

Přehled změn a úprav dokumentace:

[illegible]

OBSAH

1. Úvod.....	3
1.1. Identifikační údaje	3
1.2. Rozsah projektu	3
1.3. Předpisy a normy	3
1.4. Podklady pro zpracování projektu	4
2. Základní technické údaje	4
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. Požární bezpečnost dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.	5
2.7. Tabulka předpokládaných elektrických příkonů	6
2.8. Ochrana před úrazem elektrickým proudem	7
2.9. Prostředí a vnější vlivy	8
3. Technické řešení.....	8
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. Systém osvětlení nad ledovou plochou	10
3.7. Nouzové osvětlení	12
3.8. Bezpečnostní osvětlení	12
3.9. Venkovní osvětlení	12
3.10. Osvětlení ve strojovně	12
3.11. Ozvučení a SLP	12
3.12. Zásuvkové obvody	13
3.13. VZT	13
3.14. Gastro zázemí	13
3.15. Hromosvod	13
3.16. Zemnicí soustava objektu	14
3.17. Ochrana proti přepětí	14
3.18. Měření elektrické energie.....	14
4. Ostatní požadavky.....	14
4.1. Montážní a provozní podmínky	14
4.2. Revize.....	15
4.3. Pravidelná údržba	15
4.4. Nároky na obsluhu.....	16
4.5. Požadavky na ostatní profese	16
4.6. Péče o životní prostředí	17
4.7. Servis.....	17
5. Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	17
6. Závěr	18
7. přílohy.....	19
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 pro napájení technologie chlazení, topení, VZT, umělé, bezpečnostní a nouzového osvětlení (NO) v novostavbě objektu tréninkové haly Tajovského (zimního stadionu - ZS) v Havířově. 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:	Tréninková hala Tajovského
Místo stavby:	Mezi ulicemi TAJOVSKÁ a STUDENTSKÁ, HAVÍŘOV parc. č. st. 315/12, 315/11 k.ú. BLUDOVICE
Stupeň dokumentace:	Projektová dokumentace pro vydání stavebního povolení
Investor:	Město Havířov, Svornosti 2, Havířov - Město, 736 01 IČO: 00297488, DIČ: CZ00297488

1.2. Rozsah projektu

V rámci projektu bude provedeno:

- vytvoření zemnicí soustavy v objektu
- hromosvod s rozmístěním panelů FVE
- vytvoření nové rozvodny NN
- napájení technologických zařízení objektu – chlazení, topení, VZT
- napájení a řízení osvětlení ledové plochy, umělé, bezpečnostní a nouzové osvětlení
- umělé, nouzové osvětlení a elektroinstalace v ostatních prostorech objektu ZS

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 848 kW
Celkový soudobý příkon:	cca 590 kW
Soudobost:	0,70
Stávající hlavní jistič:	1000 A nastavený 0.90 x I _n

Předpokládaná celková roční spotřeba:	cca 895 MWh
Nový přívod NN:	nové kabely 4x 1-NAYY 4x240
Stupeň elektrizace dle ČSN 332130 ed. 2:	C

2.2. Trafostanice

Trafostanice bude nová kiosková a je řešena samostatně včetně transformátoru, VN, NN rozvaděčů a skříňů USM s obchodním měřením. V trafostanici bude doplněn nový rozvaděč OE1 pro dálkový odečet elektroměru a řízení ¼ hodinového maxima. Skříň USM s obchodním měřením na trafostanici bude doplněna o optooddělovač, který bude propojen s řídicí jednotkou v novém rozvaděči OE1.

2.3. NN hlavní přívod

Nový NN přívod z trafostanice bude řešen nově nataženými kabely 4x NAYY 4x240 ve výkopu pod komunikací okolo objektu ZS. Společně s NN přívodem bude do výkopu položen FeZn 30x4mm zemnicí pásek a 2x kabel J-Y(ST)Y 2x2x0.8 v chrániče pr. 40 mm pro vyčítání dat z elektroměru.

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

V 2.NP v m.č. 2.19, která je vybavena odtahem VZT a tvoří samostatný požární úsek, bude instalována technologie FVE. Na střeše ZS bude osazeno 180 ks FVP 550Wp o celkovém výkonu FVE 99 kWp. FV panely budou rozděleny do sekcí s min. vzdáleností 1 m od drátu jímacího vedení na střeše objektu ZS. FVE bude bez akumulátorů, vyrobená elektrická energie bude spotřebováno technologií ZS s možnou akumulací do TUV a ohřevu vody pro rolbu. Návrh FVE bude řešen samostatnou PD v dalším stupni dokumentace.

Zatížení střechy od FVE	17200 kg	
180 ks FV Panel	27 kg/ks	4860 kg
180 ks Al konstrukce	8 kg/ks	1440 kg
180 ks Gravitační kotvení	55 kg/ks	8800 kg
2000 m Kabeláž	0,5 kg/m	1000 kg

2.6. Požární bezpečnost dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.

Požární bezpečnostní řešení se řídí § 41 odst. 2 vyhlášky MV č. 246/2001 Sb. (dále jen vyhlášky). Předmětem hodnocení je instalace z hlediska požární ochrany v rozsahu požadavků § 41 vyhlášky MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru. Fotovoltaické panely (dále jen FVP) lze hodnotit jako nehořlavé prvky třídy reakce na oheň A1, A2. Předpokládá se, že nedochází k padání hořících částí. Kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky nutno utěsnit příslušnou protipožární hmotou s požadovanou požární odolností. Elektrická

zařízení umístěná přímo na dřevěné konstrukce podložit nehořlavou podložkou. Elektroinstalace instalovaná v nebo na hořlavých materiálech bude provedena dle požadavků ČSN 33 2312, ČSN 33 2000-4-482, ČSN 37 5245 a dalším souvisejícím normám a předpisům.

Rozdělení objektu do požárních úseků provedeno v souladu s normou ČSN 73 0804 a jejími doplňky. FVP jsou tvořeny polovodičovými plátky tenčími než 1 mm. Na spodní straně je plošná průchozí elektroda. Horní elektrodu tvoří tenké dlouhé drátky zasahující do plochy panelu. Povrch panelu je chráněn skleněnou vrstvou sloužící jako antireflexní vrstva. Krycí sklo chrání povrch panelu před vlivy prostředí jako je déšť, sníh nebo kroupy. Fotovoltaické články se skleněnou vrstvou jsou vlepeny do hliníkových rámců. FVP jsou posuzovány jako otevřené technologické zařízení, u kterého se v souladu s čl. 5.8.2 a 7.5 ČSN 73 0804 stanovuje pouze ekonomické riziko, požární riziko se u otevřených technologických zařízení nestanovuje. Vlastní konstrukce FVP je hliníková, články jsou vyrobené z křemíku. FVP chrání ze zadní strany vícevrstvá tedlarová fólie proti povětrnostním vlivům. Z přední strany je sklo s velmi nízkou koncentrací železa, což umožňuje velkou světelnou propustnost a je odolné i proti krupobití. Použití tedlaru a tvrzeného skla zajišťuje dlouhou životnost FVP. Konstrukce pro FVP jsou druhu DP1 (tj. konstrukce z nehořlavých výrobků). V souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. A vyhláškou č. 268/2009 Sb. Se provádí pouze vymezení požárně nebezpečného prostoru s ohledem na sousední vazby, v požárně nebezpečném prostoru se nevyskytují jiné stavební objekty – vyhovuje.

Po aktivaci tlačítka Total stop nebo Vypnutí FVE budou odpojeny střídače, AC výstup rozvaděče RFVE bude bez napětí. Napětí z FVP na střeše bude odpojeno pomocí optimizérů přímo na panelech nebo DC stykačů v RDC skříních, tak aby na střeše a kabelech vstupujících do objektu ze střechy bylo napětí max. 120VDC.

2.7. Tabulka předpokládaných elektrických příkonů

č.	Zařízení	Instalovaný výkon		Koeficient soudobosti	Soudobý výkon	
		1f	3f		1f	3f
		kW	kW		kW	kW
1	Osvětlení led.plocha	16,0	0,0	0,77	12,3	0,0
2	Osvětlení ostatní	18,0	0,0	0,77	13,9	0,0
3	VO	1,0	0,0	0,77	0,8	0,0
4	Zásuvky 400V	0,0	55,0	0,20	0,0	11,0
5	Zásuvky 230V	48,0	0,0	0,40	19,2	0,0
6	Topení	0,0	5,0	0,80	0,0	4,0
7	Gastro	28,0	77,2	0,60	16,8	46,3
8	VZT 1	0,0	134,2	0,80	0,0	107,4
9	VZT 2..13	9,3	38,1	0,80	7,4	30,5
10	Zdroj chladu + hydromodul	0,0	222,3	0,90	0,0	200,1
11	Sněžná jáma	0,0	33,5	0,80	0,0	26,8
12	MaR	6,0	0,0	0,80	4,8	0,0
13	SLP	35,5	0,0	0,38	13,4	0,0
14	Nabíjecí stanice	0,0	44,0	0,50	0,0	22,0
15	Rezerva 10procent	16,2	60,9	0,70	11,3	42,4
Celkem		848 kW			590 kW	

2.8. 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
- 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 rozváděči 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.

2.9. Prostředí a vnější vlivy

Součástí projektu je Protokol o určení vnějších vlivů č. D.01.01.02.06.03 s tabulkou působení vnějších vlivů v jednotlivých místnostech objektu 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. 1.04. Rozvaděč RH bude sloužit pro napájení technologie chlazení, topení, VZT, osvětlení ledové plochy 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

CENTRAL STOP - musí vypínat všechna el. zařízení včetně FVE, mimo systému nouzového osvětlení a havarijního větrání (CBS a UPS).

NOUZOVÉ VYPNUTÍ STROJOVNY - tlačítko vypne technologii stroje, všechna elektrická zařízení, která nejsou v provedení ex. Pod napětím zůstane část rozvaděče MaR pro napájení detekce, havarijního větrání a osvětlení stroje. Osvětlení stroje bude v provedení ex a po aktivaci tlačítka se automaticky rozsvítí. Tlačítko bude umístěné ve stroji a bude v provedení ex.

VYPNUTÍ FVE - tlačítko vypne FVE, rozpojí silový obvod AC stykačem, sníží napětí na panelech na hodnotu max. 120VDC na stringu.

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

Bezpečnostní tlačítko bude chráněné proti náhodnému užití a bude umístěno u vchodu do objektu. Tlačítko bude zřetelně a jednoznačně označeno bezpečnostní tabulkou a bude zabezpečeno proti neoprávněnému, či nechtěnému použití.

Propojení tlačítek, rozvaděče RH, všech UPS a CBS bude provedeno kabelem CHKE-V 3x1.5 mm².

Umístění tlačítek Central a Total stopu bude u hlavního vstupu v 1.NP, umístění dalších tlačítek Central stopu bude ve stroji a v rozvodně.

Kabelové trasy pro bezpečnostní tlačítka budou splňovat požadavky na kabelové trasy s funkční integritou podle ČSN 730848. Obvody Central a 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 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 250x50 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 150x50 mm na konzolách na sloupech podél stěn. Kabely k nouzovým svídlům a bezpečnostním tlačítkům 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.

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 jsou navrženy tři kompresory s celkovým instalovaným/provozním elektrickým příkonem 222 kW. Součástí technologie je modul sněžné jámy s instalovaným/provozním elektrickým příkonem 33.5 kW. Technologie chlazení bude napájena z rozvaděče RMCH v rozvodně. Pro řízení nové technologie chlazení budou sloužit rozvaděče MaR. Projekt silnoproudu počítá s natažením samostatně jištěného přívodu pro všechny rozvaděče 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 s trvalým pobytem, kde není na pracovním stole dostatečná denní složka osvětlení (není okno, nebo nemá dostatečnou velikost), bude udržovaná osvětlenost navržena na upravenou hodnotu 1000 lx. Upřesnění kanceláří s trvalým provozem bude v dalším stupni dokumentace dle požadavku provozovatele.

Rozvody pro el. osvětlení budou provedeny vodiči CYKY průřezu 1.5 mm² a 2.5 mm² 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.

3.6. Systém 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

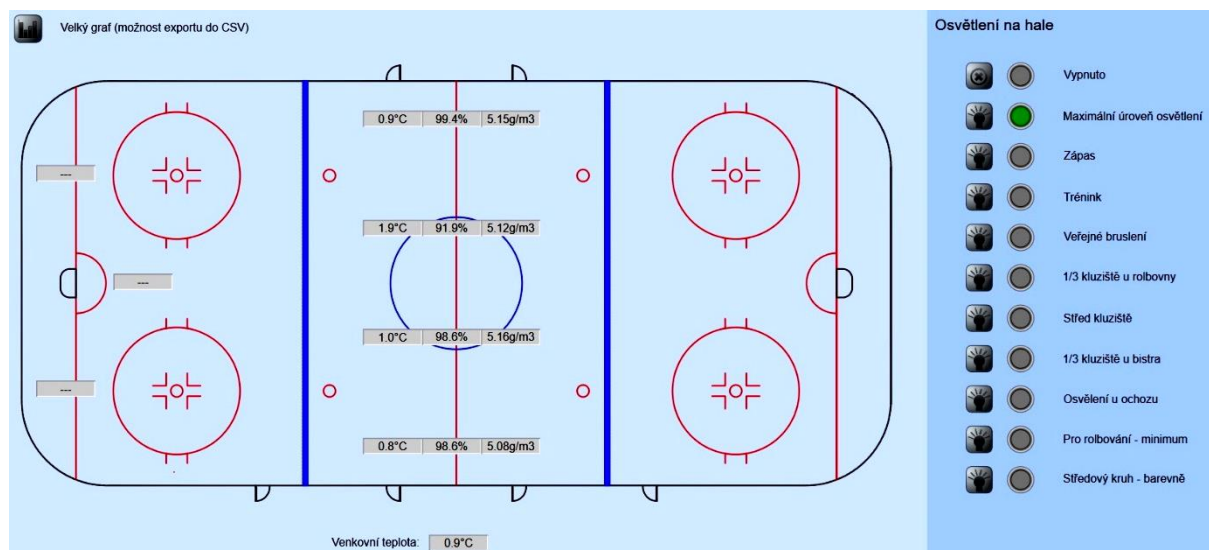
Osvětlení ledové plochy je navrženo pomocí LED svítidel. Vybraná svítidla budou vybaveny předřadníky propojenými s CBS a v případě výpadku napájení budou sloužit zároveň pro bezpečnostní i nouzové osvětlení dle ČSN EN 12193. Svítidla splňují certifikaci pro sportoviště DIN VDE 0710-13 do sportovních hal se zvýšeným rizikem nárazu. Osvětlení prostorů s vyšší prašností a rozdílem teplot je navrženo svítidly v odpovídajícím krytí pro dané prostředí. Požadována jsou svítidla s LED zdroji s náhradní teplotou chromatičnosti 4000 K. Dále se vzhledem k multifunkčnosti haly požaduje u svítidel funkce nouzového osvětlení, kdy při napájení svítidel DC proudem tato svítí automaticky na přednastavenou hodnotu v rozmezí 1 – 100 % nominálního světelného toku svítidla.

Pro řízení osvětlení ledové plochy je navržen řídicí systém s DALI sběrnici. Systém umožňuje ovládání systému jeho parametrizací, 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 připojena do řídicího systému, který 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 nezávisně 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

- Nízké napětí/zkrat na DALI
- Vysoké napětí na DALI
- Nevhodný zdroj pro DALI
- Stav jednotlivých světel na lince DALI (ZAP/VYP), zvolenou úroveň osvětlení
- 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). Ve velině m.č. 1.52 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 mm². Bezpečnostní a nouzové osvětlení ledové plochy bude pomocí nouzových CBS modulů ve svítidlech označených S8. 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 napočítána na dobu zálohování NO na 60 min. Kabeláž bude vedena samostatně na kovových příchytkách ve vzdálenosti 30 cm, popřípadě v protipožárních trasách ve žlabech.

3.8. Bezpečnostní osvětlení

Jako bezpečnostní osvětlení ledové plochy bude sloužit 14 ks vybraných svítidel označených S8 vybavených nouzovým CBS modulem. Tyto svítidla splňují současně požadavky pro nouzové i bezpečnostní osvětlení. 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. Venkovní osvětlení

Venkovní osvětlení (VO) nebude napájené z objektu zimního stadionu a je řešeno samostatnou PD v části D.15.

3.10. 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 části z rozvaděče MaR obsahující detekci úniku čpavku, tak aby při havárii bylo osvětlení strojovny automaticky sepnuto.

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 3x2.5mm², pro zásuvky 400V/16A kabely CYKY-J 5x2.5mm². V technických prostorách a u budou umístění zásuvkové skříně s vlastním jištěním a proudovým chráničem připojené kabely CYKY-J 5x10mm² pro skříně 400V/32A a CYKY-J 5x4mm² 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.

3.13. VZT

Odvlhčovací jednotka VZT 1 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.

3.14. Gastro zázemí

Technologie gastro bude dořešena v dalším stupni dokumentace. V energetické bilanci je počítáno s příkonem 105 kW s koeficientem soudobosti 0.6 pro gastro zázemí. Celé gastro bude napojeno z rozvaděče RP2 v 2.NP v m.č. 2.09. Rozvaděč bude napojen přes vlastní podružné měření elektrické energie. Vývody a zásuvky pro technologii gastro budou řešeny v dalším stupni projektu. Návrh osvětlení a NO je součástí dokumentace silnoproud.

3.15. 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 jímače do výšky 1.0 m a 1.5 m. Jednotky VZT, výdechy potrubí, žebřík pro přístup na střechu a FV panely na střeše budou chráněny oddálenými jímači potřebné výšky, tak aby jejich ochranný uhel pokryl celou chráněnou technologii. V místech křížení kabelové trasy od FV panelů a jímacího vedení, bude jímací vedení přizvednuto pomocí podpěr s izolační tyčí, tak aby jímací vedení vytvořilo „most“ s min. vzdáleností „s“ jímacího drátu od kovových částí kabelové trasy. Ve spodní části zastřešení bude přes SP a SZ připojeno uzemnění. 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.



3.16. Zemní 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. K základovému zemniči budou připojeny všechny svody hromosvodu drátem FeZn Ø 10 mm. K zemní soustavě bude připojena kovová konstrukce sněžné jámy, kompresory a rozvaděč RH. Na společnou zemní soustavu bude připojen i zemní pásek veden společně s hlavním přívodem z trafostanice a drát FeZn Ø 10 mm veden ve výkopu k nabíjecí stanici.

3.17. 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.

3.18. Měření elektrické energie

Fakturační měření el. energie bude v trafostanici. Měření bude ve skříni USM v objektu trafostanice. 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 ¼ 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 gastr, 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 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 elektrického 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 tras na chráněných únikových cestách.
4. V případě montáže elektrozařízení do pevného podhledu, zhotovení servisního otvoru nebo dvířek poblíž montovaného zařízení.

Distributor elektrické energie:

1. Zhotovení projektové dokumentace na úpravu stávající trafostanice, realizace úprav trafostanice až po pojistkové spodky v NN rozvaděči, kde budou napojeny kabely nového NN přívodu pro 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 výrobcem 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.

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 = 50,46 m, délka = 77,46 m, výška = 10,2 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 $C_D = 0,5$

Typ objektu a jeho využití: průmyslový nebo obchodní

V objektu se vyskytuje celkem 440 osob, uvnitř objektu

Celková ekonomická hodnota objektu = 250 mil. Kč

Vnější LPS (hromosvod): instalován elektricky neizolovaný hromosvod třídy LPS I s pospojenou vodivou nosnou konstrukcí

Rozteč svodů je přibližně 6 m

Hustota úderů blesku v okolí objektu je 30 instalován elektricky neizolovaný hromosvod třídy LPS I s pospojenou vodivou nosnou konstrukcí²

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 14679 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 917226,8 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,220185

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 27,29662

1.2. ZADANÉ HODNOTY OKOLNÍCH SOUVISEJÍCÍCH OBJEKTŮ

zadán celkem 1 související objekt:

1.2.1. OBJEKT Č.1 TRAFOSTANICE

Rozměry objektu (budovy):

šířka = 8 m, délka = 3 m, výška = 3 m

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

činitel polohy $C_D = ,5$

Sběrná plocha objektu pro údery do objektu je 476,469 m²

Sběrná plocha objektu pro údery v blízkosti objektu je 796422,2 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do objektu je 0,003573518

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti objektu je 5,973166

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 údery do vedení je 1200 m²

Celková sběrná plocha pro údery vedle vedení je 120000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do vedení je včetně připojené budovy 0,005536355

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti vedení je včetně připojené budovy 0,03

Celková délka vedení je 30 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 $C_{LD} = 1$, činitel polohy $C_{LI} = 1$

SEKCE

1.3.1.1. Sekce č.1 NN přípojka

Délka sekce je 30 m, typ vedení sekce je: kabelové, činitel polohy $C_L = 0,5$

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

sekce ukončena budovou: Trafostanice

Sběrná plocha pro údery do sekce je 1200 m²

Sběrná plocha pro údery vedle sekce je 120000 m²

Počet nebezpečných událostí pro údery do sekce je 0,0003

Počet nebezpečných událostí pro údery v blízkosti sekce je 0,03

Okolí sekce je městské s budovami s výškou mezi 10 až 20 m
Činitel prostředí okolí sekce $C_E = 0,10$

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 $P_A = P_{TA} \times P_B = 0,1 \times 0,01 = 0,001$

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. Električka

Vedení ve vnitřní zóně je: silové

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

Pravděpodobnost P_{SPD} poruchy vnitřních systému z hlediska použitých SPD = 0,05

Pravděpodobnost P_{EB} 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 $P_{MS} = (K_{S1} \times K_{S2} \times K_{S3} \times K_{S4})^2 = 0,00390625$, kde:

$K_{S1} = 0,5$, $K_{S2} = 0,5$, $K_{S3} = 1$, $K_{S4} = 0,25$

Pravděpodobnost P_M pro síť = 0,0001953125

Pravděpodobnost P_{LD} v závislosti na odporu stínění a kategorii přepětí = 1

Pravděpodobnost P_{LI} 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 P_{TU} 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) = 250 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 = 440

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 obsluhovaných 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) = 250 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

$R_{1T} = (\text{riziko ztrát na lidských životech}) = 0,00001$

$R_{2T} = (\text{riziko ztrát na službách veřejnosti}) = 0,001$

$R_{3T} = (\text{riziko ztrát na kulturním dědictví}) = 0,0001$

$R_{4T} = (\text{riziko ztrát ekonomické povahy}) = 0,000001$

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

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

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 R_W - součást rizika (porucha vnitřních systémů způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0
 R_Z - 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:

$$R1 = R_A + R_B + R_U + R_V = 0,000002038581$$

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,000001785175

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

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,000000253406

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti:

$$R2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z = 0$$

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

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

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

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

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví:

$$R3 = R_B + R_V = 0$$

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

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

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy:

$$R4 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z = 0,0000005028805$$

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,0000004403699

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

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,00000006251059

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

R_Z - 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 = 0,000002038581

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,000001785175

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

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

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,000000253406

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

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

Riziko R2 ztrát na službách veřejnosti = 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

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

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

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

Riziko R3 ztrát na kulturním dědictví = 0

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

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

Riziko R4 ztrát ekonomické povahy = 0,0000005028805

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

R_B - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do stavby) = 0,0000004403699

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

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

R_V - součást rizika (hmotná škoda na stavbě způsobená úderem do připojené inženýrské sítě) = 0,00000006251059

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

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

3. VYHODNOCENÍ**RIZIKO ZTRÁT NA LIDSKÝCH ŽIVOTECH R1:**

Vypočtená hodnota: 0,0000020385810 < 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: 0,0000005028805 < 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

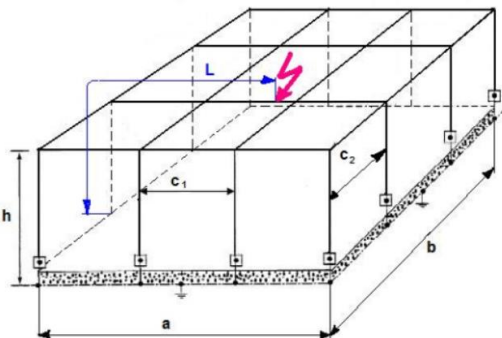
Izolující materiál: ☐ zdivo, beton ☒ vzduch

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

Rozměry budovy
šířka a: 50,46 m výška h: 10,20 m
délka b: 77,46 m

Parametry mřížové soustavy
počet polí mezi svody: strana A: 4 strana B: 5
Počet svodů celkem: 18 koeficient $k_c = 0,3576743$
rozteče: C1: 12,62 C2: 15,49 m
Vzdálenost L: 35,43 m inkrement: 0,10
Dostatečná vzdálenost S: 0,506896 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: 50,46 m výška h: 10,20 m
délka b: 77,46 m

Parametry mřížové soustavy
počet polí mezi svody: strana A: 4 strana B: 5
Počet svodů celkem: 18 koeficient $k_c = 0,3576743$
rozteče: C1: 12,62 C2: 15,49 m
Vzdálenost L: 35,43 m inkrement: 0,10
Dostatečná vzdálenost S: 1,013792 m

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

