

 REMAKO PROJEKCE - DODÁVKY - SERVIS <i>měření a regulace, elektroinstalace</i>		Pardubická 2, 565 01 Choceň telefon, fax: 465 471 326 e-mail: remako@remako.cz		Paré č :	
VEDOUCÍ PROJEKTU:		ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT: VÁCLAV NAVRÁTIL		KRESLIL : TOMÁŠ KOTĚRA	
Obec : NOVÁ PAKA				Datum : 09/2013	
Investor : TJ BRUSLAŘSKÝ KLUB				Zak. čís. : 2013-09/20	
Akce: Modernizace a automatizace chlazení				Měřítko :	
PS : PS.02 Elektroinstalace, MaR				Formát : A4	Stupeň : PVD
VÝKRES :				Výkres č. :	
TECHNICKÁ ZPRÁVA				2013-09-20.001	

TECHNICKÁ ZPRÁVA	0-9
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	3
1.2 Výchozí podklady	3
1.2.1 Projekční podklady	3
1.2.2 Návaznost na jiné profese	3
1.2.3 Použité normy	3
1.3 Základní technické údaje	4
1.3.1 Použité proudové soustavy	4
1.3.2 Energetická rozvaha	4
1.3.3 Kompenzace	4
1.3.4 Určení vnějších vlivů	4
1.3.5 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům	4
1.3.6 Ochrana před nebezpečným dotykem	4
1.3.7 Uzemnění, pospojení	5
1.3.8 Elektromagnetická kompatibilita (EMC)	5
1.4 Popis řešení – silová elektroinstalace	5
1.4.1 Rozvodna NN	5
1.4.2 Chladicí kompresory	5
1.4.3 Čerpadla glykolu	5
1.4.4 Odpařovací kondenzátor	6
1.4.5 Sněžná jáma	6
1.5 Popis řešení – řídicí systém	6
1.5.1 Rozvaděč DT1	6
1.5.2 Řídicí systém	6
1.5.3 Poruchová signalizace	7
1.5.4 Operátorské pracoviště systému chlazení	7
1.5.5 Chladicí kompresory	7
1.5.6 Chlazení glykolu	7
1.5.7 Regulace kondenzačního tlaku	7
1.6 Kabelové rozvody	7
1.7 Požadavky na jiné profese	8
1.7.1 Strojní profese	8
1.7.2 Stavební profese	8
1.8 Bezpečnost	8
1.8.1 Bezpečnost a ochrana zdraví	8
1.8.2 Uvedení zařízení do provozu	9
1.8.3 Provoz a údržba zařízení	9

1. Technická zpráva

1.1 Úvod

- 1.1.1 Předmětem projektu jsou silnoproudé elektroinstalace a měření a regulace zařízení potřebné pro modernizaci chlazení ZS Nová Paka.
Elektrická zařízení jsou instalována dle požadavků zadání a navržené řešení vychází z dostupných podkladů a informací v době zpracování projektu.
Dokumentace je vypracována ve stupni výběru dodavatele.

- 1.1.2 Projekt neřeší
- Hromosvody
 - Stavební elektroinstalaci
 - Slaboproudé a datové instalace

1.2 Výchozí podklady

- 1.2.1 Projekční podklady
- strojnětechnologické 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 | Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem |
| ČSN 33 2000-4-47 | Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 470: Všeobecně. Oddíl 471: Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem |
| ČSN 33 2000-3 | Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik |
| ČSN 33 2000-5-51 | Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy |
| ČSN 33 2000-5-52 | Elektrotechnické předpisy, elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení |
| ČSN 33 2100 | Vnitřní elektrické rozvody |
| ČSN 33 2180 | Připojení elektrických přístrojů a spotřebičů |
| ČSN EN 61439-1 | Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozváděče |
| ČSN EN 12464-1 | Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů |
| ČSN 73 0802 | Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty |
| ČSN ISO 3864 | 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: Přepěťová ochranná zařízení |

1.3 Základní technické údaje

- 1.3.1 Použité proudové soustavy
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

Strojovna chlazení:

<u>Spotřebič</u>	<u>Napětí</u>	<u>Instal. P</u>	<u>Řízení</u>	<u>Souběh</u>
Kompresor K2 – M3211	400V	90	SF	90
Topení oleje kompresoru K2 – ET3211	230V	0,25		0,25
Čerpadlo glykolu 1 – M1201	400V	11	FM	11
Čerpadlo glykolu 2 – M1202	400V	11	FM	
Ventilátor kondenzátoru – M1250	400V	11	FM	11
Čerpadlo chladící vody 1 – M10220	400V	3	D	3
Čerpadlo chladící vody 2 – M10204	400V	3	D	
Čerpadlo cirkulace sněžná jáma – M2201	400V	3,7	D	3,7
Čerpadlo ohřev sněžné jámy – M2202	400V	1,1	D	1,1
Čerpadlo dopouštění glykolu – M1205	400V	1,5	D	1,5
Rozvaděč MaR – DT1	230V	1,6		1,6
Celkem (kW)		137,15		123,15

- 1.3.3 Kompenzace
Kompenzace účinníku není v tomto projektu řešena - je stávající v rozvodně NN.
Investor zajistí kontrolu a revizi zařízení.

- 1.3.4 Určení vnějších vlivů
Krytí el. předmětů a provedení instalace je navrženo tak, aby odpovídalo stanoveným třídám vnějších vlivů.

- 1.3.5 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům
Ochrana proti přepětí v silovém rozvaděči je řešena přepětíovou ochranou III. stupně na přívodu rozvaděče DT1.
Ochrana proti přepětí pro silové napájení rozvaděče MaR je řešena přepětíovou ochranou IV. stupně v vysokofrekvenčním filtrem na přívodu v rozvaděči DT1.

- 1.3.6 Ochrana před nebezpečným dotykem
Ochrana před nebezpečným dotykem dle 332000-4-41 :
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, pospojování
Veškeré kovové konstrukce budou připojeny na společnou zemnicí 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 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
Pro silové připojení nového motoru chladicího kompresoru K2 a všech čerpadel potřebných pro modernizaci chlazení, budou využity uvolněné rozvaděčové pole HR2 a HR3 v rozvodně NN. Uvolněné rámy budou repasovány a upraveny pro osazení nových instalačních prvků k napojení motoru kompresoru (90kW), vč napojení topení oleje kompresorů, všech čerpadel a napájení rozvaděče MaR – DT1.
Hlavní jistič kompresoru, ventilátoru a čerpadel chlazení budou napojeny na zabezpečovací obvody – „Stop“ tlačítka a na kontakty detektoru úniku čpavku. Při aktivaci „STOP“ tlačítka nebo detektoru úniku čpavku 2.stupeň je hlavní jistič vypnut a odstavena celá technologie, kromě zařízení zabezpečení strojovny chlazení – havarijní ventilátory a havarijní osvětlení.
- 1.4.2 Chladicí kompresor K2
Stávající kompresor bude vybaven novým motorem o příkonu 90kW. Spouštění kompresoru bude pomocí instalovaného „SoftStartu“ v poli HR2. Zde bude dále napojeno topné těleso pro ohřev oleje kompresoru. Ovládání spouštění kompresoru bude z nového řídicího systému v rozvaděči DT1. Pro osazení nových komponentů bude nutná úprava ocelové vložky rozvaděče. Silové a ovládací kabely pro kompresor jsou nevyhovující a bude nutná jejich výměna. Uložení bude do stávajícího kabelového kanálu a po vyústění budou vedeny v chráničkách. Kompresor bude vybaven bezpečnostním „STOP“ tlačítkem pro havarijní vypnutí. Dále bude při vypnutém kompresoru automaticky spínáno topení oleje.
- 1.4.3 Čerpadla glykolu
Motory čerpadel glykolu budou napojeny v rozvaděči HR3. Otáčky čerpadel budou řízeny frekvenčními měniči. Spínání chodu, automatický záskok a rotaci čerpadel bude provádět nový řídicí systém – viz.kapitola MaR. Obě čerpadla budou mít v dosahu umístěny ovládací přepínače pro lokální nastavení režimu ovládání (automaticky dle

ŘS, stav vypnuto a servisní zapnutí). Dále je v tomto okruhu osazeno čerpadlo dopouštění glykolu.

1.4.4 Odpařovací kondenzátor

Motor ventilátoru odpařovacího kondenzátoru bude napojen v rozvaděči HR3. Otáčky motoru budou řízeny frekvenčním měničem. Spínání chodu bude provádět nový ŘS – viz.kapitola MaR. Motor ventilátoru bude mít v dosahu umístěn ovládací přepínač pro lokální nastavení režimu ovládání (automaticky dle ŘS, stav vypnuto a servisní zapnutí) a silový vypínač pro bezpečné vypnutí při servisních opravách.

Motory čerpadel vody budou napojeny v rozvaděči HR3. Spínání chodu, automatický záskok a rotaci čerpadel bude provádět nový ŘS – viz.kapitola MaR. Obě čerpadla budou mít v dosahu umístěny ovládací přepínače pro lokální nastavení režimu ovládání (automaticky dle ŘS, stav vypnuto a servisní zapnutí).

1.4.5 Sněžná jáma

Motory čerpadel ohřevu a cirkulace vody sněžné jámy, budou napojeny v rozvaděči HR3. Spínání chodu bude provádět nový ŘS – viz.kapitola MaR. Motory čerpadel budou mít v dosahu umístěny ovládací přepínače pro lokální nastavení režimu ovládání (automaticky dle ŘS, stav vypnuto a servisní zapnutí).

1.5 Popis řešení – řídicí systém

1.5.1 Rozvaděč DT1

Pro řízení technologie strojovny chlazení bude v prostoru velínu strojovny chlazení umístěn kompaktní rozvaděč DT1, rozměry 800x2000x400. 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 technologie chlazení – kompresoru, odpařovacího kondenzátoru a čerpadel vody pro kondenzátor. Napájení rozvaděče DT1 bude z vývodu 16A v rozvaděči HR3. V rozvaděči DT1 bude napájení MaR odstaveno při aktivaci Stop tlačítka nebo při úniku 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 – S7-300.

Měřené veličiny, signalizace provozních, mezních a poruchových stavů bude napojeno na ŘS pomocí modulů vstupních a výstupních signálů. Naprogramované algoritmy PLC ŘS pak zajistí automatický chod strojního zařízení.

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

Ovládání celého zařízení bude možné prostřednictvím dotykového touch panelu, umístěného na čelních dveřích rozvaděče DT1. Pomocí zobrazené technologie chladicího zařízení na displeji TP panelu 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 TP panelu lze zobrazovat trendy sledovaného zařízení, historii provozních a havarijních stavů apod.

Touch panel má implementován VNC server pro vzdálený monitoring a ovládání přes Ethernet. Panelu je potřeba přidělit statickou IP adresu, masku a bránu. Komunikace

probíhá po TCP/IP protokolu. Přístup na panel je pomocí Internet Exploreru s nainstalovanou podporou Javy. Zadááním IP adresy VNC serveru a hesla pro přístup do IE je možné panel ovládat.

1.5.3 Poruchová signalizace

Řídicí systém bude obsahovat hlášení varovných a poruchových stavů technologie systému chlazení. Všechny varovné a poruchové hlášení budou zobrazeny na displeji ovládacího panelu ve tvaru stručného popisu konkrétní poruchy.

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), umístěnou na zdi před strojovnou chlazení. Signalizace bude opatřena tlačítkem pro odstavení houkačky.

1.5.4 Operátorské pracoviště systému chlazení

Není součástí tohoto projektu.

1.5.5 Chladicí kompresor

Řízení chodu kompresoru zabezpečí nový řídicí systém strojovny chlazení, umístěný v rozvaděči DT1.

Řídicí systém snímá tlak a teplotu výtlaku, sání a oleje kompresoru. V případě, že měřené hodnoty budou mimo pracovní meze, je nejdříve hlášeno varování, pokud sledovaná hodnota dále překračuje nastavenou mez, je vyhlášena porucha a kompresor je zastaven. Dále jednotka ovládá magnetický ventil odlučovače oleje, který je otevřen po dosažení nastavené teploty v odlučovači.

1.5.6 Chlazení glykolu

Vychlazování glykolu je prováděno v deskovém chladiči a akumulováno v akumulární nádrži. Sestava deskového chladiče a odlučovače NH₃ je zapínána a řízena novou jednotkou ŘS dle požadované teploty v akumulární nádrži. Při požadavku chlazení glykolu je nejprve spuštěno oběhové čerpadlo, následuje spuštění kompresoru. Jednotka ŘS zajistí ovládání nástřikového ventilu NH₃ do odlučovače dle nastavené hladiny čpavku. Pokud jsou obě čerpadla navolena do režimu AUT (automat), pak jsou spínány v režimu pravidelné rotace s automatickým záskokem při poruše čerpadla.

1.5.7 Regulace kondenzačního tlaku

Pro automatické řízení bude kondenzační tlak NH₃ měřen snímačem tlaku (rozsah 0-30bar, výstup 4-20mA). Z nové jednotky ŘS budou napojeny ovládací obvody kondenzátoru.

- Pro regulaci kondenzačního tlaku se nejprve spustí vodní čerpadlo. Po vodním čerpadle se spouští elektromotor ventilátoru kondenzátoru.

- V zimním období při venkovní teplotě $t_v \leq -5^\circ\text{C}$ je nastaven automaticky tzv. suchý provoz - spouští se nejprve ventilátory, pak čerpadlo vody.

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, ČSN 33 2130 ed. 2, ČSN EN 50174-1 ed. 2 a ČSN EN 50174-2 ed. 2 a v souladu s požadavky PBŘ.

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 2000-4-43 na průřez kabelů a dále budou těmto kabelům přiřazeny odpovídající jistící 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).

Dispoziční řešení elektroinstalací je patrné z výkresu - Dispozice EMI + MaR

1.7 Požadavky na jiné profese

1.7.1 Strojní profese

Na strojní profesi budou tyto požadavky:

- montáž armatur do potrubí
- montáž jímek 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

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 pořizovacími 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.