



GP:  PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ BEJČEK BIZDRA DVORÁK ROKYCANOVA 30 PRAHA 3, 130 00 TEL: 271 772 639 FAX: 222 590 945 EMAIL: bbd@bbd.cz HTTP: www.bbd.cz IČO: 26149788 DIČ: CZ-26149788	KOOPERANT:  ENERGO CHOCEŇ s.r.o. Nádražní 631, 565 01 Choceň Czech Republic T: +420 465 796 111 e-mail: info@energochocen.cz	AUTORIZAČNÍ RAZÍTKO:
INVESTOR: Sportovní zařízení města Kroměříže, příspěvková organizace Obvodová 3965/17, 767 01 Kroměříž		
AKCE: ZIMNÍ STADION KROMĚŘÍŽ parc.č. st. 6025, st. 4592 a st. 4591, kat. území Kroměříž "Rekonstrukce technologie chlazení, včetně nové chladicí desky a stavebních úprav objektu technologie"		
PROJEKTOVÝ STUPEŇ: DOKUMENTACE PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE		
GP, HIP:	ING. PAVEL BEJČEK	DATUM: 12 / 2019
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. RADOVAN MIK	ZAKÁZKA Č. 12 / 2019
PROJEKTANT:	VÁCLAV NAVRÁTIL	MĚŘÍTKO:
VYPRACOVAL:	RCMAN TUPEC	ČÍSLO PARÉ:
PROFESE: ELEKTROINSTALACE A MĚŘENÍ A REGULACE		ČÁST: D.2.2
VÝKRES: TECHNICKÁ ZPRÁVA		Č.V.: D.2.2-01

Seznam dokumentace:

D.2.2-01	Technická zpráva	/ list 1-12
D.2.2-02	Schéma zapojení rozvaděče RM-CH1	/ list 1-140
D.2.2-03	PID schema EMI a MaR	/ A1
D.2.2-04	Dispozice EMI+MaR – strojovna chlazení	/ A1
D.2.2-05	Dispozice EMI+MaR – celková	/ A1
D.2.2-06	Výkaz výměr	/ list 1-15

TECHNICKÁ ZPRÁVA – EMI + MaR

1-14

Titulní list	1
Seznam dokumentace	2
1. Technická zpráva	3
1.1 Úvod	3
1.1.1 Předmět projektu	3
1.1.2 Projekt neřeší	4
1.2 Výchozí podklady	4
1.2.1 Projekční podklady	4
1.2.2 Návaznost na jiné profese	4
1.2.3 Použité normy	4
1.3 Základní technické údaje	5
1.3.1 Použité napěťové soustavy	5
1.3.2 Energetická rozvaha zařízení	5
1.3.3 Kompenzace	5
1.3.4 Určení vnějších vlivů	5
1.3.5 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům	6
1.3.6 Ochrana před nebezpečným dotykem	6
1.3.7 Uzemnění, pospojení	6
1.3.8 Měření spotřeby elektrické energie	6
1.3.9 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	6
1.4 Popis řešení – silová elektroinstalace	6
1.4.1 Rozvodna NN	6
1.4.2 Rozvaděč RM-CH1 400V	6
1.4.3 Rozvaděč RM-CH1 pole 5 – DT1-MaR	7
1.4.4 Strojovna chlazení, hospodářství, kanál	7
1.4.5 Kompresorová jednotka NH3 – K01, K02, K03	7
1.4.6 Čerpadla NH3 P111, P112	7
1.4.7 Čerpadla glykolu P121, P122	7
1.4.8 Čerpadla vody P131, P132	7
1.4.9 Odpařovací kondenzátor E04	7
1.4.10 Vzduchový chladič E05 glykolu chlazení kompresorů	8
1.4.11 Havarijní osvětlení	8
1.4.12 Havarijní větrání	8
1.4.13 Ostatní spotřebiče	8
1.4.14 Detekce úniku čpavku	8
1.5 Popis řešení – řídicí systém MaR	9
1.5.1 Rozvaděč DT1 - MaR	9
1.5.2 Řídicí systém	9
1.5.3 Poruchová signalizace	9
1.6 Kabelové rozvody	10
1.7 Požadavky na jiné profese	10
1.7.1 Strojní profese	10
1.7.2 Stavební profese	10
1.8 Bezpečnost	11
1.8.1 Bezpečnost a ochrana zdraví	11
1.8.2 Uvedení zařízení do provozu	11
1.8.3 Provoz a údržba zařízení	11
Příloha – Protokol o prostředí	

1. Technická zpráva

1.1 Úvod

- 1.1.1 Tento projekt je vypracován ve stupni DZS prováděcí dokumentace pro výběr zhotovitele, profese elektromotorické instalace (EMI) a MaR - provozní soubor Rekonstrukce technologie chlazení, včetně nové chladicí desky a stavebních úprav objektu technologie na Zimním stadionu v Kroměříži a obsahuje všechny náležitosti dle zákona 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. Elektrická zařízení jsou navržena dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu.

Projektant předpokládá, že účastník výběrového řízení je odborně způsobilá firma a proto odpovědností účastníka výběrového řízení je, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumání a prodiskutování veškeré dokumentace s příslušnými stranami. Žádné nároky na základě chybějící znalosti nebudou uznány.

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

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

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

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

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

Standard stavby a použitých materiálů je stanoven v této projektové dokumentaci většinou formou uvedení názvu výrobku (či výrobce), který příslušný standard reprezentuje. Tyto standardy jsou závazné.

Zhotovitel může nabídnout jiný výrobek (výrobce) pokud jejich standard bude odpovídat standardům, uvedeným v této PD. Jestliže Zhotovitel navrhuje použití jiného materiálu než je uvedeno zde nebo ve výkresové dokumentaci pro výběrové řízení, potom tento návrh (včetně ceny) musí být uveden nabídce.

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

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

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

- 1.1.2 Projekt neřeší
- Hromosvody
 - Stavební elektroinstalaci (součástí stavebních úprav)
 - Slaboproudé a datové instalace

1.2 Výchozí podklady

- 1.2.1 Projekční podklady
- strojně technologické schéma zařízení strojovny chlazení
 - stavební dokumentace
 - Výsledky jednání -konzultací a upřesnění technologie
 - Normy EN-ČSN
 - Katalogové údaje výrobců
- 1.2.2 Návaznost na jiné profese
- projekt technologie
- 1.2.3 Použité normy:
- | | |
|-----------------------|--|
| ČSN 33 3060 | Ochrana elektrických zařízení před přepětím |
| ČSN 33 2000-4-41 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem +Z1 |
| ČSN 33 2000-4-473 | Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47 Použití ochranných opatření - ochrana proti nadproudům |
| ČSN 33 2000-1 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska |
| ČSN 33 2000-5-51 ed.3 | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr stavba elektrických zařízení - všeobecné předpisy |
| ČSN 33 2000-5-52 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr stavba elektrických zařízení - elektrická vedení |
| ČSN 33 2130 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody |
| ČSN 33 2180 | Připojení elektrických přístrojů a spotřebičů |
| ČSN EN 61439-1 ed.2 | Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení + Z1 |
| ČSN EN 12464-1 | Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory |
| ČSN EN 1838 | Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení |
| ČSN 73 0804 | Požární bezpečnost staveb - výrobní objekty |
| ČSN ISO 3864-1 | Bezpečnostní barvy a bezpečnostní tabulky – 11/1995 |
| ČSN 33 2000-5-534 | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětiová ochranná zařízení |
| ČSN 33 2000-5-54 ed.2 | Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování |

1.3 Základní technické údaje

- 1.3.1 Použité napěťové soustavy
 3 AC 50 Hz 500V/ IT
 3 PEN 50 Hz 230/400V/ TN-C
 3 NPE 50 Hz 230/400V/ TN-C-S
 1 PEN 50 Hz 230V / TN-S
 24V DC PELV

- 1.3.2 Energetická rozvaha zařízení

ROZVADĚČ RM-CH1

Spotřebič	Napětí	Příkon	Rozběh	Souběh
Kompresor K01 – M01	400V	110,0	SF	110,0
Kompresor K02 – M02	400V	110,0	SF	110,0
Kompresor K03 – M03	400V	110,0	SF	-
Ventilátor M41 kondenzátoru E04	400V	18,5	FM	18,5
Ventilátor M42 kondenzátoru E04	400V	5,5	SF	-
Ventilátor M51 chladiče E05	400V	0,59	EC	0,59
Ventilátor M52 chladiče E05	400V	0,59	EC	-
Čerpadlo P111 NH3	400V	2,2	D	2,2
Čerpadlo P112 NH3	400V	2,2	D	-
Čerpadlo glykolu P121	230V	0,75	D	0,75
Čerpadlo glykolu P122	230V	0,75	D	-
Čerpadlo vody P131	400V	5,5	SF	5,5
Čerpadlo vody P132	400V	5,5	SF	-
Řídicí systém DT01 – K01	230V	1,0		1,0
El topení oleje EH01 – K01	230V	0,5	D	0,5
Řídicí systém DT02 – K02	230V	1,0		1,0
El topení oleje EH02 – K02	230V	0,5	D	0,5
Zásuvková skříň ZS1	400V	20,0		20,0
Zásuvková skříň ZS2	400V	20,0		20,0
Rozvaděč MaR - DT1	230V	5,0		5,0
Osvětlení	400V	2,5		2,5
Havarijní ventilátory	400V	9,0		9,0
Ostatní rezerva	400V	19,0		19,0
Celkem příkon chlazení v kW	400V	450,0		325,00

Požadavek na část stavební elektroinstalace – v rozvodně NN v rozvaděči RM jištěný vývod na 400V/8000A pro napájení rozvaděče RM-CH1.

- 1.3.3 Kompenzace
 Kompenzace jalového výkonu není řešena v tomto projektu.
- 1.3.4 Určení vnějších vlivů
 Součástí této technické zprávy je protokol o určení vnějších vlivů – příloha technické zprávy.

- 1.3.5 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům
Ochrana proti přepětí v silovém rozvaděči RMCH1 bude řešena přepětíovou ochranou II. a III. stupně na přívodu rozvaděče.
Ochrana proti přepětí pro silové napájení rozvaděče MaR bude řešena přepětíovou ochranou IV. stupně v vysokofrekvenčním filtrem na přívodu v rozvaděči MaR.
- 1.3.6 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle 332000-4-41 ed.2:
a) živých částí: krytím a izolací dle čl. 412.1 a 412.2
b) neživých částí: automatickým odpojením od zdroje – článek 413.1.1
c) u soustavy 24VDC, PELV malým napětím
- 1.3.7 Uzemnění, pospojení
Veškeré kovové konstrukce budou připojeny na společnou zemní síť, která bude před připojením zkontrolována měřením.
Hlavní ochranné pospojování a doplňující pospojování bude provedeno dle požadavků příslušných norem ČSN, zejména pak ČSN 33 2000-4-41 ed.2, veškeré nové vodivé konstrukce technologických a elektrických zařízení budou vzájemně vodivě spojeny pomocí vodičů CYA z/žl, uzemňovací vedení tvořené kabelovými rošty nebo žlaby bude označeno žluto-zelenými pruhy.
- 1.3.8 Měření spotřeby elektrické energie
Spotřeba celého zařízení bude měřena na přívodu v rozvaděči RM-CH1.
Měření bude prováděno vestavným analyzárem sítě, s výstupem pro možnost dálkového odečtu dat a komunikací Profinet pro připojení na nadřazený řídicí systém.
- 1.3.9 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
Dle Zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a Nařízení vlády č. 169/1997 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility, musí být všechna zařízení, včetně vybavení a instalací, provedeny a instalovány tak, aby elektromagnetické rušení, které způsobují, nepřesáhlo povolenou úroveň, a naopak musí mít odpovídající odolnost vůči vystavenému elektromagnetickému rušení, která jim umožňuje provoz v souladu se zamýšleným účelem.
Je nezbytné dodržovat minimální vzdálenosti silnoproudých a slaboproudých rozvodů s ohledem na elektrickou kompatibilitu EMC a požadavky norem ČSN EN 50174-1 ed.2 a ČSN EN 50174-2 ed.2.

1.4 Popis řešení – silová elektroinstalace

- 1.4.1 Rozvodna NN
V objektu technologie chlazení se nachází rozvodna NN ve které jsou stávající rozvaděče. Tyto stávající rozvaděče se zdemontují a nahradí novým rozvaděčem RMCH1.
K tomuto rozvaděči bude natažen nový přívod z nového rozvaděče RM, který se nachází také v rozvodně NN.
- 1.4.2 Rozvaděč RM-CH1
Ve stávající rozvodně NN bude instalován nový rozvaděč RM-CH1 s napětím 400V technologie strojovny chlazení složený z pěti rozvaděčových polí. Pole1 – přívodní + zabezpečovací obvody, pole2 – kompresory K01, K02, pole3 – kompresor K03, kondenzátor, chladič, pole4 – čerpadla, pole5 – MaR technologie. Komponenty osazené v rozvaděčích budou dimenzovány dle připojených zařízení.
Hlavní jistič rozvaděče RM-CH1 bude napojen na zabezpečovací obvody – Stop tlačítka a na kontakty ústředny detektoru úniku čpavku. Při aktivaci stop tlačítka nebo

detektoru úniku čpavku 2. stupně bude hlavní jistič vypnut a odstavena celá technologie chlazení.

- 1.4.3 Rozvaděč RM-CH1 pole 5 MaR
Součástí rozvaděče RM-CH1 je páté pole DT1-MaR. Toto pole je napájené z nevypínané části rozvaděče RM-CH1 pole1.
- 1.4.4 Strojovna chlazení, hospodářství, kanál
Ve strojovně, hospodářství, kanálu chlazení budou kompletně provedeny nové kabelové rozvody.
- 1.4.5 Kompresorová jednotka NH3 – K01, K02, K03
Motory obou kompresorů jsou napájené z nového rozvaděče RM-CH1 400V. Motory obou kompresorů budou startovány pomocí jednotek softstartů umístěných v rozvaděči RM-CH1 pole2 a pole3. Řízení chodu blokových jednotek kompresorů K01 a K02 budou zabezpečovat vlastní autonomní řídicí jednotky. Kompresor K03 zůstane stávající. Jenom se vymění stávající motor za nový. Kompresor bude startovat pomocí softstartu.
Vlastní autonomní řídicí jednotky kompresorů jsou napájené z nového rozvaděče RM-CH1 400V. Z rozvaděče RM-CH1 400V budou také napojena topná tělesa ohřevu oleje. Každý kompresor bude vybaven bezpečnostním stop tlačítkem umístěným na ovládacím panelu.
- 1.4.6 Čerpadla NH3 P111, P112
Motory čerpadel P111 a P112 jsou napájené z nového rozvaděče RM-CH1 400V pole 4. Motory čerpadel P111 a P112 budou spouštěna pomocí stykačů. Každý motor čerpadel P111 a P112 bude vybaven silovým bezpečnostním vypínačem s možností uzamknutí ve vypnuté poloze a signalizací stavu na digitální vstup PLC.
Každý motor čerpadla P111 a P112 bude vybaven přepínačem volby režimu AUT-0-RUČ se signalizací chodu. Spínání a střídání čerpadel bude automatické, dle potřeby chlazení do provozu.
- 1.4.7 Čerpadla glykolu P121, P122
Motory čerpadel P121 a P122 jsou napájené z nového rozvaděče RM-CH1 400V pole4. Motory čerpadel P121 a P122 budou spouštěné pomocí stykačů. Motory čerpadel P121 a P122 budou vybavené silovými bezpečnostními vypínači s možností uzamknutí ve vypnuté poloze a signalizací stavu na digitální vstup PLC.
Motory čerpadel P121 a P122 budou vybavené přepínačem volby režimu AUT-0-RUČ se signalizací chodu. Spínání čerpadla bude automatické, dle potřeby chlazení solanky.
- 1.4.8 Čerpadla vody P131, P132
Motory čerpadel P131 a P132 jsou napájené z nového rozvaděče RM-CH1 400V pole 4. Motory čerpadel P131 a P132 budou spouštěna pomocí jednotek softstartů umístěných v rozvaděči RM-CH1 400V. Každý motor čerpadel P131 a P132 bude vybaven silovým bezpečnostním vypínačem s možností uzamknutí ve vypnuté poloze a signalizací stavu na digitální vstup PLC.
Každý motor čerpadla P131 a P132 bude vybaven přepínačem volby režimu AUT-0-RUČ se signalizací chodu. Spínání a střídání čerpadel bude automatické, dle potřeby chlazení do provozu.
- 1.4.9 Odpařovací kondenzátor E04
Stávající odpařovací kondenzátory budou zdemontovány a nahrazeny novým odpařovacím kondenzátorem E04. Nový odpařovací kondenzátor je napájen z nového rozvaděče RM-CH1 400V pole3. Hlavní motor kondenzátoru je napájen pomocí frekvenčního měniče umístěném v rozvodně NN. Druhý motor (záložní) je napájen pomocí softstartu umístěném v rozvaděči RM-CH1. Každý motor kondenzátorů bude

vybaven silovým bezpečnostním vypínačem s možností uzamknutí ve vypnuté poloze a signalizací stavu na digitální vstup PLC.

Každý motor ventilátoru bude vybaven přepínačem volby režimu AUT-0-RUČ se signalizací chodu. Spínání a střídání čerpadel bude automatické, dle potřeby chlazení do provozu.

- 1.4.10 Vzduchový chladič E05 glykolu chlazení kompresorů
Vzduchový chladič E05 glykolu chlazení kompresorů je napájen z nového rozvaděče RM-CH1 400V pole 3. Ventilátory pro chlazení glykolu chlazení kompresorů budou vybaveny silovým bezpečnostním vypínačem s možností uzamknutí ve vypnuté poloze a signalizací stavu na digitální vstup PLC.
V automatickém chodu spíná ventilátor řídicí systém podle nastavených parametrů teploty glykolu.
- 1.4.11 Havarijní osvětlení strojovny, hospodářství, kanálu
Ve strojovně, hospodářství a kanálu chlazení bude instalováno nové havarijní osvětlení. Zářivkové svítidla budou v provedení do Zóny2. Havarijní osvětlení slouží současně jako osvětlení provozní. V případě úniku čpavku nad limitní mez stupeň 2 je osvětlení automaticky zapnuto.
Nad únikovými východy ze strojovny chlazení budou instalovány nové nouzové bateriové svítidla, v provedení do Zóny2.
- 1.4.12 Havarijní větrání strojovny, hospodářství, kanálu
Havarijní větrání strojovny bude provedeno VZT jednotkou s motorem v provedení do zóny 2 na střeše budovy technologie chlazení. Motor ventilátoru bude napojen z nevypínaného uzlu před hlavním jističem strojovny chlazení. Ventilátor bude vybaven přepínačem ručního spuštění se signalizací chodu u vchodových dveří do strojovny chlazení. V případě úniku čpavku nad mez 1.stupně je ventilátor automaticky zapnut.
Havarijní větrání hospodářství bude provedeno VZT jednotkou s motorem v provedení do zóny 2 na střeše budovy technologie chlazení. Motor ventilátoru bude napojen z nevypínaného uzlu před hlavním jističem strojovny chlazení. Ventilátor bude vybaven přepínačem ručního spuštění se signalizací chodu u vchodových dveří do strojovny chlazení. V případě úniku čpavku nad mez 1.stupně je ventilátor automaticky zapnut.
Havarijní větrání kanálu bude provedeno VZT jednotkou s motorem v provedení do zóny 2 na střeše budovy technologie chlazení. Motor ventilátoru bude napojen z nevypínaného uzlu před hlavním jističem strojovny chlazení. Ventilátor bude vybaven přepínačem ručního spuštění se signalizací chodu u vchodových dveří do strojovny chlazení. V případě úniku čpavku nad mez 1.stupně je ventilátor automaticky zapnut.
- 1.4.13 Ostatní spotřebiče
Ve strojovně chlazení bude nově instalovaná zásuvková skříň 400/230V/32/16A.
Ve čpavkovém hospodářství chlazení bude nově instalovaná zásuvková skříň 400/230V/32/16A. Automatické řízení odluhu a automatický systém úpravy vody budou napojeny z nových zásuvek 230V/16A. Veškeré okruhy stavební instalace, umístěné ve strojovně chlazení, budou napojeny z vypínacího uzlu rozvaděče RM-CH1 (v případě úniku NH3 nad limitní mez stupeň 2 je napájení těchto okruhů vypnuto).
- 1.4.14 Detekce úniku čpavku
Pro měření úniku čpavku do prostoru chlazení bude instalován systém detekce úniku NH3.
V prostoru strojovny chlazení budou osazeny celkem 2 prostorové snímače úniku čpavku.
V prostoru čpavkového hospodářství chlazení bude osazen celkem 1 prostorový snímač úniku čpavku.
V prostoru kanálu chlazení budou osazeny celkem 2 prostorové snímače úniku čpavku.

Snímače jsou napojeny na vyhodnocovací vstupy řídicího systému. Výstupní signalizace úniku 1. a 2. stupně budou napojeny na ovládací obvody havarijního větrání a osvětlení.

Při výskytu úniku čpavku 1. stupně, nebo max. teploty prostoru strojovny chlazení bude hlášena výstraha a zapnut havarijní odtahový ventilátor.

Při výskytu úniku 2. stupně bude hlášena porucha – havárie a bude zastavena/vypnuta celá technologie strojovny chlazení (odpojení od přívodu elektrické energie), stav bude signalizován na dispečerském pracovišti a bude hlášen příslušnému pracovníku obsluhy.

Ve strojovně chlazení bude signalizován únik čpavku majákem s houkačkou.

Veškeré úniky budou zobrazeny a archivovány na OP.

Vyhodnocovací ústředna musí být napájena z nevypínaného zdroje – vývod z rozvaděče DT1. Vývod bude napojený na samostatný záložní zdroj UPS.

1.5 Popis řešení – řídicí systém, MaR

1.5.1 Rozvaděč RMCH1 pole5 - DT1 - MaR

Pro řízení celé technologie strojovny chlazení bude osazen nový rozvaděč MaR. V rozvaděči budou soustředěny veškeré měřicí, stavové a ovládací signály z technologie chlazení. Tyto signály budou napojeny přes I/O karty na řídicí systém, který dle nastavených parametrů zajistí automatický chod celé technologie strojovny chlazení. Napájení rozvaděče DT1 - MaR bude z nevypínaného vývodu v rozvaděči RM-CH1. V rozvaděči MaR bude pak napájení jednotlivých částí rozděleno na zařízení trvale napájené (okruh před hlavním jističem), které bude dále ještě napojeno na záložní zdroj UPS – platí pro CPU řídicího systému, modem SMS zpráv a monitoring detekce úniku čpavku. Druhá část zařízení MaR bude napojena na vypínané napětí - při odstavení Stop tlačítkem nebo únikem čpavku - platí pro přístroje, snímače a ostatní zařízení umístěné ve strojovně chlazení v provedení do prostředí bez nebezpečí výbuchu.

1.5.2 Řídicí systém

Pro řízení procesu technologie chlazení bude použit otevřený modulární PLC renomovaného výrobce s programovacími prostředky splňujícími normu IEC 61131-3 pro programovací prostředí PLC.

Řídicí systém (dále jen ŘS) bude schopen automatického provozu i při výpadku operátorského pracoviště nebo centrálního dispečinku. Z tohoto důvodu bude na dveřích rozvaděče osazen operátorský panel s dotykovou obrazovkou.

Ovládání zařízení, měřené veličiny, signalizace provozních, mezních a poruchových stavů bude napojena na ŘS pomocí modulů vstupních a výstupních signálů. Naprogramované algoritmy PLC ŘS pak zajistí automatický chod strojního zařízení celé strojovny chlazení a chlazených prostor.

Poruchové stavy budou signalizovány světelnou a akustickou výstrahou na venkovní stěně místnosti strojovny chlazení.

Ovládání celého zařízení bude možné prostřednictvím operátorského PC s monitorem, umístěném ve velínu chlazení. Pomocí zobrazené technologie chladicího zařízení na operátorském monitoru může obsluha ovládat připojené zařízení, sledovat veškeré hodnoty a stavy provozní technologie, provádět potřebné kvalifikované zásahy do automatického režimu, případně ovládat a řídit technologii v ručním režimu.

Na na operátorském monitoru lze zobrazovat trendy sledovaného zařízení, historii provozních a havarijních stavů apod.

1.5.3 Poruchová signalizace

Řídicí systém bude obsahovat hlášení varovných a poruchových stavů technologie systému chlazení. Všechna varovná a poruchová hlášení budou zobrazena na monitoru operátorského pracoviště a prostřednictvím instalovaného modemu GSM

zaslána na aktivní mobilní telefon (dle rozdělení služeb obsluhy) jako SMS zpráva, obsahující stručný popis konkrétní poruchy.
Dále bude havarijní signalizace vybraných stavů – únik čpavku 1° a 2°, poruchy strojovny chlazení, které způsobí zastavení chodu technologie chlazení, aktivace bezpečnostního tlačítka, a podobné závažné stavy.
Všechny varovné a poruchové hlášení budou archivovány v systému vizualizace s daty vzniku, potvrzení a zániku.
Veškeré změny parametrů budou archivovány SW vizualizace v bloku událostí.
Sumární porucha zařízení nebo varování bude signalizováno světelnou signalizací (majákem) a zvukovou signalizací (houkačkou).

1.6 Kabelové rozvody

Veškeré elektroinstalace budou provedeny měděnými kabely s celoplastovou izolací, uložení kabelových rozvodů bude v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2, ČSN 33 2130 ed.2, ČSN EN 50174-1 ed.2 a ČSN EN 50174-2 ed.2 a v souladu s požadavky PBR. Kabelové trasy budou vedeny částečně kabelovým kanálem, žlaby, uvnitř objektů kabelovými žlaby Mars nebo Merkur, v chráničkách, po stavebních a technologických konstrukcích po stávajících k jednotlivým spotřebičům s příslušnou ochranou proti mechanickému použití.

Kabely budou použity celoplastové CYKY, CMSM, CMFM, JYTY, na začátku a konci každého kabelu bude kabelový identifikační štítek v souladu s dokumentací v nesmazatelném provedení, odolávající danému prostředí.

Kabelové rozvody budou dimenzovány dle ČSN 33 2000-5-523 na průřez kabelů a dále budou těmto kabelům přiřazeny odpovídající jističí prvky.

Součástí tohoto projektu je kompletní kabeláž pro napojení jednotlivých technologických zařízení a všech dotčených spotřebičů, ať už kabely pro silové napojení, tak i kabely ke všem souvisejícím ovladačům, čidlům, atd. včetně kompletní kabelové výzbroje pro tyto kabely.

Provedení elektroinstalace bude splňovat požadavky PBR, veškeré prostupy mezi jednotlivými požárními úseky, dotčenými tímto projektem, budou utěsněny certifikovanými protipožárními přepážkami a ucpávkami, které budou trvale a zřetelně označeny, s minimálně stejnou požární odolností, jaká je předepsaná a požadovaná PBR pro dělicí konstrukce mezi těmito úseky (protipožární přepážky jsou součástí tohoto projektu).

Kabelové propoje mezi rozvodnou M39 a strojovnou chlazení A28 a mez strojovnou chlazení A28 a výrobním objektem ??? jsou ve výkazu výměr uvedeny pouze odhadem (k datu dokončení projektové dokumentace nebyl k dispozici výkres situace).

1.7 Požadavky na jiné profese

1.7.1 Strojní profese

Na strojní profesi budou tyto požadavky:

- montáž armatur do potrubí
- montáž jímků do potrubí
- další požadavky budou upřesněny při provádění montáží technologie
- montáž návarků s manometrickým ventilem pro připojení snímačů tlaku

1.7.2 Stavební profese

- průrazy pro kabelové trasy
- vrtané práce ve zdivu pro otvory větší jak 65mm
- výkopové práce pro uložení přírodních kabelů

1.8 Bezpečnost

1.8.1 Bezpečnost a ochrana zdraví

Při práci na elektrotechnických zařízeních je nutno dodržovat požadavky ČSN řady 33 2000-4 a souvisejících předpisů a norem. Pracovníci montáže i provozu musí být prokazatelně proškoleni. Pracoviště musí být zabezpečeno. Na zařízení bude prováděna pravidelná údržba. Detektory úniku budou pravidelně přecejchovány dle pokynů výrobce. Před uvedením do provozu musí být provedena na elektrickém zařízení výchozí revize ve smyslu ČSN 33 2000-6.

Dle požadavku Vyhlášky č. 73/2010 Sb. o vyhrazených elektrických technických zařízeních mohou být veškeré montáže, opravy, revize a zkoušky prováděny pouze právníky nebo fyzickými podnikajícími osobami s příslušným oprávněním dle Zákona č. 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, vydaným organizací státního odborného dozoru.

Bezpečnost práce a ochrana zdraví musí být zajištěna příslušnými technicko-organizačními opatřeními a dodržováním příslušných norem a předpisů. Tato projektová dokumentace musí být před zahájením elektroinstalačních prací ze strany zhotovitele doplněna a upřesněna konkrétními technologickými a pracovními postupy ve smyslu ČSN EN 50110 ed.2. Během elektroinstalačních prací a při následném provozu, obsluze a údržbě zařízení je nutno dodržovat všechny příslušné zákony a vyhlášky.

Musí být respektovány technické popisy, návody k montáži, obsluze, provozu a bezpečnostní předpisy pro příslušná zařízení uvedené v dokumentaci výrobce. Zařízení budou umístěna tak, aby k nim byl umožněn bezpečný přístup, a aby byly zachovány potřebné prostory pro obsluhu a opravy technologického a elektrického zařízení. Elektrická zařízení musí být před uvedením do provozu vybavena bezpečnostními nápisy a tabulkami předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými normami.

1.8.2 Uvedení zařízení do provozu

Před uvedením zařízení do provozu musí být ze strany zhotovitele zpracována dokumentace skutečného provedení stavby, provedena výchozí revize a vydána revizní zpráva. Revizní zpráva je právním dokladem pro uvedení elektrického zařízení do trvalého provozu. Pro kolaudaci musí být doloženy atesty všech instalovaných zařízení.

1.8.3 Provoz a údržba zařízení

Elektrické instalace a elektrické spotřebiče musí být užívány pouze k účelům, pro které byly vyrobeny. Uživatel je povinen zajistit dodržování provozních podmínek, uvedených na štítcích všech instalovaných zařízení. Pro provoz, údržbu, obsluhu a práci na zařízení platí základní ustanovení předpisů a norem, zejména ČSN EN 50110 ed.2, ČSN 33 1500, ČSN 33 2000-6 a dalších.

Pro provoz zařízení musí být provozovatelem vypracován provozní a požární řád, který musí obsahovat i bezpečnostní ustanovení uvedená v této technické zprávě a závěry z protokolu o určení vnějších vlivů. Při zpracování tohoto dokumentu je třeba vycházet z místních poměrů, charakteru vykonávané činnosti, ze vzájemných vazeb zařízení a ze základních ustanovení výše uvedených předpisů a norem. Tyto zásady musí být k dispozici na pracovišti a provozovatel je povinen zabezpečit, aby s nimi byla obsluha prokazatelně seznámena.

Zjistí-li uživatel v elektroinstalaci nebo spotřebiči závadu nebo poruchu je povinen zajistit její posouzení popř. její odstranění osobou odborně způsobilou. Uživatel je povinen jako nedílnou součást pravidelné (preventivní) údržby zajišťovat i pravidelné revize, zkoušky a prohlídky elektrických zařízení ve lhůtách a v rozsahu dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 a dalších souvisejících norem a předpisů a zajistit odstranění zjištěných nedostatků.

Protokol č 10/ 2016

Protokol o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí

V Litomyšli 10. 10. 2016

Složení komise :

předseda : Ing. Janecký - projektant chlazení – zpracovatel protokolu

členové : Ing. Hajzler – projektant elektro

Název objektu ***Rekonstrukce technologie chlazení vč. chladicí desky na ZS Kroměříž***

Podklady použité pro vypracování protokolu :

Jako podklad pro vypracování protokolu sloužila prohlídka stávajícího objektu

Popis objektu

Objekt strojovny se nachází na rovinatém pozemku na okraji města Kroměříž, v katastrálním území Kroměříž. Vlastní objekt strojovny je tradičně zděný z cihel , se stropem zhotoveným z betonových prefabrikátů. Střecha je rovná se živičnou krytinou. Objekt strojovny je vybaven 2 mi vstupy které slouží i jako únikové cesty. Osvětlení prostoru strojovny zajišťuje havarijní a nouzové osvětlení v provedení do výbušného prostředí. Nouzové osvětlení bude mít samostatný zdroj. Strojovna je větrána podtlakovým větráním při provozním i havarijním stavu s 10 x násobnou výměnou vzduchu. Na strojovnu chlazení není kladen normový požadavek na hygienickou výměnu vzduchu, proto provozní větrání bude řídicím systémem spouštěno návrhově buď 1 x za 2 hod po dobu cca 5 min. nebo při zvýšené teplotě ve strojovně snímané teplotním čidlem. Ventilátor větrání je v provedení do výbušného prostředí. Strojovna a trubní kanál ledové plochy je osazen 6-ti analyzátory úniku chladiva NH₃ které budou nastaveny na stupně úniku pro :

první stupeň při koncentraci 200 ppm

druhý stupeň při koncentraci 500 ppm

Při dosažení prvního stupně bude spuštěno havarijní větrání

Při dosažení druhého stupně bude vypnuta technologie chlazení mimo havarijního větrání a osvětlení vše v provedení do výbušného prostředí. Při výpadku proudu bude náhradním zdrojem zásobeno pouze nouzové osvětlení. Z hlediska prostředí je ve strojovně prostor BNV a ZONA 2. ZONA 1 a ZONA 0 nejsou.

Strojovna chlazení je navržena s automatickým provozem s četností odborné kontroly 1x za 8 hod.

Popis technologie chlazení

Technologické chladicí zařízení s automatickým provozem je instalováno ve vlastní strojovně chlazení a ve venkovním prostoru před strojovny chlazení a v trubním kanálu ledové plochy. Chladicí zařízení pracuje s přímým systémem chlazení, kde jako chladivo je použit čpavek.

Pracovní teplota čpavku je $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Chladicí zařízení slouží k vychlazování betonové desky kluziště pomocí ocelové trubkovnice zalité v této betonové desce

Ve vlastním objektu strojovny chlazení je tak instalována dvojice plně automatických pístových čpavkových kompresorů a jeden s ručním ovládním jako rezerva, ležatá expansní nádobou spolu s čpavkovými čerpadly a ostatní příslušenství. V další etapě je pak uvažováno s druhou expansní nádobou pro druhou ledovou plochu.

Ve venkovním prostoru je pak na betonovém základu osazen dvojice stávajících a jeden nový odpařovací kondenzátor. Vlastní chladicí zařízení pracuje s automatickým provozem a občasným dozorem s četností kontrol obsluhy 1 x za 8 hod.

Ve strojovně chlazení budou umístěny pro potřeby výměny oleje v o plechové vaně 2 sudy jeden s novým a druhý s vyjetým olejem.

Z hlediska zátěže životního prostředí se předpokládá že po realizaci druhé etapy rekonstrukce hlavní a trénigové plochy bude v systému chlazení 2 500 kg chladiva čpavku NH_3 a 200 kg nízkotuhnoucího oleje v chladicích kompresorech a sudu s novým a vyjetým olejem.

Členění chladiva NH_3

- ve strojovně chlazení a aparátovně 700. kg
- trubkovnice ledové plochy900 kg
- trubkovnice trénigové ledové plochy –výhled..... 800 kg
- ve venkovním prostoru 100 kg

Zdůvodnění a rozhodnutí

Posuzovaný objekt je zhotoven z nehořlavého materiálu

V technologii je použito chladivo čpavek NH_3 , které se dominantně podílí na klasifikaci prostředí.

Chladivo čpavek NH_3 je ve smyslu ČSN EN 378 - 1 zařazen jako chladivo skupiny L 2 , bezpečnostní skupina B2.

Ve smyslu EN 60079 je chladicí zařízení pracující se **čpavkem** zařazeno podle zdrojů úniku do : skupiny **A.1.3 Zdroj vytvářející sekundární stupeň úniku**

Zajištění proti úniku pracovních látek.

.

Signalizace únik čpavku je řešena analyzátozem DEGA s čidly umístěnými ve strojovně chlazení, trubním kanálu a ve venkovním prostoru u odpařovacích kondenzátorů

Ve strojovně chlazení a trubním kanálu ledové plochy je instalováno havarijní větrání s výměnou vzduchu 10 x za hod

Ve smyslu ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy : Stanovení základních charakteristik jsou dotčené prostory Chladicí zařízení R 717 zatříděny takto :

Vnitřní prostor strojovny chlazení s čpavkovými kompresory a trubním kanálem je určen následujícími vnějšími vlivy.

AA5,AB5,AC1,AD2,AE1,AF3,AG1,AH1,AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ1,AR1,AS1,BA4,BC1, BD1,BE3N2,BE2N3,CA1,CB1

Venkovní prostor s odpařovacími kondenzátory je určen následujícími vnějšími vlivy.

AA7,AB2,AB5,AC1,AD4,AE5,AF3,AG1,AH1AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ3,AR4,AS2, BA4,BC3,BD1,BE3N2,CA1,CB1

Výpočty pro zjišťování stupně větrání jsou provedeny dle EN 60079-10

a) Strojovna chlazení s čpavkovým kompresorem

Charakteristiky úniku :

hořlavá látka	čpavek
zdroj úniku	ucpávka
LEL	0,105 kg/m ³
stupeň úniku	sekundární
bezpečnostní koeficient	0,5
rychlost úniku	5×10^{-6} kg/s

Charakteristiky větrání :

Počet výměn vzduchu	10/hod
Koeficient jakosti	1
Okolní teplota	293 K
Teplotní koeficient T/293	1

Minimální objemová rychlost průtoku čerstvého vzduchu $9,5 \times 10^{-5}$ m³/s

Hodnocení hypotetického objemu $V_z = 0,032$ m³

Doba přetrvání $t = 15$ min

Závěr :

Stupeň větrání se považuje za vysoký. Zařízení umístěné ve vzdálenosti do 0,2 m od zdrojů úniku má být vhodné pro zónu 2.

b) Venkovní prostor strojovny chlazení

Charakteristiky úniku :

hořlavá látka	čpavek
zdroj úniku	ucpávka ventilů a přírubový spoj,
LEL	0,105 kg/m ³
stupeň úniku	sekundární
bezpečnostní koeficient	0,5
rychlost úniku	5×10^{-6} kg/s

Charakteristiky větrání :

Počet výměn vzduchu	100/hod
Koeficient jakosti	1
Okolní teplota	293 K
Teplotní koeficient T/293	1

Minimální objemová rychlost průtoku čerstvého vzduchu $9,5 \times 10^{-5}$ m³/s

Hodnocení hypotetického objemu $V_z = 0,006$ m³

Doba přetrvání $t = 1,5$ min

Závěr :

Stupeň větrání se považuje za vysoký. Zařízení umístěné ve vzdálenosti do 0,12 m od zdrojů úniku má být vhodné pro zónu 2.

c) Trubní kanál plochy

Charakteristiky úniku :

hořlavá látka	čpavek
zdroj úniku	ucpávka
LEL	0,105 kg/m ³
stupeň úniku	sekundární
bezpečnostní koeficient	0,5
rychlost úniku	5×10^{-6} kg/s

Charakteristiky větrání :

Počet výměn vzduchu	10 /hod
Koeficient jakosti	1
Okolní teplota	293 K
Teplotní koeficient T/293	1

Minimální objemová rychlost průtoku čerstvého vzduchu $9,5 \times 10^{-5}$ m³/s

Hodnocení hypotetického objemu $V_z = 0,034$ m³

Doba přetrvání $t = 15$ min

Závěr :

Stupeň větrání se považuje za vysoký. Zařízení umístěné ve vzdálenosti do 0,2 m od zdrojů úniku má být vhodné pro zónu 2.

Elektroinstalace je určena pro zařízení umístěné:

- ve vnitřním větraném prostoru s vysokým **stupněm větrání B 3.1**
(strojovna chlazení a trubní kanál)

- ve venkovním prostoru s **přirozeným větráním B.1**
(venkovní prostor strojovny chlazení)

Vnitřní prostor strojovny chlazení a trubního kanálu ve kterém jsou umístěny části technologického zařízení, pracující s chladivem čpavek je zaříděno do :
zóna 2 s prostorovým vymezením **do 0,2 m** od zdrojů úniku ucpávkou hřídele ventilů nebo přírubovým spojem.

Venkovní prostor strojovny chlazení ve kterém jsou umístěny části chladicího zařízení, pracující s chladivem čpavek je zaříděno do :
zóny 2 s prostorovým vymezením **do 0,12 m** od zdrojů úniku ucpávkou hřídele ventilů nebo přírubovým spojem.

Ve smyslu ČSN EN 378 – 3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla odst. 6.2.4 Čpavek v místnostech s elektrickým zařízením je uvedeno následující :

Elektrická zařízení v místnostech, ve kterých je umístěno chladicí zařízení **obsahující čpavek, nemusí splňovat požadavky pro prostory s nebezpečím výbuchu.**

Musí být však instalovány indikátory úniku čpavku, které při úniku chladiva vypnou zařízení a spustí **havarijní větrání a havarijní osvětlení** , která už ale musí být v nevybušném provedení.

Datum sepsání protokolu : 10.10. 2016

Podpis předsedy komise

Ing. Janecký

Příloha č. 1

Vlastnosti pracovních látek :

a/ Chladivo R 717 /čpavek/

Čpavek je látka velmi nebezpečná, zdraví škodlivá a žíravina. Ohrožuje zdraví při nadýchání, potřísnění i požití. Na dýchací cesty působí nesnesitelně štiplavým zápachem a při vyšších koncentracích smrtelně dusivě, na pokožku jejím poleptáním a popálením kombinovaným chemickým působením a varem za nízké teploty a na vlhké části /sliznice, oči/ chemickým leptavým působením roztoku, který se tvoří pohlcováním do vlhkosti.

Působení:

0,0005 % obj.	zjistitelné čichem
0,005 % obj.	snesitelné po delší dobu
0,07 až 0,1 % obj.	nesnesitelné a po delší době zdraví škodlivé
0,2 až 0,5 % obj.	smrtelné po 1/2 až 1 hodině
0,5 až 0,6 % obj.	smrtelné do 30 minut.

Čpavek je výbušný v mezích 15-28 % obj.

Teplota vznícení je 650 °C.

Provozní teplota je do : - 15 °C, tomu odpovídá tlak 2,5 bar (abs)

Příloha č. 2

Stanovení procentního podílu **zóny 2** ve vnitřním objemu strojovny

Instalované technologické zařízení pro snížení únikových míst je provedeno se svarovými spoji, s minimem přírubových spojů. Jako možnost úniku chladiva moho být dále ucpávky zařízení a ventilů. Celkem bylo ve strojovně chlazení stanoveno 48 míst úniku. Okolo každého zdroje je stanoven prostor se zónou 2 o poloměru 0,2 m.

Celkový objem prostoru vytvořený 48 zdroji úniku je1,6 m³

Celkový objem strojovny je904 m³

Podíl prostoru zóny 2 na celkovém prostoru je tak cca 0,17 %