu zařízení podle pokynů výrobce, provádět předepsaným způsobem kontrolu zařízení, provádět opravy v rozsahu stanoveném výrobcem. Zjištěné závady, které není schopna nebo oprávněna opravit, neprodleně hlásit osobě zodpovědné za provoz zařízení, o všech kontrolách, údržbě a opravách provést záznam do provozní knihy zařízení.

- *osoby pověřené obsluhou systému* - musí mít kvalifikaci alespoň osob poučených v souladu s normou ČSN EN 50 110-1. Osoby pověřené obsluhou zařízení postupují podle pokynů pro obsluhu od výrobce, vedou záznamy v provozní knize zařízení. Zjištěné závady neprodleně hlásí osobě zodpovědné za provoz zařízení.

#### 4.5. Požadavky na ostatní profese

**Stavba:**

1. Zhotovení všech prostupů přes betonové konstrukce dle výkresové dokumentace.
2. Zhotovení prostupů větších jak  $\varnothing$  50 mm nebo 50x50 mm přes cihlové konstrukce dle výkresové dokumentace.
3. Protipožární utěsnění tras na chráněných únikových cestách.
4. V případě montáže elektrozařízení do pevného podhledu, zhotovení servisního otvoru nebo dvířek poblíž montovaného zařízení.

**Dodavatel trafostanice:**

1. Doplnění vypínací spouště 230 V na hlavní jistič v trafostanici pro připojení bezpečnostního tlačítka total stop ze ZS.

#### 4.6. Péče o životní prostředí

Provedené instalace nemají vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu nevznikají žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky.

Instalace systému nevyžaduje zvláštní nároky na energie a zdroje surovin. Odpad vzniklý v průběhu instalace systému (montážní práce, elektroinstalační práce a drobné stavební práce, nutné pro instalaci systému – vrtání průrazů apod.) budou tvořit převážně zbytky instalačního materiálu, zbytky kabelů, obalový materiál a případně malé množství stavební suti. Veškerý takto vzniklý odpad bude předán montážní firmou osobě oprávněné k nakládání s odpady k jejich dalšímu využití jako surovina, případně k jeho ekologické likvidaci.

#### 4.7. Servis

Servis systému zajišťuje smluvně firma, která má pro tuto činnost osoby s potřebnou kvalifikací a vyškolené výrobce včetně potřebného materiálu a nářadí.

Záruční servis - dle předávacího protokolu

Pozáruční servis - je poskytován na základě konkrétní uzavřené servisní smlouvy.

### 5. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Zhotovitel stavby musí zajistit, aby byly splněny požadavky na zajištění staveniště, organizaci práce a pracovní postupy stanovené v přílohách nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Za uspořádání pracoviště odpovídá zhotovitel, kterému bylo toto staveniště předáno. Před zahájením stavebních prací musí zajistit, pokud je nutné, vytyčení jednotlivých inženýrských sítí, které se na staveništi nebo v jeho blízkosti nacházejí.

Zaměstnanci dodavatelské organizace jsou povinni řídit se při své práci a činnostech prováděných jejich firmou ustanoveními zákona č. 262/2006 Sb. zákoník práce v platném znění, zákonem č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, NV 101/2005 o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, vyhláškou ČÚBP č. 48/1982 Sb. o zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, NV 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a

ochranu zdraví při práci na staveništích, NV 362/2005 Sb. zajištění BOZP při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky (a to zejména zajištěním ohroženého prostoru pod místem výkonu prací).

Je-li předpoklad zásahu, např. do rozvodů zemního plynu, je třeba uvažovat také NV 406 / 2004 Sb. o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Dále jsou podmínky provádění prací upraveny z hlediska zajištění požární bezpečnosti při stavebních pracích zákonem č. 133/1985 Sb. o požární ochraně v platném znění a vyhláškou MV ČR 246 / 2001 Sb. o požární prevenci.

Dle místních podmínek, rizik a dalších okolností na místě stavby je nutné posoudit a dle potřeby aplikovat i další platné právní předpisy a ČSN upravující podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochrany (PO).

## 6. ZÁVĚR

Projekt je zpracován v souladu s platnými předpisy ČSN, EN a s předpisy výrobce zařízení.

Výrobky (zařízení), které jsou navrženy v rámci tohoto projektu a budou nainstalovány v rámci instalace systému kabeláže, musí vyhovovat zákonu č. 22/97 Sb. ve znění pozdějších předpisů (Zákon o technických požadavcích na výrobky) a prováděcím předpisům (nařízením vlády).

Po uvedení kabelážního systému do provozu je nutno zajistit pravidelnou kontrolu, t.j. pravidelné zkoušení systému.

Technicko-ekonomická aktuálnost této projektové dokumentace je 6 měsíců od data jejího zpracování. Je možné, že po uplynutí této doby mohou být navržené technologie nahrazeny technologiemi odlišnými a novými, je ale pravděpodobné, že cenová úroveň projektované instalace bude jiná.

V případě rozporu např. počtu prvků ve výkresové části a ve V-V platí to, co je uvedeno ve výkresové části dokumentace.

Projektová dokumentace respektuje požadavky stanovené v § 89 odst. 5 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek. Všechny typy a výrobci zařízení uvedené v projektové dokumentaci jsou pouze pro přesné a srozumitelné stanovení technických parametrů a podmínek použitých zařízení a lze tyto zařízení nahradit nabídnutím technicky rovnocenným řešením s technicky srovnatelnými parametry.

## 7. PŘÍLOHY

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

#### 1. ZADÁNÍ

##### 1.1. ZADANÉ HODNOTY OBJEKTU

Rozměry vyšetřovaného objektu (budovy):

šířka = 57,19 m, délka = 75,08 m, výška = 15,05 m

je rozdělen do: 1 vnější zóny a 1 vnitřní zóny

Poloha objektu: objekt obklopen objekty stejné výšky nebo nižšími (z hlediska možného úderu blesku)

činitel polohy  $CD = 0,5$

Typ objektu a jeho využití: průmyslový nebo obchodní

V objektu se vyskytuje celkem 1858 osob, uvnitř objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 500 mil. Kč

Vnější LPS (hromosvod): vodivé konstrukční prvky objektu jsou pospojovány metodou 'spojit vše se vším' a tvoří zároveň i vnější LPS

Rozteč svodů je přibližně 6 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 30vodivé konstrukční prvky objektu jsou pospojovány metodou 'spojit vše se vším' a tvoří zároveň i vnější LPS2

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 22642,01 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 921962 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,3396302

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 27,31923

##### 1.2. ZADANÉ HODNOTY OKOLNÍCH SOUVISEJÍCÍCH OBJEKTŮ

zadán celkem 1 související objekt:

##### 1.2.1. OBJEKT Č.1 TRAFOSTANICE

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 24,6 m, délka = 16,1 m, výška = 7 m

Poloha objektu: objekt obklopen objekty stejné výšky nebo nižšími (z hlediska možného úderu blesku)

činitel polohy  $CD = ,5$

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 3490,903 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 826494,3 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,02618177

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 6,198707

##### 1.3. ZADANÁ VEDENÍ

Je zadáno jedno vedení

##### 1.3.1. VEDENÍ Č.1 ELEKTRIKA

Celkové parametry vedení:

vedení se skládá z 1 sekce

Celková sběrná plocha pro úder do vedení je 480 m<sup>2</sup>

Celková sběrná plocha pro úder vedle vedení je 48000 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do vedení je včetně připojené budovy 0,005380355

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti vedení je včetně připojené budovy 0,0144

Celková délka vedení je 12 m

Podmínky stínění, uzemnění a oddělení vnějšího vedení ve vztahu k HOP budovy a systému vyrovnání potenciálu:

Nestíněné kabelové vedení bez definovaného spojení s přípojnici pospojování (HOP)

Činitel polohy  $CLD = 1$ , činitel polohy  $CLI = 1$

#### SEKCE

##### 1.3.1.1. Sekce č.1 NN přípojka

Délka sekce je 12 m, typ vedení sekce je: kabelové, činitel polohy  $CI = 0,5$

Vedení VN vedení (s transformátorem VN/NN), činitel typu vedení  $CT = 0,2$

sekce ukončena budovou: Trafostanice

Sběrná plocha pro úder do sekce je 480 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha pro úder vedle sekce je 48000 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do sekce je 0,000144

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,0144

Okolí sekce je městské s budovami s výškou mezi 10 až 20 m

Činitel prostředí okolí sekce CE = 0,10

## ZÓNY VYŠETŘOVANÉHO OBJEKTU

### 1.4. ZADANÉ VNĚJŠÍ ZÓNY

#### 1.4.1. VENKOVNÍ ZÓNA Č.1 VENKOVNÍ PROSTOR

Převažující nejvodivější povrch venkovní zóny je zemina, tráva apod.

Snižující činitel v závislosti na povrchu  $r_t = 0,01$

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: jedno nebo kombinace opatření:

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost PA =  $PTA \times PB = 0,1 \times 0,001 = 0,0001$

Využití vnější zóny z pohledu specifických rizik: objekty s jiným využitím bez zvýšeného nebezpečí

Charakter využití je nejbližší: prostor pro pořádání kulturních akcí pro veřejnost

### 1.5. ZADANÉ VNITŘNÍ ZÓNY

#### 1.5.1. VNITŘNÍ ZÓNA Č.1 VNITŘNÍ ZÓNA

Zóna je zařazena jako LPZ 1

Převažující nejvodivější povrch vnitřní zóny je beton (litý, dlaždice)

Snižující činitel v závislosti na povrchu  $r_t = 0,01$

Využití vnitřní zóny z pohledu specifických rizik: objekty s jiným využitím bez zvýšeného nebezpečí

Riziko vzniku požáru je obvyklé

Snižující činitel v závislosti na riziku požáru  $r_f = 0,01$

Riziko propuknutí paniky v případě požáru: průměrná úroveň paniky (cca 100 až 1000 osob)

Zvyšující činitel rozsahu ztráty za přítomnosti zvláštního rizika  $h_z = 5$

Přehled možných protipožárních opatření v zóně: hasicí přístroje; pevná ručně ovládaná hasicí instalace; ruční poplachová instalace; hydranty; požární úseky s požárními přepážkami a uzávěry; chráněné únikové cesty

Snižující činitel v závislosti na protipožárních opatřeních  $r_p = 0,5$

Charakter využití je nejbližší: prostor pro pořádání kulturních akcí pro veřejnost

Ze zóny nejsou poskytovány služby veřejnosti

Systém vyrovnání potenciálu a zapojení zařízení a spotřebičů v zóně: mřížová soustava s vyrovnaným potenciálem a zapojení zařízení a spotřebičů typu M (mřížová)

Stínění zóny: žádné stínění není provedeno

Do zóny je přivedeno 1 vedení

##### 1.5.1.1. Elektrika

Vedení ve vnitřní zóně je: silové

Koordinovaná ochrana SPD v inženýrské síti: koordinovaná ochrana navržena pro třídu LPL III nebo IV

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,05

Pravděpodobnost PEB poruchy vnitřních systému z hlediska ekvipotenciálního pospojování SPD = 0,05

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 0 m

Vnitřní rozvody - provedení a uložení kabelů: nestíněný kabel - žádná opatření při trasování pro vyloučení velkých smyček

Odolnost elektr. zařízení proti přepětí: zařízení vyhovují ČSN 33 2000-4-443 čl. 443.4 (IEC 60664-1).

Použitá elektrická zařízení odpovídají:

- impulsní výdržné kategorii III (4 kV)

Činitel vlivu stínění PMS =  $(KS1 \times KS2 \times KS3 \times KS4)^2 = 0,00390625$ , kde:

$KSS1 = 0,5$ ,  $KS2 = 0,5$ ,  $KS3 = 1$ ,  $KS4 = 0,25$

Pravděpodobnost PM pro síť = 0,0001953125

Pravděpodobnost PLD v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 1

Pravděpodobnost PLI v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 0,16

Ochranná opatření proti krokovým a dotykovým napětím: jedno nebo kombinace opatření:

- varovné nápisy (interní bezpečnostní předpisy)

Pravděpodobnost PTU úrazu živých bytostí dotykovým napětím od přepětí v elektroinstalaci = 0,1

### 1.6. ZTRÁTY

#### 1.6.1. ZTRÁTY VE VNĚJŠÍCH ZÓNÁCH

##### 1.6.1.1. Venkovní prostor

Výpočet pro riziko R1 (ztráty na lidských životech) se neuvažuje

Výpočet pro riziko R2 (ztráty na službách veřejnosti) se neuvažuje  
Výpočet pro riziko R3 (ztráty na kulturním dědictví) se neuvažuje  
Výpočet pro riziko R4 (ztráty ekonomické povahy) se provede ze zadaných hodnot  
Ztráta (hmotnou škodou)  $L_f = 0,2$   
Ztráta (poruchou vnitřních systémů)  $L_o = 0,001$   
Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím)  $O_t = 0$   
Celková hodnota majetku včetně produkce celého objektu (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 500 mil. Kč

#### 1.6.2. ZTRÁTY VE VNITŘNÍCH ZÓNÁCH

##### 1.6.2.1. Vnitřní zóna

Výpočet pro riziko R1 (ztráty na lidských životech) se provede ze zadaných hodnot  
Ztráta (hmotnou škodou)  $L_f = 0,05$   
Ztráta (poruchou vnitřních systémů)  $L_o = 0$   
Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím)  $L_t = 0,01$   
Celkový očekávaný počet osob vyskytujících se v objektu = 1858  
Počet osob vyskytujících se v zóně = 500  
Počet hodin za rok kdy se osoby průměrně vyskytují v zóně = 5000  
Výpočet pro riziko R2 (ztráty na službách veřejnosti) se provede ze zadaných hodnot  
Ztráta (hmotnou škodou)  $L_f = 0$   
Ztráta (poruchou vnitřních systémů)  $L_o = 0$   
Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím)  $L_t = 0$   
Celkový počet uživatelů obsluhovaných z objektu =  
Počet uživatelů obslužených ze zóny =  
Výpočet pro riziko R3 (ztráty na kulturním dědictví) se provede ze zadaných hodnot  
Ztráta (hmotnou škodou)  $L_f = 0$   
Ztráta (poruchou vnitřních systémů)  $L_o = 0$   
Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím)  $L_t = 0$   
Celková hodnota vybavení a inventáře v celém objektu = 0 mil. Kč  
Celková hodnota vybavení a inventáře v prostoru zóny (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 0 mil. Kč  
Výpočet pro riziko R4 (ztráty ekonomické povahy) se provede ze zadaných hodnot  
Ztráta (hmotnou škodou)  $L_f = 0,2$   
Ztráta (poruchou vnitřních systémů)  $L_o = 0,001$   
Ztráta (dotykovým nebo krokovým napětím)  $L_t = 0$   
Celková hodnota majetku včetně produkce celého objektu (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 500 mil. Kč  
Hodnota obsahu zóny = 50 mil. Kč

##### 1.6.3. ZTRÁTY V ŠIRŠÍM OKOLÍ VYŠETŘOVANÉ STAVBY

Střední procento osob poraněných hmotnou škodou vně stavby = %  
Doba, po kterou jsou osoby přítomny v nebezpečném okolí stavby = hod./rok  
Střední procento ekonomické hodnoty majetku poškozeného vně stavby = %  
Celková hodnota majetku na nebezpečném místě vně stavby = 0 mil. Kč

#### 1.7. HODNOTY PŘÍPUSTNÉHO RIZIKA

R1T = (riziko ztrát na lidských životech) = 0,00001  
R2T = (riziko ztrát na službách veřejnosti) = 0,001  
R3T = (riziko ztrát na kulturním dědictví) = 0,0001  
R4T = (riziko ztrát ekonomické povahy) = 0,000001

#### 2. VÝSLEDKY VÝPOČTU

##### 2.1 VNĚJŠÍ ZÓNY

###### 2.1.1. VENKOVNÍ PROSTOR

Riziko R1 ztrát na lidských životech se v zóně neuvažuje

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti se v zóně neuvažuje

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví se v zóně neuvažuje

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy:

$R_4 = R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z = 0$

$R_B$  - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0

$R_C$  - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0

$R_M$  - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0

RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do připojené inženýrské sítě) = 0  
RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0  
RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0  
RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

## 2.2. VNITŘNÍ ZÓNY

### 2.2.1. VNITŘNÍ ZONA

Riziko R1 ztrát na lidských životech:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 0,000000167129$$

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do stavby) = 0

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,00000006520885

RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,0000001019202

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti:

$$R2 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 0$$

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0

RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví:

$$R3 = RB + RV = 0$$

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy:

$$R4 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 0,00000008704659$$

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,00000003396303

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0

RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,00000005308356

RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

### 2.3. SOUČTY ZA CELÝ OBJEKT

Riziko R1 ztrát na lidských životech = 0,000000167129

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do stavby) = 0

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,00000006520885

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0

RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0

RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,0000001019202

RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti = 0

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0

RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví = 0

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy = 0,00000008704659

RA - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do stavby) = 0

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,00000003396303

RC - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do stavby) = 0

RM - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti stavby) = 0

RU - součást rizika (úraz živých bytostí způsobený úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RV - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,00000005308356

RW - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0

RZ - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem v blízkosti připojené inženýrské sítě) = 0

### 3. VYHODNOCENÍ

**RIZIKO ZTRÁT NA LIDSKÝCH ŽIVOTECH R1:**

Vypočtená hodnota: 0,0000001671290 < Přípustná hodnota: 0,00001 VYHOVUJE

**RIZIKO ZTRÁT NA SLUŽBÁCH VEŘEJNOSTI R2:**

Vypočtená hodnota: 0,0000000000000 < Přípustná hodnota: 0,00100 VYHOVUJE

**RIZIKO ZTRÁT NA KULTURNÍM DĚDICTVÍ R3:**

Vypočtená hodnota: 0,0000000000000 < Přípustná hodnota: 0,00010 VYHOVUJE

**RIZIKO ZTRÁT EKONOMICKÉ POVAHY R4:**

Vypočtená hodnota: 0,0000000870466 < Přípustná hodnota: 0,00000 VYHOVUJE

**CELKOVÝ VÝSLEDEK: VYHOVUJE**

## 7.2. Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ u mřížové soustavy

**Vypočti** **Konec**

Třída LPS: ☐ LPS I ☐ LPS II ☒ LPS III ☐ LPS IV

Izolující materiál: ☐ zdivo, beton ☒ vzduch

koeficient  $k_i = 0,04$  koeficient  $k_m = 1$

**Rozměry budovy**  
 šířka a: 57,19 m výška h: 15,05 m  
 délka b: 75,08 m

**Parametry mřížové soustavy**  
 počet polí mezi svody: strana A: 4 strana B: 5  
 Počet svodů celkem: 18 koeficient  $k_c = 0,3276271$   
 rozteče: C1: 14,30 C2: 15,02 m  
 Vzdálenost L: 43,67 m inkrement: 0,10 m  
 Dostatečná vzdálenost S: **0,5722989** m

Výpočetní program č. D 01 verze 2.01  
 pro výpočet dostatečné vzdálenosti u mřížové soustavy  
 s uzemňovací soustavou typu B

**Vypočti** **Konec**

Třída LPS: ☐ LPS I ☐ LPS II ☒ LPS III ☐ LPS IV

Izolující materiál: ☒ zdivo, beton ☐ vzduch

koeficient  $k_i = 0,04$  koeficient  $k_m = 0,5$

**Rozměry budovy**  
 šířka a: 57,19 m výška h: 15,05 m  
 délka b: 75,08 m

**Parametry mřížové soustavy**  
 počet polí mezi svody: strana A: 4 strana B: 5  
 Počet svodů celkem: 18 koeficient  $k_c = 0,3276271$   
 rozteče: C1: 14,30 C2: 15,02 m  
 Vzdálenost L: 43,67 m inkrement: 0,10 m  
 Dostatečná vzdálenost S: **1,144598** m

Výpočetní program č. D 01 verze 2.01  
 pro výpočet dostatečné vzdálenosti u mřížové soustavy  
 s uzemňovací soustavou typu B