

|                                                                                                                                         |                                                                                                                            |                        |                        |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--|--|
| <b>ProjekceMüller s.r.o.</b><br>Ateliér: Dvorská 28, 678 01 BLANSKO, tel. 604 828 006<br>IČO: 067 592 46, e-mail: milos.muller@atlas.cz |                                                                                                                            | AUTORIZACE             |                        |  |  |
| ODPOV.PROJEKTANT<br><b>ING.M.MÜLLER</b>                                                                                                 | VYPRACOVAL<br><b>ING.J.NEJEZCHLEB</b>  |                        |                        |  |  |
| KRAJ: Moravskoslezský      ObÚ: Bruntál                                                                                                 |                                                                                                                            |                        |                        |  |  |
| ZADAVATEL: AS PROJECT CZ s.r.o.                                                                                                         |                                                                                                                            | FORMÁT      A4         | KOPIE                  |  |  |
| STAVBA <b>ZIMNÍ STADION<br/>         ZS BRUNTÁL<br/>         SILNOUPROUDÁ ELEKTROTECH.,<br/>         HROMOSVOD</b>                      |                                                                                                                            | DATUM    06/2020       |                        |  |  |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                            | STUPEŇ    DPS          |                        |  |  |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                            | ZAK.ČÍS. 2020.010      |                        |  |  |
|                                                                                                                                         |                                                                                                                            | MĚŘ.      —            |                        |  |  |
| OBSAH <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA<br/>         SILNOPROUD</b>                                                                                   |                                                                                                                            | ČÁST<br><b>D.1.4.5</b> | Č.VÝKRESU<br><b>01</b> |  |  |

### Přehled změn a úprav dokumentace:

[illegible]

## OBSAH

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Úvod.....</b>                                              | <b>3</b>  |
| 1.1. Rozsah projektu.....                                        | 3         |
| 1.2. Předpisy a normy .....                                      | 3         |
| 1.3. Podklady pro zpracování projektu .....                      | 4         |
| <b>2. Základní technické údaje .....</b>                         | <b>5</b>  |
| 2.1. Rozvodné soustavy.....                                      | 5         |
| 2.2. Trafostanice.....                                           | 5         |
| 2.3. Tabulka předpokládaných elektrických příkonů .....          | 6         |
| 2.4. Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....               | 6         |
| 2.5. Prostředí a vnější vlivy.....                               | 7         |
| <b>3. Technické řešení.....</b>                                  | <b>9</b>  |
| 3.1. Hlavní rozvody NN.....                                      | 9         |
| 3.2. Bezpečnostní tlačítka .....                                 | 9         |
| 3.3. Kabelové trasy .....                                        | 9         |
| 3.4. Osvětlení .....                                             | 10        |
| 3.5. Systém osvětlení nad ledovou plochou.....                   | 11        |
| 3.6. Nouzové osvětlení.....                                      | 12        |
| 3.7. Venkovní osvětlení .....                                    | 13        |
| 3.8. Zásuvkové obvody.....                                       | 13        |
| 3.9. Ochrana proti přepětí.....                                  | 13        |
| 3.10. VZT .....                                                  | 13        |
| 3.11. Zařízení pro odvod tepla a kouře a větrání CHÚC .....      | 13        |
| 3.12. Havarijní větrání a detekce úniku chladiva R1234ze .....   | 13        |
| 3.13. Gastro zázemí.....                                         | 13        |
| 3.14. Hromosvod.....                                             | 14        |
| 3.15. Zemnicí soustava objektu.....                              | 14        |
| 3.16. Měření elektrické energie .....                            | 14        |
| <b>4. Ostatní požadavky.....</b>                                 | <b>16</b> |
| 4.1. Montážní a provozní podmínky.....                           | 16        |
| 4.2. Revize .....                                                | 16        |
| 4.3. Pravidelná údržba.....                                      | 17        |
| 4.4. Nároky na obsluhu .....                                     | 17        |
| 4.5. Požadavky na ostatní profese .....                          | 18        |
| 4.6. Péče o životní prostředí.....                               | 18        |
| 4.7. Servis .....                                                | 18        |
| <b>5. Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>6. Závěr .....</b>                                            | <b>20</b> |
| <b>7. přílohy.....</b>                                           | <b>21</b> |
| 7.1. Výpočet rizika dle ČSN EN 62305-2 ed.2 .....                | 21        |
| 7.2. Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ u mřížové soustavy ..... | 26        |

## 1. ÚVOD

Projekt silnoproudé elektrotechniky dokumentuje návrh a provedení zemnění, hromosvodu, instalace hlavních elektrických rozvodů, napájení technologie, umělého osvětlení a nouzového (NO) v objektu zimního stadionu (ZS) v Bruntálu. 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. Rozsah projektu

V rámci projektu bude provedeno:

- vytvoření zemnicí soustavy objektu
- hromosvod
- vytvoření rozvodny NN včetně kompenzace
- napájení stanovených technologických zařízení objektu
- umělé a nouzové osvětlení v objektu
- hlavní přívod z trafostanice (samotná trafostanice není součástí tohoto projektu)

Rozsah instalace vychází ze zadání a ze zpracovaných připomínek investora.

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

### 1.2. 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 33 2000-5-51 ed.3 | 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 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                                                                               |

### 1.3. 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 dodavatelem techniky

## 2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 2.1. Rozvodné soustavy

|                               |                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| - provozní                    | 3+PEN 400V, 50Hz, síť TN-C<br>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 v hlavním rozvaděči RH a v podružných PRx.

|                                          |                              |
|------------------------------------------|------------------------------|
| <u>Zdroj:</u>                            | nová trafostanice 630 kVA    |
| Předpokládaný instalovaný příkon:        | cca 926 kW                   |
| Soudobý příkon:                          | cca 475 kW                   |
| Soudobost:                               | 0,51                         |
| Hlavní jistič:                           | 1000 A nastavený na 0.75x In |
| Předpokládaná roční spotřeba:            | 605 MWh                      |
| Hlavní přívod NN                         | nové kabely 3x NAYY 4x240    |
| Stupeň elektrizace dle ČSN 332130 ed. 2: | C                            |

### 2.2. Trafostanice

Transformátor bude umístěn v nové kioskové trafostanici mimo objekt ZS. Trafostanice bude řešena samostatně a není součástí této dokumentace. Trafostanice bude obsahovat transformátor 630 kVA, VN, NN rozvaděče, elektroinstalaci, kompenzaci transformátoru naprázdno a skříň USM s obchodním měřením. Do NN rozvaděče na 3 pojistkové odpínače s jištěním 315 A budou připojené nové kabely 3x NAYY 4x240 tvořící nový hlavní přívod do NN rozvodny m.č. 1NP18 do rozvaděče RH v celkové délce trasy cca 125 m. Kabely hlavního přívodu povedou v novém výkopu. Společně s hlavním přívodem povede ve vlastní chrániče z NN části trafostanice do rozvodny optický kabel pro komunikaci s elektroměrem. Uvnitř trafostanice bude doplněn nový rozvaděč OE1 pro dálkový odečet elektroměru a řízení ¼ hodinového maxima. Skříň USM s obchodním měřením bude doplněna o optooddělovač, který bude propojen s řídicí jednotkou v novém rozvaděči OE1. Napájení řídicí jednotky bude ze zásuvky 230 V v trafostanici.

### 2.3. Tabulka předpokládaných elektrických příkonů

| č.                         | Zařízení                      | Instalovaný výkon |               | Koeficient<br>soudobosti | Soudobý výkon |            |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------|---------------|------------|
|                            |                               | 1f                | 3f            |                          | 1f            | 3f         |
|                            |                               | kW                | kW            |                          | kW            | kW         |
| 1                          | Osvětlení led.plocha          | 14,0              | 0,0           | 0,77                     | 10,8          | 0,0        |
| 2                          | Osvětlení 1.NP                | 12,0              | 0,0           | 0,77                     | 9,2           | 0,0        |
| 3                          | Osvětlení 2.NP                | 6,0               | 0,0           | 0,77                     | 4,6           | 0,0        |
| 4                          | VO                            | 3,0               | 0,0           | 0,77                     | 2,3           | 0,0        |
| 5                          | Zásuvky 230V                  | 25,0              | 0,0           | 0,30                     | 7,5           | 0,0        |
| 6                          | Zásuvky 400V                  | 0,0               | 35,0          | 0,10                     | 0,0           | 3,5        |
| 7                          | Technologie chlazení          | 0,0               | 280,0         | 0,50                     | 0,0           | 140,0      |
| 8                          | Cabero                        | 0,0               | 14,0          | 0,50                     | 0,0           | 7,0        |
| 9                          | Sněžná jáma                   | 0,0               | 21,0          | 0,50                     | 0,0           | 10,5       |
| 10                         | Strojovna ostatní             | 5,0               | 5,0           | 0,90                     | 4,5           | 4,5        |
| 11                         | Odvlhčovací jednotka VZT 1.01 | 0,0               | 81,0          | 0,60                     | 0,0           | 48,6       |
| 12                         | VZT 2..7                      | 5,0               | 20,0          | 0,80                     | 4,0           | 16,0       |
| 13                         | Tepelné čerpadlo              | 0,0               | 65,0          | 0,80                     | 0,0           | 52,0       |
| 14                         | Elektrokotel                  | 0,0               | 108,0         | 0,30                     | 0,0           | 32,4       |
| 15                         | UPS pro větrání CHÚC a ZOTK   | 0,0               | 12,0          | 0,05                     | 0,0           | 0,6        |
| 16                         | Gastro                        | 15,0              | 25,0          | 0,60                     | 9,0           | 15,0       |
| 17                         | Scoreboard                    | 5,0               | 0,0           | 0,80                     | 4,0           | 0,0        |
| 18                         | Technologie SLP               | 7,0               | 0,0           | 0,70                     | 4,9           | 0,0        |
| 19                         | Zázemí tenis.kurty            | 6,0               | 4,0           | 0,60                     | 3,6           | 2,4        |
| 20                         | Rezerva 20procent             |                   | 152,6         | 0,51                     | 0,0           | 77,8       |
| <b>Celkem</b>              |                               | <b>926 kW</b>     |               |                          | <b>475 kW</b> |            |
| <b>Chlazení/topení/VZT</b> |                               |                   | <b>604 kW</b> |                          |               | <b>65%</b> |

### 2.4. 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 zvláště 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
- 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.

**2.5. Prostředí a vnější vlivy**

Součástí projektu je Protokol o určení vnějších vlivů č. D.1.4.5.04 s tabulkou působení vnějších vlivů a stanovení prostorů v jednotlivých místnostech objektu.

Prvky budou instalovány v prostorách:

- vnitřních, prostory dle ČSN 33 2000-1 ed. 2: 2007 a dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 ZMĚNA Z1:2010 **normální**, vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3: 2010: AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1, zde instalované prvky systému nevyžadují speciálně navržené zařízení, úpravu zařízení ani návrh zvláštních opatření,
- vně a/nebo uvnitř objektu prostory dle ČSN 33 2000-1 ed. 2: 2007 a dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 ZMĚNA Z1:2010 **nebezpečné**, vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3: 2010: AA4, AB4, AC1, AD1, AE1, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ1, AR2, AS2, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1, zde instalované prvky systému vyžadují speciálně navržené zařízení, úpravu nebo návrh zvláštních opatření,
- vně a/nebo uvnitř objektu prostory dle ČSN 33 2000-1 ed. 2: 2007 a dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 ZMĚNA Z1:2010 **zvlášť nebezpečné**, vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3: 2010: AA4, AB4, AC1, AD2, AE1, AF2, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN2, AP1, AQ1, AR2, AS2, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1, zde

instalované prvky systému vyžadují speciálně navržené zařízení, úpravu nebo návrh zvláštních opatření.

Všechny prvky bezpečnostního systému, 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 NN m.č. 1NP18 a bude složen ze tří polí. Pole 1 bude sloužit jako přírodní pole z trafostanice. Ostatní pole budou sloužit pro napojení podružných rozvaděčů, napájení technologií a ostatních silnoproudých zařízení. Rozvaděč bude osazen přepětovou ochranou I. a II. stupně.

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

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

V rozvodně bude také osazen kompenzační rozvaděč RC s hrazenou kompenzací 150 kVar včetně vlastního regulátoru jalové energie.

#### 3.2. Bezpečnostní tlačítka

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

Bezpečnostní tlačítka budou chráněné proti náhodnému užití budou umístěna u vchodu do objektu, ve strojovně a na dveřích rozvaděče RH v Rozvodně NN. Tlačítka budou zřetelně a jednoznačně označena bezpečnostními tabulkami a budou zabezpečena proti neoprávněnému, či nechtěnému použití.

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

Bezpečnostní tlačítka budou chráněné proti náhodnému užití bude umístěno u vchodu do objektu. Tlačítka bude zřetelně a jednoznačně označeny bezpečnostní tabulkou a budou zabezpečeny proti neoprávněnému, či nechtěnému použití.

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

Umístění tlačítek Central a Total stopu bude u hlavního vstupu v 1.NP, umístění dalších tlačítek Central stupňů bude bočního vstupu a ve strojovně (Technologie chlazení) 1NP12. Tlačítko uvnitř strojovny budou v provedení EX. Do systému Central stopu bude zařazen kontakt z detektoru úniku chladiva, který při vyhlášení 2.stupně poplachu automaticky aktivuje centrální stop. Tlačítko Central stop bude i na dveřích rozvaděče RH.

Kabelové trasy pro bezpečnostní tlačítka budou splňovat požadavky na kabelové trasy s funkční integritou podle ČSN 730848. Obvody Central a Total stopu budou napájeny bezpečným napětím 24 VDC a budou ovládat podpětovou spoušť hlavního jističe QM1 v rozvaděči RH. Bezpečnostní obvody tlačítek budou napájeny ze zálohovaného zdroje UPS. Při aktivaci Total stopu dojde navíc k rozepnutí bezpečnostního NC kontaktu připojeného na všechny UPS a na 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 500x50 mm s přepážkou pod stropem chodby upevněným na příčném profilu po cca 2 m. Trasy na hale budou provedeny drátěnými zinkovanými žlaby 250x50 mm a 100x50 mm na konzolách na sloupech podél stěn. Po chodbě pod stropem, v technických místnostech po stěnách a

po stěně haly povede trasa s funkční odolností při požáru 100x50 mm. K CBS povede trasa s funkční odolností při požáru 200x50 mm. Kabely k nouzovým svítidlům na hale i kabely ke všem ostatním nouzovým svítidlům budou vedeny po stropě na kovových protipožárních příchytkách. 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. K přichycení tras a technologií k plášti obloukové haly budou použity speciální lisovací matice M8 a M10 viz. obrázek.



**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 180 minut (značení FE180) pro rozvody NO, bezpečnostních tlačítek a pro kabeláž větrání ZOTK a CHÚC.**

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. Osvětlení

Osvětlení bude provedeno převážně LED svítidly doplněné svítidly zářivkovými s elektronickým předřadníkem popř. i svítidly žárovkovými.

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, přiček, 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.

### 3.5. Systém osvětlení nad ledovou plochou

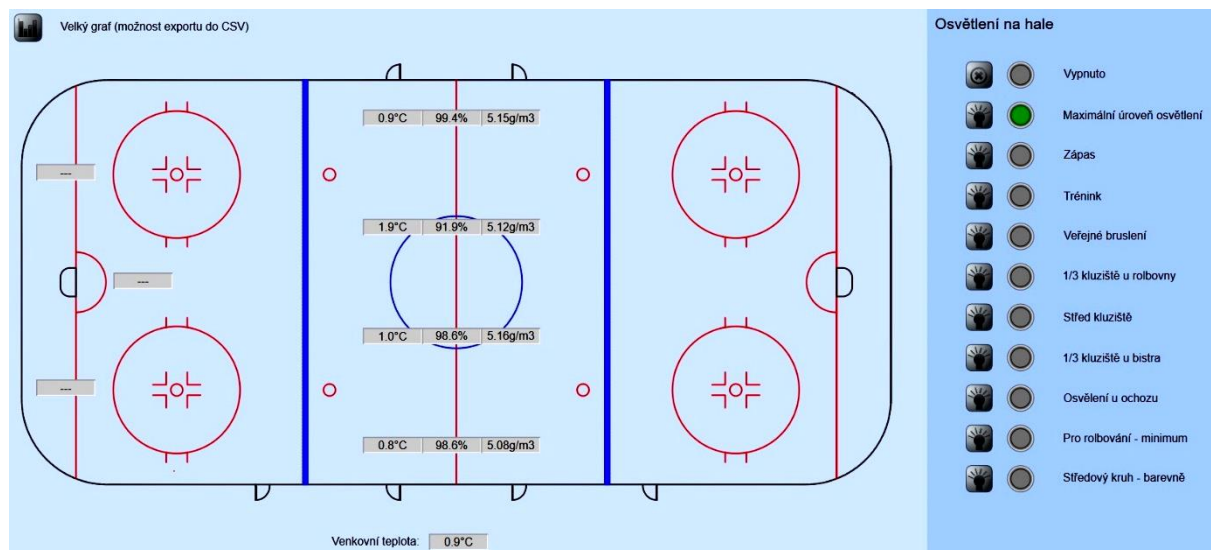
Osvětlení ledové plochy je navrženo na hodnotu 500 Lx pomocí 48ks LED svítidel speciálně navrženými pro sportoviště. Svítidla budou vybaveny předřadníky propojenými s CBS a v případě výpadku napájení budou sloužit zároveň pro bezpečnostní i nouzové osvětlení dle ČSN EN 12193.

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 předřadními 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, pochlůzka), 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 systém - 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.

### 3.6. Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení (NO) objektu bude provedeno s centrálním bateriovým systémem (CBS). V místnosti velín m.č. 1NP20, která je provedena s požární odolností, bude osazena centrální jednotka se záložními akumulátory. Svítidla budou LED s adresným systémem a propojená kabelem s funkční odolností při požáru CHKE-V 3x1.5 mm<sup>2</sup> nebo 3x2.5 mm<sup>2</sup>. Bezpečnostní a nouzové osvětlení ledové plochy bude pomocí nouzových modulů ve stropních LED svítdlech. Rozvaděč RH a podružné rozvaděče RP<sub>x</sub> 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 napočítána na dobu zálohování NO na 30 min. Kabeláž bude vedena samostatně na kovových příchytkách ve vzdálenosti 30 cm, popřípadě v protipožárních trasách ve žlábech. NO svítidla ve strojovně m.č. 1NP12 budou v provedení ex vhodném do zóny 2.

### 3.7. Venkovní osvětlení

Venkovní osvětlení (VO) napájené z objektu zimního stadionu je navrženo LED pásy za tahokovem ve 2.NP (VO1), na fasádě na bočních stranách obloukové haly ve výšce cca 11 m (VO2) a ve středu oblouku na stranách budou vývody pro osvětlení reklamy (VO3). V rozvaděči RH je počítáno s jištěním navržených okruhů VO a spínáním signálem ze systému MaR.

### 3.8. 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. Přesné umístění zásuvek bude v dalším stupni dokumentace.

### 3.9. Ochrana proti přepětí

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

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

### 3.10. VZT

Jednotky VZT budou mít vlastní rozvaděče RAx pro řízení. Projekt silnoproudu počítá s natažením samostatně jištěného přívodu pro každý rozvaděč RAx pro VZT jednotky a samostatného přívodu pro odvlhčovací jednotku.

### 3.11. Zařízení pro odvod tepla a kouře a větrání CHÚC

Projekt silnoproudu počítá s požadavkem vybavit objekt zařízením pro odvod tepla a kouře (ZOTK) řešeným vlastní ústřednou a vlastní UPS. Na velině m.č. 1NP20 bude připraven jištěný přívod 400V/32A. Celý systém ZOTK včetně dvou ventilátorů pod střechou s vlastní ústřednou a UPS je řešen samostatným projektem a není součástí dokumentace silnoproud.

### 3.12. Havarijní větrání a detekce úniku chladiva R1234ze

Z pojistek před hlavním jističem QM1 bude napojen rozvaděč RV1, z kterého budou napojeny obvody havarijního větrání a detekce úniku chladiva R1234ze. Rozvaděč bude pod napětím i při aktivaci systému central stop. Havarijní větrání a detekce budou dořešeny v dalším stupni dokumentace.

### 3.13. Gastro zázemí

Technologie gastro zázemí ve 2.NP bude dořešena v dalším stupni dokumentace. V energetické bilanci je počítáno s celkovým příkonem 40 kW a vlastním podružným rozvaděčem RP2 se samostatným

měření elektrické energie. Vývody a zásuvky pro technologii gastro budou řešeny v dalším stupni projektu. Návrh osvětlení a NO je součástí dokumentace silnoproud.

### 3.14. Hromosvod

Vnější ochrana před bleskem (LPS) bude provedena podle 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. Kovový plášť obloukové haly je přímo připojen k hromosvodné soustavě a tvoří náhodný jímač, svody jsou připojené pomocí svorek přímo k plášti haly. Náhodný jímač tvoří i kovová konstrukce zastřešení hlavního vstupu do objektu. Samotné části kovového pláště střechy musí být dostatečně vodivě spojeny pro splnění podmínek náhodného jímače dle ČSN EN 62305-3. Jímací vedení mimo obloukovou halu je provedeno vodičem AlMgSi  $\varnothing 8$  mm, který na podpěrách vytvoří mřížovou soustavu s oky max.  $15 \times 15$  m. Jednotky VZT, výdechy potrubí a ostatní technologie na střeše mimo obloukovou halu jsou chráněny oddálenými jímači potřebné výšky, tak aby jejich ochranný uhel pokrýval celou chráněnou technologii. Ve spodní části zastřešení a okolo objektu v místech svodů jsou přes SP a SZ připojeny svody napojené na zemnicí soustavu objektu. 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 přístupná kovová část obloukové haly bude pro zmenšení rizika označena bezpečnostní tabulkou viz. obr.



### 3.15. Zemnicí soustava objektu

Bude tvořena zemnicím páskem FeZn 30x4 mm uloženým v základech v zemi pospojovaným do mřížové soustavy tvořící základový zemnič. Všechny spoje budou svorkovány, spoje v zemi budou chráněny proti korozi. K základovému zemniči budou připojeny všechny svody hromosvodu drátem FeZn  $\varnothing 10$  mm. K zemnicí soustavě bude připojena kovová konstrukce chladicí jednotky (na dvou místech), konstrukce tepelného čerpadla, modulu sněžné jámy, zakrytování sněžné jámy a zemnicí svorkovnice v rozvaděči RH v rozvodně, kde bude navíc doplněn zemnicí pásek na zdi okolo celé rozvodny ve výšce cca 0.5 m nad podlahou. Na společnou zemnicí svorkovnici bude připojen i zemnicí pásek veden ve výkopu společně s hlavní přívodem z trafostanice.

### 3.16. Měření elektrické energie

Fakturační měření el. energie bude součástí nové trafostanice v rozvaděči USM zvenku kiosku. Fakturační elektroměr bude doplněn o optoddělovač, který bude propojen s řídicí jednotkou v novém rozvaděči OE1 v trafostanici a bude sloužit pro přesné vyčítání elektroměru, řízení  $\frac{1}{4}$  hodinového maxima a blokaci vybraných technologií ve vysokém tarifu systémem MaR.

Podružné nefakturační měření bude pomocí podružných elektroměrů v rozvaděči RH. Samostatně bude měřena spotřeba chlazení (chladicí jednotka + cabero), podružné rozvaděče RP2 pro gastro a RP3 pro zázemí tenisových kurtů. Všechny podružní 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 50/1978 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 prostorách.
- c) Zajistit, aby do elektrického zařízení nezasahovaly nedovoleným způsobem osoby bez elektrotechnické kvalifikace a nekonal 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 prostorách 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 směrnicemi výrobce, a to jen osobami s odbornou kvalifikací podle vyhlášky 50/1978 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 50/1978 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 trasy na chráněných únikových cestách.
4. V případě montáže elektrozařízení do pevného podhledu, zhotovení servisního otvoru nebo dvířek poblíž montovaného zařízení.

**Distributor elektrické energie :**

1. Trafostanice 630 kVA a VN přívod.

#### 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 výrobcem včetně potřebného materiálu a náradí.

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 upravujícími 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.

## 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 = 86,96 m, délka = 43,96 m, výška = 13,63 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 500 osob, uvnitř objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 100 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 14 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 25vodivé konstrukční prvky objektu jsou pospojovány metodou 'spojit vše se vším' a tvoří zároveň i vnější LPS2

Sběrná plocha objektu pro úder do objektu je 19782,12 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 920140,9 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,2472765

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 22,75625

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

zadán celkem 1 související objekt:

##### 1.2.1. OBJEKT Č.1 TRAFOSTANICE

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 10 m, délka = 10 m, výška = 3 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 714,469 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha objektu pro úder v blízkosti objektu je 805498,2 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do objektu je 0,004465431

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti objektu je 5,034363

#### 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 2000 m<sup>2</sup>

Celková sběrná plocha pro úder vedle vedení je 200000 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do vedení je včetně připojené budovy 0,001571703

Počet nebezpečných událostí pro úder v blízkosti vedení je včetně připojené budovy 0,05

Celková délka vedení je 50 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 50 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 2000 m<sup>2</sup>

Sběrná plocha pro úder vedle sekce je 200000 m<sup>2</sup>

Počet nebezpečných událostí pro úder do sekce je 0,0005

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,05  
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 vyrovnaní 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 II

Pravděpodobnost PSPD poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,02

Pravděpodobnost PEB poruchy vnitřních systému z hlediska ekvipotenciálního pospojování SPD = 0,02

Nejmenší vzdálenost kabelů sítě od vnějšího LPS (hromosvodu) = 1 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 = 0,000078125

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) = 100 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 = 500  
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)  $L_t = 0,0001$   
Celková hodnota majetku včetně produkce celého objektu (odhadní cena v Kč pro účely pojištění) = 100 mil. Kč  
Hodnota části budovy připadající na zónu = 50 mil. Kč  
Hodnota obsahu zóny = 50 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:

$$R4 = RB + RC + RM + RU + RV + RW + RZ = 0$$

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

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:

$$R1 = RA + RB + RU + RV = 0,0000002115955$$

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

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,0000001764244

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) = 0,00000003517108

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:

$$R4 = RB + RC + RM + RV + RW + RZ = 0,0000002965723$$

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,0000002472765

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) = 0,00000004929579

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 = 0,0000002115955

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

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,0000001764244

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) = 0,00000003517108

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 = 0,0000002965723

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

RB - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,0000002472765

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) = 0,00000004929579

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: 0,0000002115955 < 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: 0,0000002965723 < Přípustná hodnota: 0,00000 VYHOVUJE

**CELKOVÝ VÝSLEDEK: VYHOVUJE**

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

**Vypočti**

**Konec**

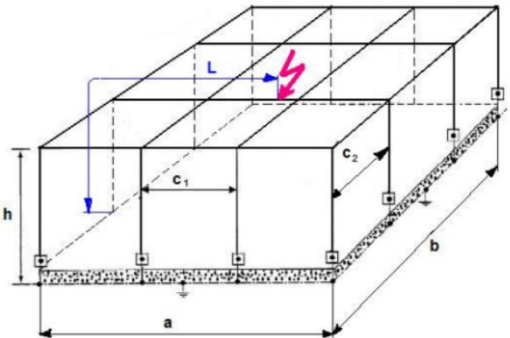
Třída LPS

☐ LPS I  
 ☐ LPS II  
 ☒ LPS III  
 ☐ LPS IV

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

Izolující materiál

☐ zdivo, beton  
 ☒ vzduch



**Rozměry budovy**

šířka a: 86,96 m   výška h: 13,63 m

délka b: 43,96 m

**Parametry mřížové soustavy**

počet polí mezi svody: strana A: 7   strana B: 3

**Počet svodů celkem:** 20   koeficient  $k_c$  = 0,329885

rozteče: C1: 12,42 m   C2: 14,65 m

**Vzdálenost L:** 32,40 m   inkrement: 0,10

**Dostatečná vzdálenost S:** 0,427531 m

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

**Vypočti**

**Konec**

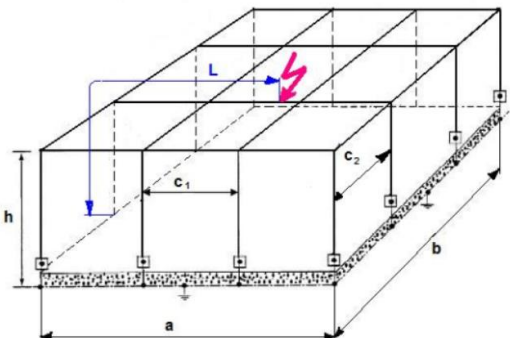
Třída LPS

☐ LPS I  
 ☐ LPS II  
 ☒ LPS III  
 ☐ LPS IV

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

Izolující materiál

☒ zdivo, beton  
 ☐ vzduch



**Rozměry budovy**

šířka a: 86,96 m   výška h: 13,63 m

délka b: 43,96 m

**Parametry mřížové soustavy**

počet polí mezi svody: strana A: 7   strana B: 3

**Počet svodů celkem:** 20   koeficient  $k_c$  = 0,329885

rozteče: C1: 12,42 m   C2: 14,65 m

**Vzdálenost L:** 32,40 m   inkrement: 0,10

**Dostatečná vzdálenost S:** 0,8550619 m

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

Výpočet dostatečné vzdálenosti „s“ je proveden pro 20 ks svodů. Z důvodu členitosti fasády objektu byl navíc jeden svod přidán, který není ve výpočtu uvažován. Celkový počet svodů je 21 ks.