



**STAVBA** : ZS Most 2015

**OBJEKT** :

**PROVOZNÍ CELEK** : Chladicí zařízení

**PROVOZNÍ SOUBOR** : Rekonstrukce chladicího zařízení

**OBSAH:**

## **PROJEKT STAVBY**

Projektová dokumentace

<b>OBJEDNATEL :</b> MÚ Most	<b>INVESTOR :</b>
<b>GEN. PROJEKTANT :</b> IB-Projekt	<b>ZHOTOVITEL :</b>
<b>ODP. PROJEKTANT:</b> Ing. M. Mikyna	<b>VYPRACOVAL :</b> Ing. Miroslav Mikyna
<b>Datum vypracování :</b> říjen 2015	<b>Projekt č. :</b> <b>4-00-101-1</b>

<b>SEZNAM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE, DPS</b>				
<b>Poř. č.</b>	<b>Archivní číslo</b>	<b>Název dokumentace</b>	<b>Počet A4</b>	<b>Poznámka</b>
1	4-04-145-1	Technická zpráva	34	
2	4-06-111-1	Seznam strojů a zařízení Výkaz výměr	19	
3	4-18-139-1	Seznam elektrospotřebičů	3	
4	2-12-237-1	Chladicí zařízení P&ID Schéma Zapojení ledové plochy	4	
5	2-12-238-1	Chladicí zařízení P&ID Schéma Zapojení strojovny chlazení	6	
6	2-12-239-1	Chladicí zařízení P&ID Schéma Využití odpadního tepla	4	
7	1-14-376-1	Chladicí zařízení Dispozice ledové plochy Půdorys ledové plochy	8	
8	1-14-377-1	Chladicí zařízení Dispozice ledové plochy Zatrubkování ledové plochy	8	
9	2-14-378-1	Chladicí zařízení Dispozice ledové plochy Řezy ledovou plochou	4	
10	1-14-379-1	Chladicí zařízení Dispozice zařízení Strojovna chlazení - rozmístění zařízení	12	
11	1-14-380-1	Chladicí zařízení Dispozice zařízení Strojovna chlazení - půdorys a řezy	10	
12				
13	4-16-152-1	Chladicí zařízení Koleno DK-ø26,9; A=85 mm	1	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
14	2-16-153-1	Chladicí zařízení Distanční plech; Trubky ø26,9; A=85 mm	4	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
15	4-16-173-2	Chladicí zařízení Rozdělovací trubka oteplené vody Rozdělovací trubka do sněhové jámy	1	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
16	4-16-184-1	Chladicí zařízení Odpadní teplo, vložený vodní okruh Návrh vyrovnávací a doplňovací nádrže	1	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
17	4-16-203-3	Chladicí zařízení Sběrač chladiva HLR 03511 Pro termosifonové chlazení oleje	1	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
18	4-16-217-1	Chladicí zařízení Equalizér ø8-ø76,1	1	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
19	3-16-222-1	Chladicí zařízení Ohřívač vody 2500 litrů; PN10 Topná vlásenka 2 x 8 m <sup>2</sup>	2	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
20	3-16-226-1	Chladicí zařízení Výměník přehřáté páry NH <sub>3</sub> / voda Vinutý protiproudý výměník tepla	2	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
21	2-16-235-1	Chladicí zařízení Nízkotlaký sběrač chladiva Expanzní nádoba VLS 16020; 5 m <sup>3</sup>	6	Jen montážní paré, určeno pro výrobu
22	1-16-236-1	Chladicí zařízení Rozdělovací kusy ø76,1; LP šířka 28 m Sběrací kusy ø139,7; LP šířka 28 m	8	
23	1-16-237-1	Chladicí zařízení Dispozice ledové plochy Detail "F"	8	
24	2-16-238-1	Chladicí zařízení Podpory pro potrubí Rozvodný a přívodní kanál	4	
	<b>Počet formátů A 4, c e l k e m :</b>		<b>151</b>	



**STAVBA** : ZS Most 2015  
**OBJEKT** :  
**PROVOZNÍ CELEK** : Chladicí zařízení  
**PROVOZNÍ SOUBOR** : Rekonstrukce chladicího zařízení

**OBSAH:**

## **P R O J E K T   S T A V B Y**

Projektová dokumentace

### **1. Technická zpráva**

Archivní číslo projektu: 4-00-101-1

<b>OBJEDNATEL :</b> MÚ Most	<b>INVESTOR :</b>
<b>GEN. PROJEKTANT :</b> IB-Projekt	<b>ZHOTOVITEL :</b>
<b>ODP. PROJEKTANT:</b> Ing. Miroslav Mikyna	<b>VYPRACOVAL :</b> Ing. Miroslav Mikyna
<b>Datum vypracování :</b> říjen 2015	<b>Technická zpráva č. :</b> <b>4-04-145-1</b>

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 2

**Listů** : 34

---

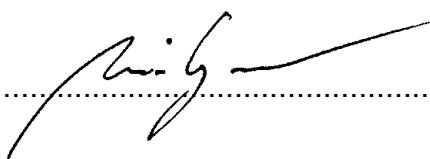
**Stavba** : ZS Most 2015  
**Objekt** :  
**Provozní celek** : Chladicí zařízení  
**Provozní soubor** : Rekonstrukce chladicího zařízení

### **Projekt,**

Projektová dokumentace

#### 1. Technická zpráva



**Vypracoval** .....  ..... **Ing. Miroslav Mikyna**

## **Obsah:**

1. Základní údaje a výchozí podklady .....	5
1.1. Identifikační údaje stavby .....	5
1.2. Podklady a požadavky na chladicí zařízení .....	5
1.2.1. Požadované výkony chladicího zařízení .....	6
1.3. Výrobní program, kapacita a fond pracovní doby .....	6
1.3.1. Chladicí kompresory .....	6
1.3.2. Kondenzátor .....	7
1.3.3. Odpadní teplo .....	7
1.3.4. Fond pracovní doby .....	8
1.4. Charakteristika a technologie zařízení .....	9
1.4.1. Klasifikace zařízení dle ČSN EN 378-1+A2: 2012 .....	9
1.4.2. Zatřídění do tabulky C.1 dle ČSN EN 378-1+A2: 2012 .....	10
1.5. Suroviny, pomocné a odpadní látky .....	10
1.5.1. Čpavek .....	10
1.5.2. Olej .....	10
1.5.3. Odpadní látky .....	10
1.6. Energie a voda .....	11
1.6.1. Elektrická energie .....	11
1.6.2. Voda .....	11
1.7. Zdravotní a bezpečnostní opatření .....	12
1.7.1. Zdravotní opatření a ochranné pomůcky .....	12
1.7.2. Bezpečnostní opatření .....	13
1.7.3. Protipožární ochrana .....	15
1.8. Potřeba pracovníků pro provoz a údržbu zařízení .....	15
1.9. Patentní a licenční nároky .....	16
2. Výrobní zařízení .....	16
2.1. Dispoziční uspořádání .....	16
2.2. Ledová plocha .....	16
2.3. Stroje a aparáty chladicího okruhu .....	16
2.3.1. 1 kus; Kompresorová jednotka K1 .....	16
2.3.2. 1 kus; Odpařovací kondenzátor C1 .....	17
2.3.3. 1 kus; Expanzní nádoba S1 .....	18
2.3.4. 1 kus; Pomocný sběrač chladiva R1 .....	18
2.3.5. 1 kus; Vysokotlaký plovákový regulační ventil FV1 .....	19
2.3.6. 2 kusy; Čerpadlo kapalného chladiva P1.1, P1.2 .....	19
2.3.7. Technologie úpravy chladicí vody odpařovacího kondenzátoru X1 .....	20
2.4. Stroje a aparáty okruhu na využití odpadního tepla .....	20
2.4.1. 1 kus; Kotlový ležatý kondenzátor C2 .....	20
2.4.2. 1 kus; Vysokotlaká plovákový regulační ventil FV2 .....	20
2.4.3. 1 kus; Vysokotlaká plovákový regulační ventil FV3 .....	21
2.4.4. 1 kus; Výměník páry NH <sub>3</sub> -voda H1 .....	21
2.4.5. 1 kus; Deskový výměník olej-voda H2 .....	21
2.4.6. 1 kus; Nerezový ohřívač vody 2500 l H3 .....	22
2.4.1. 1 kus; Vodní čerpadlo P2.1 .....	22
2.4.2. 1 kus; Vodní čerpadlo P2.2 .....	23

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 4

**Listů** : 34

---

2.4.3.	1 kus; Kalové vodní čerpadlo P4.....	23
2.4.4.	1 kus; Vyrovnávací a doplňovací nádrž na vodu R2 .....	23
2.4.5.	1 kus; Expanzomat R3 .....	24
2.5.	Armatury .....	24
2.5.1.	Armatury pro vodu.....	24
2.5.2.	Armatury pro chladivo R 717 (NH <sub>3</sub> ).....	24
2.6.	Potrubí.....	25
2.6.1.	Potrubí pro vodu.....	25
2.6.2.	Potrubí pro chladivo R 717 (NH <sub>3</sub> ).....	25
3.	Tepelné izolace .....	26
4.	Montážní materiál.....	27
5.	Elektrotechnické zařízení .....	27
6.	Měření a regulace .....	27
6.1.	Místní měření .....	27
6.2.	Dálkové měření a regulace (M+R).....	27
7.	Větrání a vzduchotechnika .....	27
8.	Povrchová ochrana a barevné řešení.....	28
8.1.	Potrubí neizolované.....	29
8.2.	Potrubí izolované.....	29
8.3.	Ocelové konstrukce .....	29
9.	Montáž, individuální a komplexní vyzkoušení.....	29
9.1.	Postup montáže .....	30
9.2.	Zkoušky .....	30
9.2.1.	Zkoušky potrubí dle ČSN EN 13480-5 .....	30
9.2.2.	Zkoušky obvodových svarů potrubí:.....	30
9.2.3.	Tlakové zkoušky potrubí: .....	31
9.3.	Komplexní zkoušky.....	34
9.4.	Zkušební provoz.....	34
10.	Části, jež nejsou předmětem projektu.....	34

## 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE A VÝCHOZÍ PODKLADY

### 1.1. Identifikační údaje stavby

<b><u>Stavba:</u></b>	ZS Most 2015
<b><u>Investor:</u></b>	Město Most Radniční 1/2 434 01 Most
<b><u>Objednatel:</u></b>	MÚ Most
<b><u>Generální projektant:</u></b>	IB-Projekt Za Žoskou 2506 288 02 Nymburk číslo autorizace ČKAIT 0012047
<b><u>Zhotovitel:</u></b>	
<b><u>Odpovědný projektant:</u></b>	Ing. Miroslav Mikyna
<b><u>Vypracoval:</u></b>	Ing. Miroslav Mikyna Mazurská 525/19, 181 00 Praha 8 IČ: 41203721 číslo autorizace ČKAIT 0003877
<b><u>Předmět díla:</u></b>	Projekt stavby
<b><u>Stupeň dokumentace:</u></b>	Projektová dokumentace Dokumentace pro provádění stavby
<b><u>Provozní celek:</u></b>	Chladicí zařízení
<b><u>Provozní soubor:</u></b>	Rekonstrukce chladicího zařízení

### 1.2. Podklady a požadavky na chladicí zařízení

Zadavatel požaduje vypracovat projekt rekonstrukce chladicího zařízení včetně rekonstrukce stávající ledové plochy. Stávající systém s přímým vypařováním chladiva v trubkovém systému ledové plochy zůstává zachován.

Výsledkem rekonstrukce chladicího zařízení včetně rekonstrukce stávající ledové plochy bude snížení objemu používaného čpavku ze současných cca 4500 kg na 1600 kg čpavku. Tímto opatřením dojde ke značnému snížení environmentálních rizik. Jedním z hlavních cílů rekonstrukce chladicího okruhu je zásadním způsobem **snížit celkovou náplň chladiva R717 (NH3)**.

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 6

**Listů** : 34

Účelem je navrhnout takové uspořádání chladicího zařízení, které umožní snížení stávající náplně chladiva R717 (NH<sub>3</sub>).

Podle původního projektu byla náplň chladiva R717 (NH<sub>3</sub>) stanovena na **6000,- kg**.

V průběhu provozu se prokázalo, že zařízení je funkční i při nižší náplni, **cca 4500 kg** chladiva R717 (NH<sub>3</sub>), což je současná náplň R717 (NH<sub>3</sub>) v chladicím okruhu.

Cílem rekonstrukce je snížit náplň chladiva R717 (NH<sub>3</sub>) na hodnotu **1600 kg**, viz též 1.5.1.

Podkladem byly rozpracované stavební výkresy vypracované IB-Projektem, které stavebně řeší požadovanou úpravu stávajícího ZS.

Projekt rekonstrukce ledové plochy zimního stadionu požaduje nové půdorysné rozměry ledové plochy 28 x 58 m.

## 1.2.1. Požadované výkony chladicího zařízení

Požadovaný, chladicí výkon je určen potřebou pro provoz ledové plochy. Požadovaný výkon je závislý na mnoha okolnostech, je proměnný v čase a je závislý na tepelném zatížení ledové plochy.

## 1.3. Výrobní program, kapacita a fond pracovní doby

Chladicí výkon zařízení je dán počtem a typem instalovaných chladicích kompresorů. Instalovanému chladicímu výkonu musí odpovídat i výkon ostatních aparátů chladicího okruhu, zejména pak výkon kondenzátoru.

Velikost ledové plochy	F	= 1624	m <sup>2</sup>
Rozměry ledové plochy	ŠxD	= 28x58	m
Rádus mantinelů	R	= 8,5	m
Projektovaná vypařovací teplota	t <sub>o</sub>	= -10	°C
Chladicí výkon pro LP	Q <sub>LP</sub>	= 400	kW
Měrný chladicí výkon	q <sub>LP</sub>	= 246	W/m <sup>2</sup>

### 1.3.1. Chladicí kompresory

Pro krytí potřebného chladicího výkonu je navržen jednostupňový chladicí okruh s kompresorovou jednotkou se 3 šroubovými kompresory. Chladicí okruh pracuje s chladivem R717 (NH<sub>3</sub>).

Chladicí výkony kompresorů jsou stanoveny za podmínek dle EN12900, to je při přehřátí v sání kompresoru o  $\Delta t_o = 5$  K a podchlazení kondenzátu  $\Delta t_c = \pm 0$  K:

Chladicí výkon 1 kompresoru:

$$Q_{o1} = 165,40 \text{ kW} \quad \text{při } t_o/t_c = -10/+35 \text{ °C}$$

**Celkový instalovaný chladicí výkon:**

$$Q_{oc} = 3 \times Q_{o1} = 496,20 \text{ kW} \quad \text{při } t_o/t_c = -10/+35 \text{ °C}$$



**1.3.2. Kondenzátor**

Pro odvod kondenzačního tepla z chladicího okruhu j navržen jeden odpařovací kondenzátor

Kondenzační výkon kondenzátoru	$Q_c =$	778	kW
Kondenzační teplota	$t_c =$	+35	°C
Teplota vlhkého teploměru	$t_{wb} =$	+22	°C

**1.3.3. Odpadní teplo**

Princip tepelných čerpadel je shodný s principem kompresorového chladicího zařízení. Zdrojem odpadního tepla je ledová plocha, které je třeba odebrat teplo pro výrobu a udržení ledu na ploše. Chladicím zařízením je teplo odebrané ledové ploše převedeno na vyšší teplotní úroveň a je přes kondenzátor odváděno do okolí. Část takto vzniklého tepla je využita jako odpadní teplo z provozu chladicího okruhu. Využití odpadního tepla integrovanou součástí chladicího okruhu, které zlepšuje celkovou ekonomii provozu okruhu

**1.3.3.1 Výkon získaný využitím odpadního tepla**

U šroubových kompresorů je část kompresního tepla odváděna mazacím olejem, který je nastříkovan mezi rotory kompresoru. V důsledku toho jsou teploty par chladiva ve výtlačku kompresoru, ve srovnání s pístovým kompresorem, podstatně nižší. Podle údajů výrobce kompresorů je provozní teplota ve výtlačku kompresoru +80 °C.

Proto je navrženo získávání odpadního tepla, jednak z výtlačného potrubí kde se odpadní teplo získá ochlazením horkých par chladiva a jednak z mazacího oleje kde se odpadní teplo získá ochlazením mazacího oleje, který proudí ze sběrače oleje přes směšovací ventil a chladič oleje zpět do kompresorů.

Výkon odpadního tepla z horkých par chladiva pro kompresorovou jednotku:

$$Q_{H.P.} = \text{cca } 43 \text{ kW}$$

Ochlazení horkých par chladiva ve výměníku páry chladiva/voda je z +80°C na +45 °C. Oteplení vody ve vloženém vodním okruhu je z +40 na +55 °C.

Teplota vody v akumulární nádrži, které je ohřívána vloženým vodním okruhem přes topnou vložku v nádrži, bude cca 55 °C.

Výkon odpadního tepla z mazacího oleje pro kompresorovou jednotku:

$$Q_{ol.} = \text{cca } 75,1 \text{ kW}$$

Ochlazení mazacího oleje ve výměníku olej/voda je z +80°C na +45 °C. Oteplení vody ve vloženém vodním okruhu je z +40 na +55 °C.

Teplota vody v akumulární nádrži, které je ohřívána vloženým vodním okruhem přes topnou vložku v nádrži, bude cca 55 °C.

**Celkový výkon získaný z provozu kompresorové jednotky:**

$$Q = 43 + 75,1 = 118 \text{ kW}$$

$$\text{při } t_o/t_c = -10/+45 \text{ °C}$$

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List :** 8

**Listů :** 34

To je topný výkon, který lze z provozu chladicího okruhu teoreticky získat při plném chladicí výkonu při projektovaných provozních parametrech.

Získatelný topný výkon je závislý na konkrétních provozních podmínkách a bude nižší. U provozu chladicího okruhu ZS reálně počítat s hodnotou cca 66% uvedeného maximálního výkonu

**Reálný výkon odpadního tepla získatelný z provozu kompresorové jednotky:**

$$Q_{Re} = 28+49 = \text{cca } 77 \text{ kW}$$

Odpadní teplo získané z přehřátých par chladiva a z mazacího oleje kompresorové jednotky se akumuluje v akumulární nádrži. Z nádrže je odbíráno stávajícím tepelným čerpadlem. Stávající tepelné čerpadlo zvyšuje teplotní úroveň získaného odpadního tepla a předává je k dalšímu využití. Tepelné čerpadlo ani systém návazného dalšího využití odpadního tepla z provozu chladicího zařízení projekt technologie chlazení neřeší.

### 1.3.3.2 Odpadní teplo z kondenzace chladiva

Tepelný výkon z kondenzace chladiva cca 641 kW

To je tepelný výkon, který získáme ochlazením par chladiva na teplotu kondenzace +35 °C a kondenzací chladiva při provozu kompresorového soustrojí při projektovaných parametrech.

Projekt navrhuje využít části odpadního tepla z kondenzace pro rozpouštění sněhu ve sněhové jámě. Pro tento účel byl navržen jedno tahový kotlový kondenzátor chlazený vodou ze sněžné jámy, který je paralelně s odpařovacím kondenzátorem zapojen do výtlačného potrubí chladicího okruhu.

Kondenzační výkon kondenzátoru pro sněhovou jámu:

$$Q_c = 150 \text{ kW} \quad \text{při } t_{w1}/t_{w2} = +10/+20 \text{ °C}$$

Spotřeba pro 1 úpravu ledové plochy je cca 1 m<sup>3</sup> = 1000 litrů vody. Předpokládáme-li, že se z ledové plochy během úpravy stejné množství odstraní, představuje to 900 kg ledu, sněhu. Pro rozpuštění takového množství ledu, sněhu je do sněžové jámy třeba přivést =300330 kJ tepla. Pokud toto rozpustné teplo přivedeme do sněžové jámy kondenzátorem o výkonu  $Q_c=150 \text{ kW}$  bude

Rozpuštění ledu, sněhu ve sněžové jámě z 1 úpravy ledové plochy trvat:

**cca 33 minut**

Tímto odpadním teplem lze ohřát vodu až na cca +27 °C. Získané odpadní teplo je využito pro rozpouštění sněhu ve sněžové jámě kde potřebujeme sněhu dodat skupenské teplo tání ledu při teplotě tání ±0 °C.

Navržené uspořádání zabezpečuje rozpouštění sněhu z úpravy ledové plochy bez nároku na přívod další energie do systému. Tím, že využívá části kondenzačního tepla, snižuje nároky na provoz kondenzátoru a tím zvyšuje efektivitu chladicího okruhu.

### 1.3.4. Fond pracovní doby

Fond pracovní doby je určen dobou, po kterou je technologické zařízení využíváno k danému účelu. Při nepřetržitém provozu technologického zařízení je maximální fond

pracovní doby 8 760 h/rok. Pokud uvažujeme provozní přestávku po skončení sezony na dobu od 1. dubna až do 30. září, bude zařízení v provozu cca 182 dní za rok. Při provozu cca à 14 hodin za den, bude fond pracovní doby

$$FPD = 2\,548 \text{ h/rok}$$

## 1.4. Charakteristika a technologie zařízení

Chladicí zařízení lze charakterizovat jako zařízení s nucenou cirkulací chladiva. Teplo směnná plocha, která slouží k výrobě ledu na ploše, je tvořena trubkovým systémem, který je zalit do poslední betonové vrstvy ledové plochy. Pro cirkulaci chladiva mezi nízkotlakým sběračem chladiva (expanzní nádobou) ve strojovně chlazení v a trubkovým systémem v ledové ploše zimního stadionu jsou ve strojovně instalována cirkulační chladivová čerpadla.

Systém pracuje v hermeticky uzavřeném chladicím okruhu.

Pro Ledové plochy platí normativní příloha „G“ ČSN EN 378-1+A2: 2012. Tato příloha určuje:

### **Vnitřní ledové plochy**

Zařízení mají být klasifikována jako nepřímé systémy tehdy, jsou-li části obsahující chladivo odděleny od obecných míst umístění pomocí vhodné, zesílené, dobře utěsněné betonové podlahy (platí pouze pro chladiva A1, B1 a B2). V tomto případě musí být splněny následující požadavky:

- musí být k dispozici sběrače chladiva, které mohou zachytit celou náplň chladiva;
- potrubí a sběrací kusy musí být svařeny nebo pájeny na tvrdo bez přírub a uloženy do betonové podlahy;
- přívodní potrubí a zpětné potrubí musí být uspořádána v odděleném rozdělovacím kanálu, který je plynotěsný a odvětrán do strojovny.

### 1.4.1. Klasifikace zařízení dle ČSN EN 378-1+A2: 2012

#### **Ledová plocha:**

Podle způsobu odnímání tepla, s odvoláním na normativní přílohu „G“:

Nepřímé systémy čl. 4.1.3

Podle umístění:

článek 4.2 – článek 4.2.2 – Kategorie A:

Ledové plochy jsou klasifikovány jako kategorie A tj. obecná místa umístění. V případě nouzové situace musí mít tato zařízení odpovídající prostředky úniku.

#### **Strojovna chlazení:**

Podle způsobu odnímání tepla:

Přímé zařízení čl. 4.1.2

Podle umístění:

článek 4.2 – článek 4.2.4 – Kategorie C:

Prostory s přístupem pouze oprávněných osob. Prostory, které nejsou přístupné

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 10

**Listů** : 34

---

veřejnosti a kam mají přístup pouze oprávněné osoby, které jsou obeznámeny s všeobecnými a zvláštními bezpečnostními opatřeními.

### 1.4.2. Zatřídění do tabulky C.1 dle ČSN EN 378-1+A2: 2012

Chladivo - bezpečnostní skupiny B2, umístění - kategorie A, nepřímé zařízení:

Řádek 6:

Bez omezení tehdy, je-li východ do volného prostranství a není-li přímé spojení s prostory kategorií A a B

## 1.5. Suroviny, pomocné a odpadní látky

### 1.5.1. Čpavek

Jako chladiva je použito technického bezvodého syntetického čpavku ( $\text{NH}_3$ ), jakost "A", ČSN 65 1311.

ODP (Ozon Depletion Potential) chladiva R 717 ( $\text{NH}_3$ ) = 0

GWP<sub>100</sub> (Global Warming Potential) chladiva R 717 ( $\text{NH}_3$ ) = 0. Hodnoty GWP<sub>100</sub> jsou relativní a jsou vztaženy k oxidu uhličitému ( $\text{CO}_2$ ) a k časovému horizontu 100 let.

**Chladivo cirkuluje v hermeticky uzavřeném chladicím okruhu.**

Zatřídění chladiva dle ČSN EN 378-1+A2: 2012

Podle přílohy „E“ ČSN 378-1 – Bezpečnostní skupina B2

**Celková náplň chladiva v zařízení**

**1600 kg**

Snížení náplně chladiva je jedním z cílů rekonstrukce zařízení. Na uvedenou hodnotu je náplň chladiva R 717 ( $\text{NH}_3$ ) snížena oproti současnému stavu kdy náplň činí cca 4500,- kg

### 1.5.2. Olej

Pro provoz zařízení je nutný minerální nebo syntetický mazací olej pro chladivové kompresory. Typ a množství oleje určuje dodavatel kompresorů.

**Náplň oleje v zařízení je**

**cca 155 l**

### 1.5.3. Odpadní látky

Při provozu chladicího zařízení nevznikají žádné plynné, kapalně a ani tuhé odpadní látky.

Při provozu dochází k vymrzání, případně vysrážení, atmosférické vlhkosti na neizolovaných rozvodech chladiva v rozvodném kanále. Tato vlhkost odtává při odstavení zařízení z provozu.

## 1.6. Energie a voda

### 1.6.1. Elektrická energie

Veškerá motorická elektroinstalace potřebná pro provoz chladicího zařízení je instalována ve strojovně chlazení. Pro provoz vlastní ledové plochy není zapotřebí žádná elektrická energie.

Elektrotechnické zařízení je tvořeno poháněcími elektromotory kompresorů, kondenzátoru a ostatních instalovaných strojů.

Potřebné údaje o všech spotřebičích jsou uvedeny v Seznamu elektrospotřebičů č. 4-18-139-1.

Běžně budou v provozu 2 kompresory:

– celkový instalovaný výkon	200,22 kW
– celkový provozní výkon pro běžný provoz	169,21 kW
– maximální provozní současnost	84,51 %

### 1.6.2. Voda

Kondenzační teplo je chladiwu odebíráno vodou v odpařovacím kondenzátoru. Voda se částečně odpařuje na teplo směnné ploše kondenzátoru. Přebytek cirkulační vody stéká zpět do vany kondenzátoru, odkud jí nasává oběhové vodní čerpadlo a vytlačuje zpět do sprchovacího systému kondenzátoru. Úbytek vody odparem je doplňován přídatnou vodou.

Chladicí voda a tím i přídatná voda musí splňovat požadavky na složení vody pro průmyslové chladicí okruhy. Systém doplňování přídatné vody musí být vybaven zařízením na úpravu a automatický odluh chladicí cirkulační vody

Spotřeba přídatné vody je závislá na momentálním chladicím a kondenzačním výkonu zařízení. Při provozní době cca 5800 h/rok bude pro **průměrný** chladicí výkon

<b>množství přídatné vody</b>	<b>0,5</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>
<b>to je celkem</b>	<b>cca 3000</b>	<b>m<sup>3</sup>/rok</b>

Obíhající chladicí voda má mít následující parametry:

- hodnota pH	6,5 až 9,0	
- tvrdost vyjádřená hodnotou CaCO <sub>3</sub>	30 až 500	ppm
- alkalita vyjádřená hodnotou CaCO <sub>3</sub>	500	ppm max.
- rozpuštěné pevné látky celkem	1.200	ppm max.
- chloridy	250	ppm max.
- sulfáty	250	ppm max.

Další voda je potřebná pro výrobu ledu na ledové ploše.

### 1.7. Zdravotní a bezpečnostní opatření

#### 1.7.1. Zdravotní opatření a ochranné pomůcky

Chladicí zařízení je stávající a je provozované již řadu let. Zdravotní opatření a ochranné pomůcky jsou již řešeny v rámci stávajícího provozu.

Chladicí zařízení pracuje s chladičem R717 (NH<sub>3</sub>).

Dále uvádím hlavní zásady, které plynou z norem ČSN EN 378-2 až 4.

Obsluhující (dozorující) personál chladicího zařízení musí být vyškolen a poučen o předpisech ochrany zdraví a poskytnutí první pomoci při úrazu chladičem. **Školení zajistí provozovatel.**

Chladicí zařízení musí být podrobena preventivní údržbě v souladu s instrukční příručkou dle ČSN EN 378-2+A1: 2012. **Údržbu zajistí provozovatel.**

Obsluhující personál chladicího zařízení musí být podrobně seznámen s obsluhou zařízení podle ČSN EN 378-4+A1:2012: Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 4: Provoz, údržba, oprava a rekuperace. **Školení zajistí provozovatel.**

Podle Informativní přílohy „A“ ČSN EN 378-3+A1:2012: Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 3: Instalační místo a ochrana osob} musí být snadno k dispozici osobní ochranné prostředky, přiměřené k množství a typu chladiva. Tyto prostředky musí být pečlivě uskladněny mimo vlastní strojovnu, avšak v blízkosti vchodu do strojovny a zajištěny proti nevhodnému zasahování. Osobní ochranné prostředky musí být pravidelně kontrolovány a udržovány podle doporučení výrobce. **Správné umístění, kontrolu a údržbu ochranných prostředků zajistí provozovatel.**

Informativní příloha „A“ normy ČSN EN 378-3+A1:2012 předepisuje následující ochranné prostředky, které musí být poskytnuty každé osobě k použití při údržbě, opravě a rekuperaci:

#### **Normální používání**

Každé osobě, která provádí údržbu, opravu a rekuperaci mají být poskytnuty následující osobní ochranné prostředky:

Pro veškerá chladiva a bez ohledu na vlastnosti chladiva:

- ochranné rukavice a ochrana zraku;

Pro chladiva skupiny B2 (NH<sub>3</sub>):

- ochranné prostředky dýchacích orgánů podle EN 132, EN 133, EN 134, EN 135, EN 136, EN 14593-1, EN 14593-2 a EN 14594.

**Pro použití v případě nouzových situací musí být k dispozici následující zařízení:**

- ochranné prostředky dýchacích orgánů podle EN 132, EN 133, EN 134, EN 135, EN 136, EN 137, EN 14387 a EN 14594;.
- zařízení pro první pomoc;

- ochranný respirátor s filtrem (celo obličejová maska) nebo samostatné dýchací přístroje.

### **Ochranné prostředky dýchacích orgánů**

- Ochranné prostředky dýchacích orgánů mají být vhodné pro použité chladivo. Pokud jsou v místě instalace k dispozici samostatné dýchací přístroje (se souhlasem místní záchranné služby), mají být v pravidelných intervalech udržovány kvalifikovanou osobou a mohou být používány pouze vhodně zacvičenými osobami, které jsou s nimi náležitě seznámeny a jsou-li opatřeny druhem a typem zařízení, u něhož jsou použitelné.

### **Zařízení první pomoci**

- Musí být k dispozici zařízení pro první pomoc, léky a speciální chemikálie vztahující se k použitým chladivům, společně s ochrannými pokrývkami, atd., které jsou uskladněny mimo strojovnu, ale v blízkosti vstupu do místnosti strojovny.
- Zvláštní pozornost musí být věnována prostředkům pro rychlé ošetření poraněných očí.
- Léky a jiné chemikálie smí být v zařízeních pro první pomoc jen po konzultaci s lékařskými odborníky.

### **Sprchy v případě nouzových situací**

- U chladicích zařízení, která používají čpavek (R717) nebo jiné žraviny kůže nebo chladiva dráždící oči, mají být k dispozici mycí zařízení očí (např. promývací zařízení očí) a pro náplň chladiva větší než 1 000 kg má být dále instalována sprcha pro případ nouzové situace.
- Voda pro sprchy má mít termostaticky řízenou teplotu (směšování horké a studené vody) k vyloučení šoku zraněných osob z nízké teploty.

Vybavení ochrannými pomůckami je nutno konzultovat s místně příslušným IPB.

**Vybavení strojovny osobními ochrannými prostředky a zařízeními k použití v případě nouzových situací zajistí provozovatel strojovny chlazení.**

#### **1.7.2. Bezpečnostní opatření**

Projekt chladicího zařízení byl vypracován v souladu s ČSN EN 378-1 až 4: Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky.

Tuto ČSN EN je nutno dodržet v projektech stavby, elektroinstalace, vzduchotechniky, M+R a případných dalších navazujících projektech.

##### **1.7.2.1 Detekce úniku chladiva**

ČSN EN 378-3+A1:2012:Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky. v čl 7.1 stanoví:

„Pokud je vyvolán poplach k varování o úniku ve strojovně a/nebo v prostoru obsazeném osobami, musí poplach varovat o úniku chladiva podle 7.3. Poplach musí být spuštěn signálem od detektoru podle kapitoly 8. Poplach musí také upozornit oprávněnou osobu na započetí odpovídajících opatření“.

Detektory čpavku varující před nebezpečím **výbuchu nebo požáru** musí pro účely ovládání fungovat při koncentracích předepsaných v čl. 8.7 EN 378-3+A1:2012.

- 350 mg/m<sup>3</sup> (500 ppm) dolní hodnota poplachového zařízení
- 21 200 mg/m<sup>3</sup> (30 000 ppm) horní hodnota poplachového zařízení

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, stanoví mimo jiné i přípustné expoziční limity (PEL) a nejvyšší přípustné koncentrace (NPK-P) pro Amoniak. Faktor přepočtu mg/m<sup>3</sup> na ppm je dle uvedeného NV č. 361/2007 Sb. =1,438.

Dle přílohy 2, část A, NV č. 361/2007 Sb. jsou expoziční limity pro amoniak stanoveny:

- PEL = 14 mg/m<sup>3</sup> = 20,1 ppm
- NPK-P = 36 mg/m<sup>3</sup> = 51,8 ppm

V příloze E.1 ČSN EN 378-1 je stanovena pro chladivo R 717 (NH<sub>3</sub>) praktická mezní hodnota kritické koncentrace chladiva ve vzduchu na 0,000 35 kg/m<sup>3</sup> = 350 mg/ m<sup>3</sup> (500 ppm). Tato hodnota je hodnotou IDLH (Immediate Danger to Life and Health), to je hodnota koncentrace, při níž může člověk opustit po 30 min. prostor, aniž by utrpěl újmu na zdraví. V čl. 7.4.1 ČSN EN 378-1 je určeno, že detektory chladiva musí fungovat při koncentraci nepřesahující praktické mezní hodnoty chladiva ve vzduchu.

Na základě výše uvedeného navrhneme zvolit dále uvedené hranice poplašného zařízení, na které bude nastaven systém detekce úniku chladiva.

- 36 mg/m<sup>3</sup> (52 ppm); 1. stupeň výstraha, únik chladiva
- 350 mg/m<sup>3</sup> (500 ppm); 2. stupeň dolní hranice poplašného zařízení
- 6 616 mg/m<sup>3</sup> (9 500 ppm) havarie; 3. stupeň, horní hranice poplašného zařízení

Při 1. stupni, výstraze řídicí systém upozorní oranžovým blikajícím světlem na únik chladiva, jehož koncentrace již nevyhovuje nejvyšší přípustné koncentraci stanovené nařízením vlády č. 361/2007 Sb.

Při 2. stupni, to je při dolní hladině poplašného zařízení musí být uvedeno do činnosti poplašné zařízení a mechanické větrání.

Při 3. stupni, to je při horní hladině poplašného zařízení musí být uvedena do činnosti poplašná signalizace, mechanické větrání, nouzové osvětlení a chladicí zařízení musí být automaticky odstaveno včetně osvětlení, pokud toto není v nevybušném provedení.

Článek 7.2. ČSN EN 378-3+A1:2012 určuje, že v případech, kdy je instalováno poplachové zařízení, musí být zdroj energie poplachového zařízení nezávislý na zdroji energie mechanického větrání. Pro poplachová zařízení mohou být použity záložní akumulátorové baterie.

Stejnou funkci jako dosažení horní hranice poplašného zařízení budou mít havarijní tlačítka na únikových cestách ze strojovny chlazení.

Umístění detektorů musí být voleno v závislosti na chladivu a musí být umístěny tam, kde se bude chladivo po úniku shromažďovat.

Chladicí zařízení je zařízení kde chladivo (R 717 – NH<sub>3</sub>) cirkuluje v hermeticky uzavřeném okruhu. To znamená, že za normálních provozních stavů nedochází k úniku chladiva z chladicího okruhu do okolí. Z hlediska úniku chladiva z chladicího okruhu je



třeba věnovat zvýšenou pozornost místům kde prostor chladiva je od okolního prostředí oddělen technickými těsnicemi prostředky. Jedná se zejména o:

- mechanické ucpávky hnacího hřídele chladivových kompresorů
- těsnění vřeten veškerých chladivových armatur
- armatury pro ruční odolejování některých míst chladicího okruhu

Místa pro ruční odolejování některých částí chladicího okruhu jsou vybaveny samouzavíracími ventily. Samouzavírací ventil slouží pouze k odolejování, odkalení zařízení. Před samouzavíracím ventilem je namontován ještě ruční uzavírací ventil, který musí být, pokud se právě neprovádí odolejování, uzavřen!

Provoz, dozor a údržba zařízení musí být, v souladu s ČSN EN 378-4, zabezpečována řádně instruovanými a odborně způsobilými pracovníky. Tito mohou být kmenovými zaměstnanci provozovatele, nebo příslušníky odborné servisní firmy. Termíny a obsah pravidelných prohlídek vyplývají z předpisů dodavatelů jednotlivých komponent a budou předmětem servisní smlouvy mezi provozovatelem a vybranou servisní firmou.

Strojovny musí být na vstupu jasně označeny spolu s výstražnými upozorněními s tím, že neoprávněné osoby nesmí do strojovny vstupovat a je zakázáno kouřit a používat otevřený oheň nebo plamen. Výstražná upozornění musí dále uvádět zákaz neoprávněného provozu zařízení. Uvnitř prostoru obsazeném osobami musí být jasně viditelná upozornění, která uvádějí postupy, které musí být provedeny v případě poplachu.

### **1.7.2.2 Zabezpečení zařízení proti překročení nejvyššího pracovního přetlaku**

K zamezení překročení nejvyššího pracovního přetlaku jsou, v souladu s ČSN EN 378-2+A2:2012, jednotlivé tlakové nádoby vybaveny pružinovými pojistnými ventily.

Výfuky pojistných ventilů jsou potrubím vyvedeny nad střechu objektu. Provedení výfukového potrubí musí odpovídat ČSN EN 2-2+A1:2012.

Nastavení otevíracího přetlaku pojistných ventilů:

nízkotlaká část	1,6 MPa
vysokotlaká část	2,0 MPa

Zdrojem tlaku v zařízení jsou kompresory, které jsou vybaveny přístroji přetlakových ochran, které při překročení nastavené hodnoty kompresor vypnou.

### **1.7.3. Protipožární ochrana**

Projekt technologické části chladicího zařízení neřeší protipožární zabezpečení.

## **1.8. Potřeba pracovníků pro provoz a údržbu zařízení**

Ke správné a bezpečné činnosti chladicího zařízení je třeba zajistit pro dozor, údržbu a případnou obsluhu kvalifikované pracovníky v souladu s ČSN EN 378-4+A1:2012 : Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 4: Provoz, údržba, oprava a rekuperace.

Servis chladicího zařízení musí být zajištěn u odborné firmy.

## 1.9. Patentní a licenční nároky

Pro technologické zařízení ledové plochy zimního stadionu není navrhováno využití žádné licence. Rovněž není navrhováno řešení, které by bylo chráněno patentem.

## 2. VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ

### 2.1. Dispoziční uspořádání

Dispoziční uspořádání a vzájemné vazby chladicího zařízení a systému na využití odpadního tepla jsou patrné z výkresové části projektu.

Nové uspořádání chladicího okruhu, kdy zejména vyřešení rozdělení nástřiku chladiva do jednotlivých smyček ledové plochy, umožní, oproti stávajícímu stavu, podstatné snížení náplně chladiva v chladicím okruhu, viz 1.2 a 1.5.1.

### 2.2. Ledová plocha

Pozornost je třeba věnovat celému podlaží chladicího trubkového systému, ve kterém se provozní teploty pohybují v rozmezí -8 až -12 °C. Pokud není ledová plocha vybavena systémem vyhřívání podloží, dochází během sezóny k postupnému podchlazování podlaží a může dojít i k promrznutí. Nulová izoterma klesá v závislosti na čase tak hluboko do základu, čím vyšší je tepelná vodivost a čím nižší je měrné teplo materiálů, ze kterých je základ plochy proveden. Zmrzne-li během provozu voda rozptýlená ve spodních vrstvách podloží, nastává zvětšení objemu a dochází ke zborcení umělé ledové plochy se všemi následky pro stavební konstrukci a technologické zařízení.

„Skladba nové ledové plochy je řešena stavebním projektem, který zabezpečí, že problém promrznutí podloží popsany v předchozím odstavci nenastane. Příznivým faktorem, s ohledem na promrznutí podloží, je sezónní provoz, který efekt promrznutí do určité míry eliminuje.

Zabetonování trubkového systému patří při výstavbě umělé ledové plochy k technologicky nejdůležitějším částem stavby. Postup betonáže včetně termínu prvního vychlazení ledové plochy po jejím skončení určí odpovědný zástupce dodavatele této části.

### 2.3. Stroje a aparáty chladicího okruhu

#### 2.3.1. 1 kus; Kompresorová jednotka K1

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

#### **Popis KJ:**

SKJ sestávající ze 3 šroubových kompresorů, které pracují paralelně ve společném chladicím okruhu.

Kompresory jsou instalovány na společného rámu. Součástí kompresorové jednotky je odlučovač oleje, v jehož spodní části je sběrač oleje a termosifonově chlazený chladič oleje. V termosifonovém chladiči je olej chlazen kapalným chladivem o

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 17

**Listů** : 34

kondenzačním tlaku. To znamená, že teplo odebírané chlazenému oleji je odváděno přes kondenzátor a neovlivňuje negativně chladicí výkon jednotky.

Jednotka je vybavena olejovým čerpadlem pro provoz všech instalovaných šroubových kompresorů

Uváděné chladicí výkony kompresorů dle EN12900, to je při přehřátí v sání kompresoru o  $\Delta t_o = 5$  K a podchlazení kondenzátu  $\Delta t_c = \pm 0$  K

Kombinovaný silový a řídicí elektrický rozvaděč slouží pro spouštění a vypínání kompresorů a pro řízení a optimalizaci provozu kompresorové jednotky. Pořadí spouštění kompresorů řídicí systém střídá tak, aby všechny kompresory měly přibližně stejný počet provozních hodin

### Technická data:

Chladivo	R717 (NH <sub>3</sub> )
Typ sdružené jednotky	SKJ-3, označení dle výrobce
Typ kompresoru	
Počet kompresorů	3
Chladicí výkon jednotky	3 x 165,40 = 496,20 kW
Vypařovací teplota	-10 °C
Kondenzační teplota	+35 °C
Příkon na hřídeli	3 x 48,30 = 144,90 kW
Otáčky	2900 1/min
Výkon chladiče oleje	3 x 25,0 = 75,0 kW
Teplota ve výtlaku kompresoru	+80 °C
Množství cirkulujícího oleje	3 x 1,84 = 5,52 m <sup>3</sup> /hod
Chladicí medium chladiče oleje	NH <sub>3</sub>
Vstupní teplota chladicího média	+35 °C
Jmenovitý výkon poháněcího elektromotoru	55 kW
Otáčky	2900 1/min
Napětí / frekvence	3x400 / 50 V / Hz
Krytí / provedení	IP 23 / B 35
Spouštění	Y / Δ
Stupňovitá výkonová regulace	3 kompresory, 0-33-66-100 %
Rozměry, délka x šířka x výška	cca 4400 x 1460 x 2460 mm
Přepravní hmotnost	cca 3000 kg
Výrobce	

### 2.3.2. 1 kus; Odpařovací kondenzátor C1

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

#### Kondenzátor v dále uvedeném provedení:

- Kondenzátor v levém provedení
- Elektromotor ventilátoru 15 kW; 400 V, 50 Hz, PTC termistory ve vinutí, otáčka řízeny frekvenčním měničem
- Všechny kriticky namáhané části, které jsou ve styku s nasávaným vzduchem chráněny protikorozním systémem
- Všechny kovové části jsou pokoveny a opatřeny protikorozním systémem

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 18

**Listů** : 34

### Technická data pro 1 ks:

Chladivo	R 717 (NH <sub>3</sub> )	
Typ kondenzátoru	Označení dle výrobce	
Výkon	778	kW
Kondenzační teplota	+35	°C
Teplota vlhkého teploměru	+22	°C
Množství vzduchu	16,9	m <sup>3</sup> / s
Výkon elektromotoru ventilátoru	15	kW
Rozsah řízení otáček	30 až 100	%
Napětí / frekvence	3x400 / 50	V / Hz
Množství skrápěcí vody	13,9	l / s
Výkon elektromotoru čerpadla	1,5	kW
Napětí / frekvence	3x400 / 50	V / Hz
Hladina akustického tlaku pro nejnižší stranu ve vzdálenosti 15 m	56	dB (A)
Rozměry: délka x šířka x výška	3645x1438x3585	mm
Přepravní hmotnost	3 255	kg
Hmotnost nejtěžšího dílu	2 240	kg
Provozní hmotnost	cca 3 980	kg
Výrobce		

### 2.3.3. 1 kus; Expanzní nádoba S1

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Nízkotlaký sběrač chladiva – expanzní nádoba pro chladicí okruh s provozní teplotou -10 °C. Nádoba opatřena potřebnými hrdly pro zapojení do chladicího okruhu. Součástí jsou rovněž 3 nohy s patkami pro uložení nádoby na základy nebo rovnou betonovou podlahu. Provedení a výzbroj tlakové nádoby musí odpovídat platným normám a bezpečnostním předpisům.

### Technická data:

Typ	Označení VLS16020	
Chladivo	R 717 (NH <sub>3</sub> )	
Stojatá válcová tlaková nádoba		
Vnější průměr pláště	1 600	mm
Délka válcové části nádoby	2 000	mm
Délka nádoby včetně den	2 880	mm
Objem nádoby	cca 5,15	m <sup>3</sup>
Přepravní hmotnost	cca 2 060	kg
Výrobce		

### 2.3.4. 1 kus; Pomocný sběrač chladiva R1

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Pomocný sběrač kondenzátu chladiva pro termosifonový chladič oleje. Nádoba opatřena hrdly pro připojení do chladicího okruhu.

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 19

**Listů** : 34

### Technická data:

Typ	Označení HLR03511	
Chladivo	R 717 (NH <sub>3</sub> )	
Ležatá válcová nádoba		
Vnější průměr pláště	355,6	mm
Délka válcové části nádoby	1100	mm
Délka nádoby včetně den	cca 1430	mm
Objem nádoby	cca 0,118	m <sup>3</sup>
Přepravní hmotnost	cca 141	kg
Výrobce		

### 2.3.5. 1 kus; Vysokotlaký plovákový regulační ventil FV1

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Regulační orgán, který seškrtí chladivo z kondenzačního tlaku na kondenzátoru C1 na vypařovací tlak v nízkotlakém sběrači NH<sub>3</sub> S1.

### Technická data:

Typ plovákového ventilu		
Výkon	472	kW
Max výkon	677,2	kW
Vypařovací teplota	-10	°C
Kondenzační teplota	+25(+42)	°C
Ležatá nádoba s plovákovým mechanismem		
Vnější průměr pláště	219,1	mm
Celková délka	435	mm
Přepravní hmotnost	37	kg
Výrobce		

### 2.3.6. 2 kusy; Čerpadlo kapalného chladiva P1.1, P1.2

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Čerpadlo s provozní teplotou -10 °C. Čerpadlo dopravuje kapané chladivo na bodu varu z expanzní nádoby do trubkového systému ledové plochy.

Příslušenství:

- Uzavírací ventil na sání čerpadla
- Uzavírací zpětný ventil na výtlaku čerpadla
- Manometr s přípojkou

### Technická data pro 1 ks:

Typ čerpadla		
Tekutina	kapalné chladivo R 717 (NH <sub>3</sub> )	
Teplota dopravované tekutiny	-10	°C
Dopravní množství čerpadla	9,8	m <sup>3</sup> /h
Dopravní výška čerpadla	25	m k.sl.
Elektromotor	3,0	kW
Napětí / frekvence	3x400 / 50	V / Hz

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 20

**Listů** : 34

Přepravní hmotnost 113kg  
Výrobce

### 2.3.7. Technologie úpravy chladicí vody odpařovacího kondenzátoru X1

- 2 kusy Automatické dávkovací čerpadlo s napojením na impulsní vodoměr
- 1 kus Automatický změkčovací duplexní filtr
- 1 kus Automatický odluh - Kontrolér vodivosti, 230 V, vč. toroidního senzoru vodivosti se signálním kabelem 4,5 m a T-kus včetně automat. ventilu
- 1 kus Potrubní filtr

### 2.4. Stroje a aparáty okruhu na využití odpadního tepla

#### 2.4.1. 1 kus; Kotlový ležatý kondenzátor C2

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Jedno tahový kotlový ležatý kondenzátor

#### **Technická data:**

Typ výměníku		
Chladivo	R 717 (NH <sub>3</sub> )	
Výkon	150	kW
Kondenzační teplota	cca +35	°C
Vstupní teplota chladicí vody	+10	°C
Výstupní teplota chladicí vody	+20	°C
Rozměry	Ø168,3 x 2 523	mm
Přepravní hmotnost	120	kg
Výrobce		

#### 2.4.2. 1 kus; Vysokotlaká plovákový regulační ventil FV2

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Plovákový regulační ventil určený k seškrcení kondenzátu chladiva z výměníku H1 do nízkotlakého sběrače chladiva S1

#### **Technická data:**

Typ plovákového ventilu		
Výkon	Určený množstvím zkondenzovaného chladiva	
Max výkon	80	kW
Vypařovací teplota	-10	°C
Kondenzační teplota	+42	°C
Ležatá nádoba s hrdly pro připojení		
Vnější průměr pláště	120	mm
Celková délka	311	mm

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List :** 21

**Listů :** 34

---

Přepravní hmotnost	5,7	kg
Výrobce		

### 2.4.3. 1 kus; Vysokotlaká plovákový regulační ventil FV3

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Regulační orgán, který seškrtí chladivo z kondenzačního tlaku na kondenzátoru C1 na vypařovací tlak v nízkotlakém sběrači NH<sub>3</sub> S1.

#### **Technická data:**

Typ plovákového ventilu

Výkon	150	kW
-------	-----	----

Max výkon	346	kW
-----------	-----	----

Vypařovací teplota	-10	°C
--------------------	-----	----

Kondenzační teplota	+25(+42)	°C
---------------------	----------	----

Ležatá nádoba s plovákovým mechanismem

Vnější průměr pláště	219,1	mm
----------------------	-------	----

Celková délka	435	mm
---------------	-----	----

Přepravní hmotnost	37	kg
--------------------	----	----

Výrobce

### 2.4.4. 1 kus; Výměník páry NH<sub>3</sub>-voda H1

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Vinutý protiproudý výměník tepla z nerezové oceli AISI 321. Provedení a výzbroj tlakové nádoby musí odpovídat platným normám a bezpečnostním předpisům.

#### **Technická data:**

Typové označení výměníku

Primární medium	Páry NH <sub>3</sub>
-----------------	----------------------

Sekundární medium	Voda
-------------------	------

Stojatá nádoba

Vnější průměr pláště	219	mm
----------------------	-----	----

Délka válcové části nádoby	1341	mm
----------------------------	------	----

Výšková rozteč hrdel	1581	mm
----------------------	------	----

Šířková rozteč hrdel	253	mm
----------------------	-----	----

Výhřevná plocha	10	m <sup>2</sup>
-----------------	----	----------------

Přepravní hmotnost	cca 105	kg
--------------------	---------	----

Výrobce

### 2.4.5. 1 kus; Deskový výměník olej-voda H2

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Deskový výměník pro využití tepla z mazacího oleje kompresorové jednotky

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 22

**Listů** : 34

### Technická data:

Typ výměníku		
Výkon	90,90	kW
Horká strana:		
Tekutina	Olej ISO VG68	
Vstupní teplota	+80	°C
Výstupní teplota	+50	°C
Studená strana:		
Tekutina	Voda	
Vstupní teplota	+43	°C
Výstupní teplota	+63	°C
Rozměry	618x191x296	mm
Přepravní hmotnost	58	kg
Výrobce		

### 2.4.6. 1 kus; Nerezový ohřívač vody 2500 I H3

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Ohřívač, akumulární nádrž na ohřátou vodu. Válcová stojatá nádoba z nerezové oceli AISI 304 s vestavěným topnými registry pro ohřev vody v nádrži. Nádoba opatřena potřebnými hrdly. Součástí jsou rovněž nohy s patkami pro postavení nádoby na rovnou podlahu. Provedení a výzbroj nádoby musí odpovídat platným normám a bezpečnostním předpisům.

### Technická data:

Typové označení ohříváku	Označení dle výrobce	
Objem nádoby	cca 2,5	m <sup>3</sup>
Jmenovitý tlak	PN10	
Ohřívaná tekutina	Voda	
Topné medium	Voda	
Stojatá nádoba		
Vnější průměr pláště	1200	mm
Délka válcové části nádoby	1800	mm
Celková výška nádoby	2850	mm
Výhřevná plocha 1. topné vložky	8	m <sup>2</sup>
Výhřevná plocha 2. topné vložky	8	m <sup>2</sup>
Přepravní hmotnost	cca 872	kg
Výrobce		

### 2.4.1. 1 kus; Vodní čerpadlo P2.1

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Čerpadlo typu in-line s mechanickou ucpávkou určené pro čerpání cirkulační vody ve vloženém topném okruhu výměníku páry NH<sub>3</sub>-voda



## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 23

**Listů** : 34

### Technická data:

Typ čerpadla	Označení dle výrobce	
Čerpaná tekutina	Voda	
Teplota čerpané vody	+40	°C
Výkon čerpadla	2,28	m <sup>3</sup> /h
Dopravní výška čerpadla	17,5	m k.sl.
Čistá hmotnost	27,5	kg
Výrobce		

### 2.4.2. 1 kus; Vodní čerpadlo P2.2

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Čerpadlo typu in-line s mechanickou ucpávkou určené pro čerpání cirkulační vody ve vloženém topném okruhu výměníku olej-voda

### Technická data:

Typ čerpadla	Označení dle výrobce	
Čerpaná tekutina	Voda	
Teplota čerpané vody	+40	°C
Výkon čerpadla	5,25	m <sup>3</sup> /h
Dopravní výška čerpadla	16,6	m k.sl.
Čistá hmotnost	27,5	kg
Výrobce		

### 2.4.3. 1 kus; Kalové vodní čerpadlo P4

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Nesamonasávací, jednostupňové čerpadlo určené pro dopravu odpadních a procesních vod a surových odpadních vod.

### Technická data:

Typ čerpadla	Označení dle výrobce	
Čerpaná tekutina	Odpadní voda	
Teplota čerpané vody	±0 až+40	°C
Výkon čerpadla	4,07	dm <sup>3</sup> /s
Dopravní výška čerpadla	18,5	m k.sl.
Čistá hmotnost	61	kg
Výrobce		

### 2.4.4. 1 kus; Vyrovnávací a doplňovací nádrž na vodu R2

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Vyrovnávací a doplňovací nerezová nádoba. Netlaková otevřená nádoba určena pro vložené topné vodní okruhy.

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 24

**Listů** : 34

---

### Technická data:

Tekutina	Voda	
Rozměry nádoby	300x200x300	mm
Objem nádoby	cca 18	litrů
Přepravní hmotnost	cca 10,6	kg

### 2.4.5. 1 kus; Expanzomat R3

Rozměrový náčrtek viz výkres 1-14-379-1

Membránová tlaková expanzní nádoba podle EU norem 97/23/EG. Membrána odděluje plynový prostor od prostoru s teplotou tekutinou nebo vodou.

### Technická data:

Typové označení		
Tekutina	Voda	
Jmenovitý objem nádoby	80	litrů
Jmenovitý tlak	PN10	
Rozměry:		
Vnější průměr pláště	512	mm
Celková výška nádoby	568	mm
Přetlak plynu z výroby	3,0	bar
Přetlak plynu upravit	2,2	bar
Připojení	R 1,	
	včetně kulového kohoutu MK 1	
Přepravní hmotnost	18,4	kg
Výrobce		

## 2.5. Armatury

### 2.5.1. Armatury pro vodu

- přivařovací, přírubové nebo závitové armatury pro jmenovitý tlak minimálně PN 10
- úprava těsnících ploch u přírubových armatur, hrubá těsnicí lišta
- materiál všech částí včetně ucpávek a mezi přírubového těsnění odolné vůči vodě, solance a glykolu

### 2.5.2. Armatury pro chladivo R 717 (NH<sub>3</sub>)

- přivařovací, nebo přírubové armatury pro jmenovitý tlak minimálně PN 25
- úprava těsnících ploch u přírubových armatur, pero-drážka nebo nákrůžek-výkrůžek
- materiál všech částí včetně ucpávek a mezipřírubového těsnění odolný vůči chladivu R717 NH<sub>3</sub> – čpavku, materiály nesmějí obsahovat měď nebo zinek a jejich slitiny!!!

### 2.6. Potrubí

Veškeré potrubí bude zhotoveno dle EN 13480-2 (13 0020). Potrubí je z černých ocelových bezešvých hladkých a závitových trubek z uhlíkové oceli dle ČSN 42 5715, resp. ČSN 42 5710.

#### **Nedestruktivní zkoušky potrubí v souladu s EN 13480-5 (13 0020)**

#### 2.6.1. Potrubí pro vodu

- ocelové bezešvé trubky pro jmenovitý tlak minimálně PN 10
- plastové trubky z PP nebo PE pro jmenovitý tlak minimálně PN 10
- materiál potrubí a TDP dle PN a teploty tekutiny v souladu s ustanoveními v technických pravidlech EN 13480-2 (13 0020)

##### 2.6.1.1 Zařazení, vodního potrubí do kategorií dle ČSN EN 13480-1:

- **Skupina tekutin 2**  
§ 3.2b Nařízení vlády 26/2003 – tekutiny ostatní (ČSN 13 0020, 4.2):2005;  
CEN/TR 13 480-7 ostatní tekutiny)
- **Potrubní kategorie 0;**  
**0,5 bar < PS ≤ 10 bar nebo**  
**PS > 0,5 bar a DN ≤ 200 nebo**  
**PS > 0,5 bar a PS.DN ≤ 5000**  
Určení kategorie v závislosti na skupině tekutin, výpočtovém přetlaku a průměru potrubí (viz. tab. 5.1-1 – ČSN EN 13 480-1, resp. graf č. 9 - Nařízení vlády 26/2003)

**Podle shora uvedeného členění do kategorií je, vodní potrubí zařazeno:**

- Vodní potrubí, PS=10 bar, všechny světlosti **kategorie 0**

#### 2.6.2. Potrubí pro chladivo R 717 (NH<sub>3</sub>)

- ocelové bezešvé trubky pro jmenovitý tlak minimálně PN 25
- materiál potrubí a TDP dle PN a teploty tekutiny v souladu s ustanoveními v technických pravidlech EN 13480-2 (13 0020).
- materiál pro potrubní rozvody s podnulovými teplotami v souladu s EN 13480-2

##### 2.6.2.1 Zařazení čpavkového potrubí do kategorií dle ČSN EN 13480-1:

- **Skupina tekutin 1**  
§ 3.2a Nařízení vlády 26/2003 – nebezpečné tekutiny (ČSN 13 0020, 4.2):2005;  
CEN/TR 13 480-7 hořlavé a toxické plyny a zkapalněné plyny)
- **Potrubní kategorie 0;**  
**PS > 0,5 bar a DN ≤ 25**  
Určení kategorie v závislosti na skupině tekutin, výpočtovém přetlaku a průměru potrubí (viz. tab. 5.1-1 – ČSN EN 13 480-1, resp. graf č. 6 - Nařízení vlády 26/2003)

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List :** 26

**Listů :** 34

- **Potrubní kategorie I;**  
**PS>0,5 bar a 25<DN≤100 a PS.DN<1000**  
Určení kategorie v závislosti na skupině tekutin, výpočtovém přetlaku a průměru potrubí (viz. tab. 5.1-1 – ČSN EN 13 480-1, resp. graf č. 6 - Nařízení vlády 26/2003)
- **Potrubní kategorie II;**  
**PS>0,5 bar a 100<DN≤350 a PS.DN<3500 nebo**  
**25<DN≤100 a PS.DN>1000 nebo**  
**25<DN≤350 a 1000<PS.DN<3500**  
Určení kategorie v závislosti na skupině tekutin, výpočtovém přetlaku a průměru potrubí (viz. tab. 5.1-1 – ČSN EN 13 480-1, resp. graf č. 6 - Nařízení vlády 26/2003)
- **Potrubní kategorie III;**  
**PS>0,5 bar a DN>350 nebo**  
**PS>0,5 bar a DN>100 a PS.DN>3500**  
Určení kategorie v závislosti na skupině tekutin, výpočtovém přetlaku a průměru potrubí (viz. tab. 5.1-1 – ČSN EN 13 480-1, resp. graf č. 6 - Nařízení vlády 26/2003)

**Podle shora uvedeného členění do kategorií je potrubí chladicího okruhu zařazeno:**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| – Potrubí nízkotlaké části okruhu, PS=16 bar, DN 25 a menší    | <b>kategorie 0</b>   |
| – Potrubí nízkotlaké části okruhu, PS=16 bar, DN 32 až DN 50   | <b>kategorie I</b>   |
| – Potrubí nízkotlaké části okruhu, PS=16 bar, DN 65 až DN 200  | <b>kategorie II</b>  |
| – Potrubí nízkotlaké části okruhu, PS=16 bar, DN 250 a větší   | <b>kategorie III</b> |
| – Potrubí vysokotlaké části okruhu, PS=20 bar, DN 25 a menší   | <b>kategorie 0</b>   |
| – Potrubí vysokotlaké části okruhu, PS=20 bar, DN 32 až DN 50  | <b>kategorie I</b>   |
| – Potrubí vysokotlaké části okruhu, PS=20 bar, DN 65 až DN 150 | <b>kategorie II</b>  |
| – Potrubí vysokotlaké části okruhu, PS=20 bar, DN 200 a větší  | <b>kategorie III</b> |

## 3. TEPELNÉ IZOLACE

Veškeré studené části chladicího zařízení s nízkými provozními teplotami, t.j. potrubí a aparáty chladicího zařízení budou odpovídajícím způsobem tepelně izolovány. Síla tepelné izolace pro studené části zařízení bude navržena proti rosení zařízení

Pro izolace bude použita kaučuková tepelná izolace se strukturou uzavřených buněk, nešířící plamen, s parotěsnou zábranou a s nízkou tepelnou vodivostí.

Použitý izolační materiál:

Hustota:

Tepelná vodivost při -20 °C

Tepelná vodivost při ± 0°C

Tepelná vodivost při +40 °C

Použitelnost do teploty, max.

Použitelnost do teploty, min.

Difuze vodní páry

Požární vlastnosti:

Stupeň hořlavosti

**Kaučuková tepelná izolace se strukturou uzavřených buněk**

**$\rho = 50 \div 100$  kg / m<sup>3</sup>**

**$\lambda = 0,034$  W / m K**

**$\lambda = 0,036$  W / m K**

**$\lambda = 0,040$  W / m K**

**+105 °C**

**-40 °C**

**$\mu \geq 7000$**

**M1, C1 dle ČSN 73 0862**

# 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 27

**Listů** : 34

Požární chování

Požární odolnost průniku stěnou

Požární odolnost průniku stropem

**samozhášivý, nešíří plamen, nekapající**

**do R 90**

**do R 120**

## 4. MONTÁŽNÍ MATERIÁL

Pomocné konstrukce, nosníky, patky, objímky a ostatní části pro montáž potrubních rozvodů a veškerý ostatní potřebný montážní materiál potřebný pro kompletní chladicího okruhu.

Pro závěsné a montážní systému budou upřednostňovány stavebnicové montážní systémy.

Pro uložení kondenzátoru je třeba na střeše objektu kde je umístěna strojovna chlazení připravit základové patky nebo ocelovou konstrukci. Patky, konstrukce je předmětem projektového řešení stavby.

## 5. ELEKTROTECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ

Elektrotechnické zařízení je předmětem samostatného projektu. Požadavky jsou obsaženy v seznamu elektrospotřebičů č. 4-18-138-1, který je součástí tohoto projektu.

## 6. MĚŘENÍ A REGULACE

### 6.1. Místní měření

Všechny stroje a aparáty jsou vybaveny předepsanými a potřebnými přístroji pro místní měření. Jedná se zejména o manometry, teploměry a stavoznaky, které místně na zařízení ukazují konkrétní provozní stavy důležité pro informaci o funkci zařízení

### 6.2. Dálkové měření a regulace (M+R)

Dálkové měření, regulace a řídicí systém jsou předmětem samostatného projektu.

## 7. VĚTRÁNÍ A VZDUCHOTECHNIKA

Požadavky na větrání chladicího zařízení jsou v ČSN EN 378-3+A1:2012

Chladivo R 717 (NH<sub>3</sub>) je zařazeno dle tabulky E.1 ČSN EN 378-1+A2:2012 do bezpečnostní skupiny B2.

Norma ČSN EN 378-3+A1:2012 předepisuje v čl. 5.16 pro zvláštní strojovny chlazení větrání. Pro chladiva lehčí než vzduch, což je i chladivo R 717 (NH<sub>3</sub>), musí být odpadní vzduch odebírán z nejvyššího místa místnosti zvláštní strojovny. Vstup venkovního vzduchu do zvláštní strojovny musí být v blízkosti nejnižšího místa místnosti.

Čl. 5.16.4 ČSN EN 378-3+A1:2012 stanoví výkon větracích ventilátorů pro **mechanické větrání**. Požadavek na maximální kapacitu nesmí být vyšší než 15 výměn vzduchu za hodinu. Ventilátory musí být možno zapnout i vypnout jak uvnitř tak i vně místnosti zvláštní strojovny chlazení.

$$V = 14 \times 10^{-3} \times m^{2/3}$$

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 28

**Listů** : 34

---

Kde  $V$  je průtok vzduchu v  $\text{m}^3/\text{s}$   
 $m$  je hmotnost náplně chladiva v  $\text{kg}$   
 $14 \times 10^{-3}$  je přepočítávací faktor

Nouzový sací ventilátor větrání musí být buď:

- a) s motorem mimo průtok vzduchu nebo
- b) pro nebezpečné prostory podle požadavků 6.2.13 v EN 378-2+A2:2012

Ventilátory nuceného větrání lze použít i k běžnému provoznímu větrání.

## 8. POVRCHOVÁ OCHRANA A BAREVNÉ ŘEŠENÍ

Ocelový trubkový systém ledové plochy je zalit betonem. Protikorozně se nátěrem ošetří pouze konce trubek vyčnívající z betonové vrstvy do rozvodného kanálu, rozdělovací a sběrací kusy rekonstruované ledové plochy a přívodní a zpětné chladivové potrubí v rozvodném kanále ledové plochy.

Všechny stroje a aparáty jsou z výrobního závodu opatřeny kompletním nátěrovým systémem. Po ukončení montáže je však nutno opravit všechny nátěry poškozené během dopravy a montáže. To se týká všech strojů a aparátů, které nebudou izolovány. Izolované aparáty jsou opatřeny základním nátěrem a budou po ukončení montáže opatřeny parotěsnou izolací. Izolované potrubí bude před započítím izolačních prací opatřeno rovněž základním krycím nátěrem.

Nátěry potrubí budou provedeny na suchý, čistý, odmaštěný povrch, zbavený rzi:  
- pod izolaci základní barvou, tloušťka vrstvy 25 až 35  $\mu\text{m}$ .

Barevné označení potrubí podle provozní tekutiny vychází z ČSN 13 0072. Barevné označení potrubí se doplňuje zpravidla nápisy, štítky a bezpečnostními tabulkami dle stejné ČSN 13 0072.

Dále jsou uvedeny nátěry a odstíny vrchních nátěrů.

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List :** 29

**Listů :** 34

### 8.1. Potrubí neizolované

Barva	Sad	Název	Odstín	Počet nátěrů
Synt.základní S 2000	1	Základní nátěr	šedá 0110	2
Email syntet. S 2013	1	Potrubí s teplým plynným NH <sub>3</sub>	červeň rumělková 8190	2
Email syntet. S 2013	1	Potrubí s kapalným NH <sub>3</sub>	fialová 3500	2
Lak asfaltový A 1010	1	Neizolované rozvody chladiva v kanále LP	černý 1999	2
Email syntet. S 2013	1	Odvzdušňovací potrubí	modř světlá 4400	2
Email syntet. S 2013	1	Pojistné potrubí	oranž návěsní 7550	2
Email syntet. S 2013	1	Olejové potrubí	hněd' kávová 2320	2
Email syntet. S 2013	1	Voda	zeleň světlá 5014	2

### 8.2. Potrubí izolované

Barva	Sad	Název	Odstín	Počet nátěrů
Synt.základní S 2000	1	Základní nátěr	šed' sivá 1018	1

### 8.3. Ocelové konstrukce

Závěsný systém pro potrubí je povrchově přednostně ošetřen pozinkováním. Pokud nebudou některé části pozinkované, ošetří se nátěry dle tabulky

Barva	Sad	Název	Odstín	Počet nátěrů
Synt.základní S 2000	1	Základní nátěr	šedá 0110	2
Email syntet. S 2013	1	Ostatní	černá 1999	2

## 9. MONTÁŽ, INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ

Montáž chladicího zařízení musí být provedena odbornou montážní firmou se zvláštním důrazem na čistotu a hermetičnost chladicích okruhů. Ocelové potrubí směřjí svářet pouze svářeči s úřední zkouškou dle ČSN EN 287-1.

Potrubí musí být provedeno s takovou přesností, aby nedocházelo k přidavnému namáhání hrdel strojů a aparátů v důsledku dotahování přírubových spojů a potrubních závěsů.

## 9.1. Postup montáže

Přesný postup montáže je věcí konkrétní montážní organizace, která bude zabezpečovat realizaci chladicího zařízení dle tohoto projektu.

## 9.2. Zkoušky

Součástí montážních prací je individuální vyzkoušení. Před uvedením zařízení do provozu se trubkový systém zkouší na těsnost a pevnost.

Pro informaci jsou uvedeny veškeré zásady pro provádění zkoušek. Tyto se aplikují **přiměřeně s ohledem na rozsah provedených prací.**

### 9.2.1. Zkoušky potrubí dle ČSN EN 13480-5

Materiály potrubí jsou voleny v souladu s ČSN EN 13 480 – 2 tab. A1a tab. A3. Vzhledem k tomu, že odpovídající značka materiálu dle tab. A3 nemá dle ČSN přímý ekvivalent, je materiál určen podle odpovídající skupiny materiálu.

Oceli 11 369.1, 12 021.1, 12 022.1 a 11 503.1, ze kterých je vyráběno potrubí splňují následující kritéria stanovené v tab. A1 ČSN EN 13 480-2:

- Chemické složení % :  $C \leq 0,25$   $Si \leq 0,6$   $Mn \leq 1,7$   $Mo \leq 0,7$   $S \leq 0,045$   $P \leq 0,045$   
 $Cu \leq 0,4$   $Ni \leq 0,5$   $Cr \leq 0,3$   $Nb \leq 0,05$   $V \leq 0,12$   $Ti \leq 0,05$
- Minimální mez kluzu  $R_{eH} \leq 275 \text{ N/mm}^2$

Na základě těchto kritérií jsou oceli zařazeny do skupiny materiálů : **skupina 1.1**

### 9.2.2. Zkoušky obvodových svarů potrubí:

Rozsah předepsaných zkoušek obvodových svarů, svarů odboček, svarů koutových a těsnicích je specifikován v tabulce 8.2.1 ČSN EN 13480-5. Rozsah zkoušek v tabulce je určen podle materiálové skupiny a kategorie potrubí (viz 2.5)

Tlakové čpavkové potrubí , **kategorie 0**

- 100% vizuální kontrola obvodových svarů potrubí

Tlakové čpavkové potrubí , **kategorie I a II**

- 100% vizuální kontrola obvodových svarů potrubí
- 5 % zkouška ultrazvukem nebo prozářením

Tlakové čpavkové potrubí , **kategorie III**

- 100% vizuální kontrola obvodových svarů potrubí
- 10 % zkouška ultrazvukem nebo prozářením

Beztlakové čpavkové potrubí (odfuky pojistných ventil) , **kategorie 0**

- 100% vizuální kontrola obvodových svarů potrubí

Vodní potrubí , **kategorie 0**

---



## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List :** 31

**Listů :** 34

- 100% vizuální kontrola obvodových svarů potrubí

### 9.2.3. Tlakové zkoušky potrubí:

- Tlakové zkoušky dle čl. 9.3 normy ČSN EN 13480-5.
- Podle čl. 9.3.1 musí být všechna potrubí podrobena tlakové zkoušce, aby se dokázala celistvost konečného produktu. Tlaková zkouška musí být hydrostatická tlaková zkouška dle čl. 9.3.2., vyjma případu kde hydrostatická zkouška je neproveditelná nebo nevhodná. V těchto případech musí být provedena pneumatická zkouška dle čl. 9.3.3 nebo jiné zkoušky dle čl. 9.3.4

### **ČSN EN 378-2 definuje nejvyšší dovolený tlak (PS):**

Nejnižší hodnota nejvyššího dovoleného tlaku musí být rovna nejméně tlaku sytých par při konstrukčních teplotách, které jsou uvedeny v tabulce 1.

**Tabulka 1 - Specifikované konstrukční teploty**

Teplota okolí	$\leq 32\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 38\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 43\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$
Vysokotlaká část se vzduchem chlazeným kondenzátorem	55 °C	59 °C	63 °C	67 °C
Vysokotlaká strana s vodou chlazeným kondenzátorem nebo vodou tepelného čerpadla	Maximální výstupní teplota vody + 8 K			
Vysokotlaká část s odpařovacím kondenzátorem	43 °C	43 °C	43 °C	55 °C
Nízkotlaká strana s výměníkem tepla vystavený venkovní okolní teplotě	32 °C	38 °C	43 °C	55 °C
Nízkotlaká strana s výměníkem tepla vystavený vnitřní okolní teplotě	27 °C	33 °C	38 °C	38 °C

**Pokud mohou být výparníky vystaveny vysokému přetlaku, např. během odtávání horkými parami nebo činností při obráceném cyklu, musí se použít (výpočtová) teplota specifikovaná pro vysokotlakou část.**

Konstrukční tlak pro každou komponentu nesmí být menší, než je nejvyšší pracovní tlak chladicího zařízení nebo části chladicího zařízení.

### **ČSN EN 378-2 definuje vztah tlaků k nejvyššímu dovolenému tlaku**

Zařízení a komponenty musí být navrženy tak, aby byl splněn vztah tlaků uvedený v tabulce 2.

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List :** 32

**Listů :** 34

**Tabulka 2 – Vztah mezi různými tlaky a nejvyšším dovoleným tlakem(PS)**

Konstrukční tlak	$\geq PS$
Tlak při pevnostní zkoušce	podle 6.3.3 (ČSN EN 378-2)
Tlak při zkoušce těsnosti montážních celků	podle 6.3.4.2 (ČSN EN 378-2)
Bezpečnostní spínací zařízení k omezování tlaku s pojistným zařízením, seřízení	$\leq 0,9 \times PS$
Bezpečnostní spínací zařízení k omezování tlaku (bez pojistného zařízení), seřízení	$\leq 1,0 \times PS$
Pojistné zařízení proti překročení tlaku, seřízení	$1,0 \times PS$
Pojistný ventil dosahující požadovaný průtok $1,1 PS$	$\leq 1,1 \times PS$

### Článek 6.3.1 ČSN EN 378-2 – Zkoušky

Výrobce nebo instalující firma musí před uvedením do provozu podrobit každé chladicí zařízení, všechny komponenty nebo celé chladicí zařízení následujícím zkouškám:

- a) pevnostní tlakové zkoušky podle 6.3.3;
- b) zkoušky těsnosti podle 6.3.4;
- c) funkční zkoušky bezpečnostních spínacích zařízení k omezování tlaku;
- d) zkoušky shody celého zařízení podle 6.3.5.

Pro zkoušky podle a) a b) musí být spoje přístupné pro kontrolní prohlídku. Po pevnostní tlakové zkoušce a zkoušce těsnosti a dříve, než je zařízení poprvé spuštěno, musí být provedeno funkční přezkoušení všech elektrických bezpečnostních obvodů.

### Článek 6.3.2 ČSN EN 378-2 – Výsledky zkoušek

Výsledky těchto zkoušek musí být zaznamenány.

### Nejnižší hodnota nejvyššího dovoleného tlaku (PS) pro chladivo R717 (NH<sub>3</sub>) dle konstrukčních teplot

Teplota okolí	$\leq 32\text{ °C}$	$\leq 38\text{ °C}$	$\leq 43\text{ °C}$	$\leq 55\text{ °C}$
	(PS)	(PS)	(PS)	(PS)
Vysokotlaká část se vzduchem chlazeným kondenzátorem	2,209 MPa	2,450 MPa	2,709 MPa	2,988 MPa
Vysokotlaká část s odpařovacím kondenzátorem	1,587 MPa	1,587 MPa	1,587 MPa	2,209 MPa
Nízkotlaká strana s výměníkem tepla vystavený venkovní okolní teplotě	1,137 MPa	1,369 MPa	1,587 MPa	2,209 MPa
Nízkotlaká strana s výměníkem tepla vystavený vnitřní okolní teplotě	0,965 MPa	1,173 MPa	1,369 MPa	1,369 MPa

Hodnoty uváděné v tabulce jsou hodnoty minimální.

### Článek 6.3.3 EN 378-2+A2:2012 – "Pevnostní tlaková zkouška

Komponenty musí být zkoušeny podle jejich normy výrobku, jak je uvedeno v tabulce 1 EN 378-2. Jestliže normy výrobků podle tabulky 1 nejsou dodrženy, pak musí být na těchto komponentách provedeny pevnostní tlakové zkoušky podle 5.3.2.2.

Jestliže byly komponenty, potrubí a spoje již dříve zkoušeny nebo typově schváleny podle kapitoly 5, pak je dostatečná zkouška těsnosti na celém zařízení podle 6.3.4.

Pokud nebyly komponenty již dříve přezkoušeny, jak je uvedeno výše, pak má být zkoušen celek těchto komponent podle kapitoly 6 tlakovou zkouškou odvozené od nevyššího pracovního tlaku (*PS*) chladicího zařízení.

Jestliže nebylo potrubí a potrubní spoje již dříve přezkoušeny, pak platí pro tato potrubí a potrubní spoje následující požadavky:

- pro nepřezkoušen potrubí:
- provedení zkoušek podle EN 14276-2 nebo
- individuální tlaková zkouška při minimálním tlaku  $1,43 \times PS$  nebo
- nepřezkoušená potrubí a potrubní spoje jsou zkoušeny pevnostní tlakovou zkouškou při minimálním tlaku  $1,1 \times PS$ ; pro spoje pájené na tvrdo platí EN 12779.

**POZNÁMKA 1** *Pevnostní tlakové zkoušky při tlaku  $1,1 \times PS$  jsou prováděny tehdy, jestliže mohou být pevnostní tlakové zkoušky při tlaku  $1,43 \times PS$  pro zařízení nebezpečné. Tento postup je dovolen pouze v případě, jestliže by jiné postupy byly pro zařízení nebezpečné.*

**Pevnostní tlakovou zkoušku provést na tlak  $1,1 \times PS$  po dobu min. 45 min.**

**Zkušební přetlaky pro pevnostní tlakovou zkoušku projekt stanoví na:**

Pevnostní zkouška pro vysokotlakou část chladicího okruhu ..... 2,20 MPa

Pevnostní zkouška pro nízkotlakou část chladicího okruhu ..... 1,76 MPa

### Článek 6.3.4 ČSN EN 378-2 – Zkouška těsnosti

Chladicí zařízení musí podrobeno zkoušce těsnosti buďto jako celek nebo po částech, podle ustanovení tohoto článku a to buď před odesláním z továrny, pokud je chladicí zařízení smontováno v továrně, nebo v místě instalace, pokud je chladicí zařízení smontováno nebo naplněno chladivem v místě instalace; pokud je to nutné postupně, po jednotlivých etapách tak, jak je chladicí zařízení postupně kompletováno.

Pro zkoušení těsnosti chladicích zařízení se používá několik pracovních postupů v závislosti na výrobních podmínkách, např. tlakem inertního plynu, použitím indikátorů radioaktivního plynu. Aby byla vyloučena emise jakékoliv nebezpečné látky, má být zkouška těsnosti provedena inertním plynem, např. použitím dusíku, hélia nebo oxidu uhličitého. Směs kyslík-acetylen nebo uhlovodíky se nesmí používat z bezpečnostních důvodů. Směsi vzduchu a plynu musí být vyloučeny jako určité směsi, které mohou být nebezpečné.

Každá zjištěná netěsnost musí být opravena a opětně přezkoušena na těsnost.

## 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

**Stavba:** ZS Most 2015

**Soubor:** Rekonstrukce chladicího zařízení

**List** : 34

**Listů** : 34

---

**Zkoušku těsnosti provést na tlak 1 x PS po dobu min. 24 hod**

**Zkušební přetlaky pro zkoušku těsnosti projekt stanoví na:**

Zkouška těsnosti pro vysokotlakou část chladicího okruhu ..... 2,00 MPa

Zkouška těsnosti pro nízkotlakou část chladicího okruhu ..... 1,60 MPa

### **Článek 6.3.5 ČSN EN 378-2 – Zkouška celé instalace před uvedením do provozu**

Předtím, než je chladicí zařízení uvedeno do provozu, musí být provedena kontrola kompletního celého zařízení včetně komponent chladicího zařízení a to porovnáním s příslušnými instalačními výkresy, se schémata obvodů a schémata potrubí a přístrojů chladicího zařízení a se schémata elektrického zapojení.

zkušební přetlak pro vodní potrubí ..... 0,6 MPa

Na tyto tlaky se provede pevnostní zkouška a zkouška na těsnost potrubí. Zkouška se provede podle požadavků a v souladu s článkem 9 ČSN EN 13 480-5.

Při pneumatické zkoušce dle čl. 9.3.3 ČSN EN 13 480-5 musí být tlak postupně zvýšen přibližně na hodnotu 50 % požadovaného zkušební tlaku. Tlak musí být potom zvyšován v 10 % krocích, dokud se nedosáhne požadovaného zkušební tlaku.

O provedené zkoušce se po jejím dokončení sepíše protokol.

### **9.3. Komplexní zkoušky**

Komplexní zkoušky se provádějí podle zvláštních dohod mezi odběratelem a dodavatelem s přihlédnutím ke komplexním zkouškám ostatních provozních celků.

### **9.4. Zkušební provoz**

Pokud bude požadován zkušební provoz, bude předmětem samostatné smlouvy, případně dohody mezi objednatelem a zhotovitelem.

## **10. ČÁSTI, JEŽ NEJSOU PŘEDMĚTEM PROJEKTU**

Tento projekt řeší pouze **strojně technologickou část** chladicího zařízení.



**STAVBA** : ZS Most 2015  
**OBJEKT** :  
**PROVOZNÍ CELEK** : Chladicí zařízení  
**PROVOZNÍ SOUBOR** : Rekonstrukce chladicího zařízení

**OBSAH:**

## **P R O J E K T   S T A V B Y**

Projektová dokumentace

### **2. Seznam strojů a zařízení – výkaz výměr**

Archivní číslo projektu: 4-00-101-1

<b>OBJEDNATEL :</b> MÚ Most	<b>INVESTOR :</b>
<b>GEN. PROJEKTANT :</b> IB-Projekt	<b>ZHOTOVITEL :</b>
<b>ODP. PROJEKTANT:</b> Ing. M. Mikyna	<b>VYPRACOVAL :</b> Ing. Miroslav Mikyna
<b>Datum vypracování :</b> říjen 2015	<b>Výkaz výměr č. :</b> <b>4-06-111-1</b>

<b><u>2. VÝKAZ VÝMĚR</u></b>					
Označení pozice	Název specifikace, poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	<b>REKAPITULACE:</b>				
I	Strojovna chlazení	kpl	1		17 940
II	Ledová plocha	kpl	1		32 960
III	Ostatní výkony	kpl	1		1 590
	<b>SOUČTY :</b>				52 490
IV	Demontáže stávajícího zařízení	kpl	1		31 950
<b><u>2. VÝKAZ VÝMĚR</u></b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
<b>I</b>	<b><u>Strojovna chlazení</u></b>				
<b>1</b>	<b><u>Stroje a aparáty:</u></b>				
K1	Kompresorová jednotka se 3 šroubovými kompresory Chladicí výkon $Q_o=3 \times 165,4=496,2$ kW při $t_o=-10$ °C a $t_k=+35$ °C Chladicí výkony kompresorů dle EN12900, to je při přehřátí v sání kompresoru o $\Delta t_o=5$ K a podchlazení kondenzátu $\Delta t_c=\pm 0$ K <u>Příslušenství na společném rámu:</u> Odlučovač oleje 10 ppm včetně sběrače oleje Olejové čerpadlo pro provoz všech šroubových kompresorů Termosifonový chladič oleje	ks	1	4 280	4 280
C1	Odpařovací kondenzátor Kondenzační výkon $Q_c=778$ kW Kondenzační teplota $t_c=+35$ °C Teplota mokrého teploměru $t_{wb}=+22$ °C Otáčky poháněcího elektromotoru ventilátoru řízeny frekvenčním měničem. Kondenzátor včetně čerpadla skrápěcí vody, vyhřívání vany termostatu a hladinového spínače. Protikorozní ochrana všech částí	ks	1	3 255	3 255
FV1	Vysokotlaký PRV, přivařovací Výkon 472 kW Vypařovací teplota -10 °C Kondenzační teplota +25(+35) °C	ks	1	37	37
S1	Nízkotlaký sběrač chladiva VLS16020 $D=1600$ mm, $L=2000$ mm, $V \approx 5,15$ m <sup>3</sup> expanzní nádoba pracovní teplota -10 °C Rozměrový náčrtek v.č.3-16-179-3 RN	ks	1	2060	2 060

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
R1	Pohotovostní sběrač chladiva HLR03511 D=355,6 mm, L=1100 mm, V=cca 0,118 m <sup>3</sup> v.č.3-16-203-3	ks	1	141	141
P1.1 P1.2	NH <sub>3</sub> čerpadlo; Příslušenství: Manometer s přípojkou; Q=9,8 m <sup>3</sup> /h, H=25 m k.sl.; elektromotor 3,0 kW, 3x400V, 50 Hz	ks	2	113	226
X1	Technologie úpravy chladicí vody odpařovacího kondenzátoru 2 kusy Automatické dávkovací čerpadlo s napojením na impulsní vodoměr 1 kus Automatický změkčovací duplexní filtr 1 kus Automatický odluh - Kontrolér vodivosti MICROtrac, 230 V, vč. toroidního senzoru vodivosti se signálním kabelem 4,5 m a T-kus včetně automatického ventilu 1 kus Potrubní filtr	kpl	1		0
<b>1.2</b>	<b>Stroje a aparáty na využití odpadního tepla:</b>				
C2	Jednotahový kotlový ležatý kondenzátor Výkon Q = 150 kW Chladivo: R717 (NH <sub>3</sub> ) Kondenzační teplota t <sub>c</sub> = cca +35 °C Teplota chladicí vody t <sub>w</sub> = +10/+20 °C	ks	1	120	120
FV2	Plovákový regulační ventil Výkon určený množstvím zkondenzovaného chladiva Max výkon 80 kW Vypařovací teplota -10 °C Kondenzační teplota +35 °C	ks	1	5,7	6
FV3	Vysokokotlakýl PRV, přivařovací Výkon 150 kW Vypařovací teplota -10 °C Kondenzační teplota +25(+35) °C	ks	1	41	41
H1	Výměník na využití odpadního tepla Vinutý protiproudý výměník tepla z nerezové oceli AISI 321. Výhřevná plocha 10 m <sup>2</sup> Rozměry a provedení hrdel dle v.č. 3-16-226-1	ks	1	105	105

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
H2	Deskový chladič olej - voda včetně opory, hrdla dole Výkon 90,90 kW Horká strana: Olej ISO VG68 Vstupní teplota +80 °C Výstupní teplota +50 °C Studená strana: Voda Vstupní teplota +43 °C Výstupní teplota +63 °C	ks	1	58	58
H3	Nerezový ohřívač vody 2500 l, PN10 Válcová stojatá nádoba z nerezové oceli AISI 304 s vestavěným topnými registry pro ohřev vody v nádrži. Akumulační nádrž V=2,5 m <sup>3</sup> s 2 x topnými vložkami; 1. topná vložka 8 m <sup>2</sup> 2. topná vložka 8 m <sup>2</sup> Průměr nádoby D=1200 mm; Délka pláště L=1800 mm Rozměry a provedení hrdel dle v.č. 3-16-222-1	ks	1	872	872
P2.1 P2.2	Vodní čerpadlo In-Line včetně základové desky Q=2,28 m <sup>3</sup> /h, H=17,5 m k.sl.; Q=5,25 m <sup>3</sup> /h, H=16,6 m k.sl.; elmotor 0,75 kW, 3x230 D/3x400 Y V, 50 Hz	ks	2	27,5	55
P4	Kalové čerpadlo Q=4.07 l/s, H=18,5 m v.sl. elektromotor 3,8 kW, 3x380-415 V Kruhový podstavec pro svislé uložení	ks	1	61	61
R2	Vyrovnávací a doplňovací nádrž na vodu Objem 18 litrů 300 x 200 x 300 mm; Nerez v.č.4-16-184-1	ks	1	10,6	11
R3	Expanzomat, objem 80 litrů, PN10 včetně kulového kohoutu 1"	ks	1	18,4	18
R4	Rozdělovací trubka oteplené vody v.č. 4-16-173-2	ks	1	9,9	9,9
	<b>SOUČTY:</b>				<b>11 356</b>
<b>2</b>	<b>Regulační přístroje</b>				
2.1	<i>Přístroje pro nízkotlaký sběrač chladiva S1</i>	ks	1		
2.1.1	Radarová sonda pro měření a regulaci hladiny NH <sub>3</sub> ; kabelové provedení; L=5 m	ks	1	2	2,00
	Návarek 1";	ks	1		
	Al těsnění;	sada	1		
2.1.2	Limitní regul. Hladiny NH <sub>3</sub> vč. relé	ks	1	9,75	9,75
2.1.3	Převodník tlaku, -1 až +12 bar,	ks	1	0,3	0,30



<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
2.1.4/ ZV50	Zpětný ventil DN 50	ks	1	5,5	5,50
2.2	<i>Přístroje pro kondenzátor</i>	ks	1		
2.2.1	Převodník tlaku, 0 až +25 bar	ks	1	0,3	0,30
2.3	<i>Přístroje pro NH<sub>3</sub> čerpadla</i>	ks	2		
2.3.1/ RV32	Motorický ventil DN 32-A; 40 D	ks	1	4,1	4,10
	ACTUATOR	ks	1	1	1,00
	Multi-function tool	ks	1	1	1,00
2.3.2/ HV25-25	Servoventil 25-25; 1"	ks	1	3	3,00
	Pilot ventil pro řízení difference tlaku (17; 0-7 bar)	ks	1	0,5	0,50
2.3.3	Diferenční presostat, rozsah 0,3 až 4,5 bar, difference 0,2 bar	ks	2	0,8	1,60
2.4.1/ZV15	Zpětný ventil DN 15	ks	1	1	1,00
2.4.2/ZV25	Zpětný ventil DN 25	ks	1	3,2	3,20
2.5/ZV65	Zpětný ventil DN 65	ks	1	13,6	13,60
2.6/Y3	Elektromagnetický ventil DN 3	ks	2	1,2	2,40
	Příruby 1/2"	sada	2	0,55	1,10
2.7/Y15	Nuceně řízený elektromagnetický ventil DN 15	ks	1	1,8	1,80
	Příruby 1/2"	sada	1	0,55	0,55
	Cívka 12 W	ks	1	0,6	0,60
	<b>SOUČTY:</b>				<b>53</b>
<b>3</b>	<b>Přístroje místního měření</b>				
	<i>Místní přístroje pro nízkotlaký sběrač chladiva</i>	ks	1		
3.1	Manometr Ø100, s teplotní stupnicí pro chladivo R717, plněný glycerinem, rozsah 0 až 2,5 MPa, třída přesnosti 1,6 %, spodní připojení M20x1,5	ks	2	0,65	1,30
3.2	Manometr Ø160, s teplotní stupnicí pro chladivo R717, plněný glycerinem, rozsah 26; -0,1 až 1,5 MPa, třída přesnosti 1,6 %, spodní připojení M20x1,5	ks	1	1,2	1,20
MV	Manometrový ventil B-M20x1,5 ČSN 13 7517.4	ks	3	0,7	2,10
	Nástavec D2-M20x1,5 LH ČSN 13 7524.0	ks	2	0,16	0,32
	Přípojka A-M20x1,5 -ČSN 13 7524.1	ks	6	0,09	0,54
	Těsnění 20 ČSN 13 7540.1	ks	8	0,00304	0,02
3.3	Manometr Ø100, pro vodu a neagresivní tekutiny, plněný glycerinem, rozsah 0 až 600 kPa, třída přesnosti 1,6 %, spodní připojení M20x1,5	ks	4	0,65	2,60

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
MK	Manometrový kohout DN 3B-M20x1,5- ČSN 13 7510.5	ks	6	0,45	2,70
	Přípojka A-M20x1,5 -ČSN 13 7524.1	ks	12	0,09	1,08
	Smyčka D ČSN 13 7530.7druh D	ks	6	0,55	3,30
	Těsnění 20 ČSN 13 7540.1	ks	15	0,00304	0,05
3.4.1	Stavoznak pro chladivo NH <sub>3</sub> včetně uzavíracích ventilů s plexi sklem pro minusové teploty; L=590 mm	ks	1	15,1	15,10
3.4.2	Stavoznak pro chladivo NH <sub>3</sub> včetně uzavíracích ventilů pro plusové teploty; L=590 mm	ks	1	15,1	15,10
3.5	Bimetálový teploměr přímý Ø63, ±0/+60 °C, L=60 mm	ks	3	0,15	0,45
	Teploměrná jímka, ocelová; M20x1,5; L=65 mm	ks	7	0,37	2,59
	Návarek, ocelový; L=35	ks	7	0,1	0,70
3.6	Bimetálový teploměr přímý Ø63, -30/+50 °C, L=100 mm	ks	1	0,15	0,15
	Teploměrná jímka, ocelová; M20x1,5; L=105 mm	ks	6	0,37	2,22
	Návarek, ocelový; L=45	ks	6	0,1	0,60
3.7	Bimetálový teploměr přímý Ø63, -30/+50 °C, L=160 mm	ks	1	0,15	0,15
	Teploměrná jímka, ocelová; M20x1,5; L=165 mm	ks	2	0,37	0,74
	Návarek, ocelový; L=60	ks	1	0,1	0,10
3.8	Bimetálový teploměr přímý TDP 63, -50/+30 °C, L=160 mm	ks	2	0,15	0,30
	Teploměrná jímka, ocelová; G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "; L=165 mm	ks	4	0,37	1,48
	Návarek, G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ", ocelový; L=60	ks	4	0,1	0,40
	Těsnicí kroužek 17x22x1,5 ČSN 02 9310.3	ks	24	0,00062	0,01
	<b>SOUČTY:</b>				<b>55</b>
<b>4</b>	<b>Chladivová armatura</b>				
SV	Servisní navařovací jehlový ventil pro NH <sub>3</sub>	ks	12	0,6	7,20
	Příslušenství servisního jehlového ventilu Zaslepovací matice vč. těsnění G <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	ks	12	0,1	1,20
UV/6	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN6, PN25	ks	4	0,8	3,20
UV-R/10	Rohový navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN10, PN25	ks	1	1,4	1,40
UV/15	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN15, PN25	ks	14	2	28,00
UV/25	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN25, PN25	ks	2	3	6,00
UV-R/25	Rohový navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN25, PN25	ks	2	2,4	4,80

<b><u>2. VÝKAZ VÝMĚR</u></b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
UV/32	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN32, PN25	ks	3	3	9,00
UV-R/40	Rohový navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN40, PN25	ks	1	2,4	2,40
UV/50	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN50, PN25	ks	4	4,2	16,80
UV-R/50	Rohový navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN50, PN25	ks	2	3,2	6,40
UV/65	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN65, PN25	ks	7	6,3	44,10
UV/80	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN80, PN25	ks	4	10,9	43,60
UV/100	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN100, PN25	ks	2	18,2	36,40
UV/125	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN125, PN25	ks	2	32,8	65,60
UV-R/125	Rohový navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN125, PN25	ks	2	28,1	56,20
RV/10	Přímý navařovací regulační ventil pro NH <sub>3</sub> DN10, PN25	ks	2	0,8	1,60
RV/25	Přímý navařovací regulační ventil pro NH <sub>3</sub> DN25, PN25	ks	1	3	3,00
RV/32	Přímý navařovací regulační ventil pro NH <sub>3</sub> DN32, PN25	ks	1	3	3,00
OV/15	Přivařovací rychlouzavírací odolejovací ventil DN15, PN25 Fitinky pro připojení hadice; Fitinky pro přivaření;	ks	7	1,4	9,80
TV/20+ 2xPV/15	Pojistná souprava pro NH <sub>3</sub> sestávající ze střídacího ventilu DN20, PN25 a 2 pojistných ventilů DN15, PN25; otevírací přetlak p=20 Bar	ks	2	9,3	18,60
TV/25+ 2xPV/20	Pojistná souprava pro NH <sub>3</sub> sestávající ze střídacího ventilu DN25, PN25 a 2 pojistných ventilů DN20, PN25; otevírací přetlak p=20 Bar	ks	1	11,9	11,90
TV/32+ 2xPV/25	Pojistná souprava pro NH <sub>3</sub> sestávající ze střídacího ventilu DN32, PN25 a 2 pojistných ventilů DN25, PN25; otevírací přetlak p=16 Bar	ks	1	11,9	11,90
F/50	Přímý navařovací filtr pro NH <sub>3</sub> DN50, PN25	ks	1	3,5	3,50
F-R/125	Rohový navařovací filtr pro NH <sub>3</sub> DN125, PN25	ks	1	21,2	21,20
ZK/80	Zpětná klapka pro NH <sub>3</sub> s protipřirubami DN 80, PN25	ks	2	3,1	6,20

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
KK/80	Kulový kohout pro NH <sub>3</sub> , DN 80 PN 40, příruba EN 1092 typ C - pero	ks	2	36	72,00
G/20	Navařovací průhledítko pro NH <sub>3</sub> DN20, PN25	ks	2	0,6	1,20
G/25	Navařovací průhledítko pro NH <sub>3</sub> DN25, PN25	ks	2	0,6	1,20
	<b>SOUČTY:</b>				<b>497</b>
<b>5</b>	<b>Vodní armatura</b>				
KK/ 3/8"	Kulový závitový kohout DN10 (3/8"), PN10 mosaz	ks	5	0,23	1,15
KK/ 1/2"	Kulový závitový kohout DN15 (1/2"), PN10 mosaz	ks	13	0,28	3,64
KK/1"	Kulový závitový kohout DN25 (1"), PN10 mosaz	ks	10	0,68	6,80
KK/ 32(1 1/4")	Kulový závitový kohout DN32 (1 1/4"), PN10 mosaz	ks	3	1,06	3,18
KK/ 50(2")	Kulový závitový kohout DN50 (2"), PN10 mosaz	ks	1	2,52	2,52
KK-N/ 50(2")	Kulový závitový kohout DN50 (2"), PN10 nerez	ks	2	2,52	5,04
KK-M/ 3/4"	Kulový závitový kohout elektro 240 V AC DN 20 (3/4"), mosaz, elektropohon 90-240V AC	ks	1	0,44	0,44
UK/ 40	Uzavírací mezipřírubová klapka, typ s pákou DN 40 PN 16	ks	10	1,7	17,00
PV/ 1"x1 1/4"	Pojistný ventil 1"x1 1/4", Δp=9,0 bar	ks	1	0,36	0,36
	Vsuvka ČSN EN 10242-N8-1-Zn-A (13 8200) (dříve ČSN 13 8243.1)	ks	1	0,16	0,16
F/ 80	Přírubový filtr, DN 80 PN16; síto 3,0 mm	ks	2	21	42,00
KK-P/ 50 (Ø63)	Kulový kohout DN 50 (Ø63) PN 10; mat.PP;	ks	4	1,145	4,58
ZV/ 32 (1 1/4")	Zpětný ventil RV600 DN 32 (1 1/4"), nerez,	ks	2	1,06	2,12
	Vsuvka ČSN EN 10242-N8-1 1/4-Zn-A (13 8200) (dříve ČSN 13 8243.1)	ks	2	0,25	0,50
FV/ 3/8"	Plovákový ventil DN 10 (3/8") včetně plováku	ks	1	0,8	0,80
	<b>SOUČTY:</b>				<b>90</b>

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
<b>6</b>	<b>Potrubí</b>				
	<b>Neizolované NH<sub>3</sub> potrubí:</b>				
	Potrubí Ø12x2; ČSN 42 6711.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	6	0,493	2,96
	Potrubí Ø14x2; ČSN 42 6711.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	9	0,592	5,33
	Potrubí Ø21.3x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	15	1,2	18,00
	Potrubí Ø26.9x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	6	1,56	9,36
	Potrubí Ø33.7x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	18	1,99	35,82
	Potrubí Ø42.4x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	15	2,55	38,25
	Potrubí Ø48.3x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	3	2,93	8,79
	Potrubí Ø76.1x3.2; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	69	5,75	396,75
	Potrubí Ø88.9x3.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	36	7,57	272,52
	Potrubí Ø114,3x4; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	45	10,9	490,50
	Potrubí Ø139.7x4.5; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	2	15	30,00
	Oblouk 3D-90°-21,3x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	17	0,05	0,85
	Oblouk 3D-90°-26,9x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	15	0,07	1,05
	Oblouk 3D-90°-33,7x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	14	0,12	1,68
	Oblouk 3D-90°-42,4x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	11	0,19	2,09
	Oblouk 3D-90°-48,3x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	3	0,26	0,78
	Oblouk 3D-90°-76,1x3,2; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	23	0,86	19,78
	Oblouk 3D-90°-88,9x3,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	13	1,36	17,68
	Oblouk 3D-90°-114,3x4; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	11	2,6	28,60
	T kus Ø33,7-33,7-33,7; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	0,23	0,23
	T kus Ø88,9-88,9-88,9; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	3	1,95	5,85
	T kus Ø114,3-114,3-114,3; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	2	3,43	6,86
	T kus Ø114,3-76,1-114,3; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	3,43	3,43
	T kus Ø139,7-114,3-139,7; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	5,58	5,58

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	Koncentrický přechod - tvar 2 48,3x2,6-42,4x2,6; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	1	0,19	0,19
	Koncentrický přechod - tvar 2 88,9x3,6-76,1x3,2; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	3	0,67	2,01
	Koncentrický přechod - tvar 2 114,3x4-88,9x3,6; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	4	1,11	4,44
	Koncentrický přechod - tvar 2 114,3x4-76,1x3,2; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	2	1,11	2,22
	Hluboce klenuté dno Ø76,1; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	3	0,21	0,63
	Hluboce klenuté dno Ø114,3; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	3	0,57	1,71
	Hluboce klenuté dno Ø139,7; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	1,07	1,07
	Příruba ČSN EN 1092-1/11 C/DN 15/PN40 pero	ks	1	0,78	0,78
	Zaslepovací příruba ČSN EN 1092-1/11 D/DN 15/PN40 drážka	ks	1	0,78	0,78
	Ocelový návarek s vnitřním závitem G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> (NPT1/2)	ks	9	0,14	1,26
	Ocelová zátka s vnějším závitem G <sup>1</sup> / <sub>2</sub> (NPT1/2)	ks	9	0,15	1,35
	Těsnicí kroužek 22x27x1,5 ČSN 02 9310.3	ks	18	0,00073	0,01
	<b>Izolované NH<sub>3</sub> potrubí:</b>				
	Potrubí Ø21.3x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	12	1,2	14,40
	Potrubí Ø33.7x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	27	1,99	53,73
	Potrubí Ø42.4x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	6	2,55	15,30
	Potrubí Ø60.3x2.9; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	21	4,11	86,31
	Potrubí Ø76.1x3.2; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	15	5,75	86,25
	Potrubí Ø88.9x3.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	12	7,57	90,84
	Potrubí Ø114.3x4; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	3	10,9	32,70
	Potrubí Ø139.7x4.5; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	21	15	315,00
	Potrubí Ø219,1x6,3; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	9	33,1	297,90
	Oblouk 3D-90°-21,3x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	17	0,05	0,85

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	Oblouk 3D-90°-33,7x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	14	0,12	1,68
	Oblouk 3D-90°-42,4x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	9	0,19	1,71
	Oblouk 3D-90°-60,3x2,9; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	20	0,49	9,80
	Oblouk 3D-90°-76,1x3,2; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	8	0,86	6,88
	Oblouk 3D-90°-88,9x3,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	5	1,36	6,80
	Oblouk 3D-90°-139,7x4,5; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	8	4,48	35,84
	Oblouk 3D-90°-219,1x6,3; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	4	15,86	63,44
	T kus Ø76,1-60,3-76,1; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	2	1,31	2,62
	Koncentrický přechod - tvar 2 60,3x2,9-48,3x2,6; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	2	0,31	0,62
	Koncentrický přechod - tvar 2 60,3x2,9-33,7x2,6; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	1	0,31	0,31
	Koncentrický přechod - tvar 2 76,1x3,2-48,3x2,6; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	2	0,51	1,02
	Koncentrický přechod - tvar 2 76,1x3,2-60,3x2,9; 12 021,1 ČSN EN 10253-1	ks	1	0,51	0,51
	Hluboce klenuté dno Ø33,7; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	0,04	0,04
	Hluboce klenuté dno Ø76,1; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	0,21	0,21
	Hluboce klenuté dno Ø114,3; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	0,57	0,57
	Hluboce klenuté dno Ø139,7; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	2	1,07	2,14
	Hluboce klenuté dno Ø219,1; PN40; 12021.1; ČSN EN 10253-1	ks	1	4,53	4,53
	Příruba ČSN EN 1092-1/11 C/DN 15/PN40 pero	ks	1	0,78	0,78
	Zaslepovací příruba ČSN EN 1092-1/11 D/DN 15/PN40 drážka	ks	1	0,78	0,78
	Příruba ČSN EN 1092-1/11 C/DN 100/PN40 pero	ks	1	6,28	6,28
	Zaslepovací příruba ČSN EN 1092-1/05 D/DN 100/PN40; drážka	ks	1	6,28	6,28
	<b>Neizolované nerezové vodní potrubí:</b>				
	Potrubí Ø 76,1x2; DIN 17458, materiál DIN 1.4541 (17 248)	bm	3	3,711	11,13

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	Oblouk 3D-90°-76,1x2,0; ČSN EN 10253-1; materiál DIN 1.4541 (17 248)	ks	2	0,62	1,24
	Příruba ČSN EN 1092-1/01 B/DN 65/PN10 Plochá příruba DIN 2576, PN10 materiál DIN 1.4541 (17 248)	ks	3	3	9,00
	<b>Neizolované ocelové vodní potrubí:</b>				
	Trubka Z-10-ČSN 42 5710.0 (3/8" Ø17,5x2,35) 11 353.1, TDP ČSN 42 0250.1	bm	2	0,852	1,70
	Trubka Z-15-ČSN 42 5710.0 (1/2" Ø21,8x2,65) 11 353.1, TDP ČSN 42 0250.1	bm	2	1,22	2,44
	Potrubí Ø21.3x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	9	1,2	10,80
	Vsuvka ČSN EN 10242-N8-3/8-Zn-A (13 8200) (dříve ČSN 13 8243.1)	ks	1	0,04	0,04
	Šroubení ČSN EN 10242-U11-3/8-Zn-A (13 8200) (dříve ČSN 13 8260.1)	ks	1	0,13	0,13
	Přivařovací nátrubek s vnějším závitem na jednom konci G 1/2"	ks	2	0,144	0,29
	<b>Izolované ocelové vodní potrubí</b>				
	Potrubí Ø26,9x2,6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	2	1,56	3,12
	Potrubí Ø33,7x2,6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	9	1,99	17,91
	Potrubí Ø48,3x2,6; ČSN 42 5715.11, materiál 11 353.1, TDP ČSN 42 0250.12	bm	30	2,93	87,90
	Potrubí Ø60,3x2,9; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	2	4,11	8,22
	Potrubí Ø88,9x3,6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	9	7,57	68,13
	Oblouk 3D-90°-26,9x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	2	0,07	0,14
	Oblouk 3D-90°-33,7x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	4	0,12	0,48
	Oblouk 3D-90°-48,3x2,6; 11 353.1; ČSN EN 10253-1	ks	21	0,26	5,46
	Oblouk 3D-90°-60,3x2,9; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	5	0,49	2,45
	Oblouk 3D-90°-88,9x3,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	4	1,36	5,44
	Koncentrický přechod - tvar 2 60,3x2,9-48,3x2,6; 11 353,1 ČSN EN 10253-1	ks	8	0,31	2,48
	Příruba ČSN EN 1092-1/01 B/DN 25/PN40; lišta B	ks	1	1	1,00
	Příruba ČSN EN 1092-1/01 B/DN 40/PN40; lišta B	ks	10	2	20,00



<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	Příruba ČSN EN 1092-1/01 B/DN 50/PN16; lišta B	ks	6	2,79	16,74
	Příruba ČSN EN 1092-1/01 B/DN 80/PN16; lišta B	ks	1	4,08	4,08
	Šroubení ČSN EN 10242-U12-3/4-Zn-A (13 8200) (dříve ČSN 13 8261.1)	ks	1	0,28	0,28
	Šroubení ČSN EN 10242-U12-1-Zn-A (13 8200) (dříve ČSN 13 8261.1)	ks	5	0,36	1,80
	Šroubení ČSN EN 10242-U12-2-Zn-A (13 8200) (dříve ČSN 13 8261.1)	ks	1	1,1	1,10
	Přivařovací nátrubek s vnějším závitem na jednom konci G $\frac{3}{8}$ "	ks	2	0,077	0,15
	Přivařovací nátrubek s vnějším závitem na jednom konci G $\frac{1}{2}$ "	ks	5	0,144	0,72
	Přivařovací nátrubek s vnějším závitem na jednom konci G 1"	ks	4	0,252	1,01
	<b>Neizolované PP vodní potrubí</b>				
	PP potrubí Ø32x2,9 (DN25; 1")	bm	9	0,261	2,35
	PP potrubí Ø40x3,7 (DN32; 1 $\frac{1}{4}$ ")	bm	12	0,412	4,94
	PP potrubí Ø63x5,8 (DN50; 2")	bm	42	1,01	42,42
	PP potrubí Ø90x8,2 (DN80; 3")	bm	9	2,03	18,27
	Koleno 90° PP Ø32	ks	3	0,044	0,13
	Koleno 90° PP Ø40	ks	7	0,074	0,52
	Koleno 90° PP Ø63	ks	6	0,23	1,38
	Koleno 90° PP Ø90	ks	3	0,512	1,54
	T 90° souměrné PP Ø40	ks	1	0,095	0,10
	T 90° souměrné PP Ø63	ks	2	0,286	0,57
	Spojka PP Ø32	ks	5	0,026	0,13
	Spojka PP Ø40	ks	6	0,041	0,25
	Spojka PP Ø63	ks	17	0,118	2,01
	Spojka PP Ø90	ks	4	0,238	0,95
	Víčko PP Ø63	ks	3	0,102	0,31
	PP Příruba Ø32/DN25	ks	1	0,43	0,43
	PP Příruba Ø90/DN80	ks	1	1,4	1,40
	Lemový nákržek PP-H Ø25	ks	1	0,022	0,02
	Lemový nákržek PP-H Ø90	ks	1	0,233	0,23
	<b>Izolované PP vodní potrubí</b>				
	PP potrubí Ø32x2,9 (DN25; 1")	bm	3	0,261	0,78
	PP potrubí Ø40x3,7 (DN32; 1 $\frac{1}{4}$ ")	bm	15	0,412	6,18
	PP potrubí Ø 63x5,8 (DN50; 2")	bm	45	1,01	45,45
	Koleno 90° PP Ø32	ks	2	0,044	0,09
	Koleno 90° PP Ø40	ks	7	0,074	0,52
	Koleno 90° PP Ø63	ks	10	0,23	2,30
	Spojka PP Ø32	ks	2	0,026	0,05
	Spojka PP Ø40	ks	8	0,041	0,33
	Spojka PP Ø63	ks	18	0,118	2,12
	<b>Komponenty pro PP vodní potrubí</b>				

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	<i>Komponenty pro připojení kotlového kondenzátoru C2:</i>				
	Přechodová spojka, vsuvka PP-H Ø63-R2"	ks	4	0,1	0,40
	Spojka PP Ø63	ks	4	0,118	0,47
	Dvojsuvka PP Ø63	ks	4	0,058	0,23
	T 90° souměrné PP Ø63	ks	2	0,286	0,57
	Koleno 90° PP Ø63	ks	2	0,23	0,46
	<i>Komponenty pro připojení závitových hrdel H3:</i>				
	Přechodová spojka PP-H Ø40-Rp1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	ks	1	0,064	0,06
	Přechodová spojka PP-H Ø63-Rp2"	ks	2	0,144	0,29
	Redukce PP-H Ø63-40	ks	2	0,068	0,14
	Víčko PP Ø40	ks	1	0,035	0,04
	<i>Komponenty pro připojení P4 a R4</i>				
	PP Příruba Ø75/DN65	ks	2	1,3	2,60
	Lemový nákržek PP-H Ø75	ks	2	0,163	0,33
	Redukce PP-H Ø75-63	ks	2	0,098	0,20
	<i>Komponenty pro připojení filtrů F/80</i>				
	T 90° souměrné PP Ø63	ks	2	0,286	0,57
	Koleno 90° PP Ø63	ks	4	0,23	0,92
	Redukce PP-H Ø90-63	ks	4	0,17	0,68
	Dvojsuvka PP Ø63	ks	12	0,058	0,70
	Dvojsuvka PP Ø90	ks	4	0,163	0,65
	PP Příruba Ø90/DN80	ks	4	1,4	5,60
	Lemový nákržek PP-H Ø90	ks	4	0,233	0,93
	<i>Připojení ventilu, kohoutu <sup>3</sup>/<sub>8</sub>"</i>		3		
	Přechodová spojka, vsuvka PP-H Ø16-R <sup>3</sup> / <sub>8</sub> "	ks	3	0,008	0,02
	<i>Připojení ventilu, kohoutu <sup>1</sup>/<sub>2</sub>"</i>		5		
	Přechodová spojka, vsuvka PP-H Ø20-R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	ks	5	0,011	0,06
	<i>Připojení ventilu, kohoutu 1"</i>		3		
	Přechodová spojka, vsuvka PP-H Ø32-R1"	ks	6	0,027	0,16
	<i>Připojení ventilu, kohoutu 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"</i>		4		
	Přechodová spojka, vsuv. PP-H Ø40-R1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	ks	8	0,04	0,32
	<i>Připojení ventilu, kohoutu 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"</i>		2		
	Přechodová spojka, vsuv. PP-H Ø40-R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	ks	4	0,061	0,24
	<i>Připojení ventilu, kohoutu 2"</i>		2		
	Přechodová spojka, vsuvka PP-H Ø63-R2"	ks	4	0,1	0,40
	Tlakové zkoušky potrubí	h	24		
	<b>SOUČTY:</b>				<b>3 003</b>

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
<b>7</b>	<b>Tepelné izolace aparátů a potrubí:</b>				
	<p>Veškeré studené části chladicího zařízení s nízkými provozními teplotami, t.j. potrubí a aparáty chladicího zařízení budou odpovídajícím způsobem tepelně izolovány.</p> <p>Tepelně izolovány budou i teplé části okruhu ze systému využití odpadního tepla z provozu chladicího zařízení.</p> <p>Síla tepelné izolace pro studené části zařízení bude navržena proti rosení zařízení</p> <p>Pro izolace bude použita kaučuková tepelná izolace se strukturou uzavřených buněk, nešířící plamen, s parotěsnou zábranou a s nízkou tepelnou vodivostí.</p> <p>Hustota: <math>\rho = 50</math> až <math>100 \text{ kg / m}^3</math></p> <p>Tepelná vodivost při <math>-20^\circ\text{C}</math> <math>\lambda = 0,034 \text{ W / m K}</math></p> <p>Tepelná vodivost při <math>\pm 0^\circ\text{C}</math> <math>\lambda = 0,036 \text{ W / m K}</math></p> <p>Tepelná vodivost při <math>+40^\circ\text{C}</math> <math>\lambda = 0,040 \text{ W / m K}</math></p> <p>Použitelnost do teploty, max. <math>+105^\circ\text{C}</math></p> <p>Použitelnost do teploty, min. <math>-40^\circ\text{C}</math></p> <p>Difuze vodní páry <math>\mu \geq 7000</math></p> <p>Požární vlastnosti:</p> <p>Stupeň hořlavosti M1, C1 dle ČSN 73 0862</p> <p>Požární chování samozhášivý, nešíří plamen, nekapající</p> <p>Požární odolnost průniku stěnou do R 90</p> <p>Požární odolnost průniku stropem do R 120</p>				
	Tepelná izolace nízkotlakého sběrače S1, síla izolace 19 mm: Teplota média: $-10^\circ\text{C}$ EN - 2 vrstvy	$\text{m}^2$	43,00		
	Izolace výměníku H1; dodávka výrobce výměníku	kpl	1,00		
	Izolace zásobníku H3; 2500 litrů; dodávka výrobce zásobníku	kpl	1,00		
	<b><u>Kaučuková tepelné izolace; tloušťka izolace 9 až 16 mm:</u></b>				
	Tepelná izolace potrubí Ø32x2.9; Ø33,7x2,6	bm	3		
	Tepelná izolace potrubí Ø40x3,7	bm	15		
	Tepelná izolace potrubí Ø48.3x2.6	bm	30		
	Tepelná izolace potrubí Ø63x5.8	bm	45		
	<b><u>Kaučuková tepelné izolace; tloušťka izolace 15 až 25 mm:</u></b>				
	Tepelná izolace potrubí Ø21.3x2.6	bm	12		
	Tepelná izolace potrubí Ø33.7x2.6	bm	27		
	Tepelná izolace potrubí Ø42.4x2.6	bm	6		
	Tepelná izolace potrubí Ø60.3x2.9	bm	21		
	Tepelná izolace potrubí Ø76.1x3.2	bm	15		
	Tepelná izolace potrubí Ø88.9x3.6	bm	12		
	Tepelná izolace potrubí Ø114.3x4	bm	3		
	Tepelná izolace potrubí Ø139.7x4.5	bm	21		

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	Tepelná izolace potrubí Ø219x6,3	bm	9		
	Izolace armatur DN 15	ks	11		
	Izolace armatu DN 20	ks	1		
	Izolace armatur DN 25	ks	2		
	Izolace armatur DN 32	ks	3		
	Izolace armatur DN 50	ks	8		
	Izolace armatur DN 65	ks	3		
	Izolace armatur DN 80	ks	4		
	Izolace armatur DN 125	ks	4		
	<b>SOUČTY:</b>				
<b>8</b>	<b>Montážní materiál:</b>				
	Tyč 150x10x200; ČSN 42 5522; 11 373,0	ks	4	2,4	10
	Dřevěná podložka pod EN 200x150x50 tvrdé mořené dřevo	ks	3	4,00	12
	Montážní materiál - ocelové profily	sada	1	2790	2790
	Montážní materiál - třmeny, objímky, neizolované potrubí	ks	150		
	Montážní materiál - třmeny, objímky izolované potrubí	ks	110		
	<i>Materiál pro síta na sání kalového čerpadla P4:</i>				
	Děrovaný nerezový plech 1.4301 (17 240) RV / 5 / 8 / 2 x 1000 x 2000	ks	1	21	21
	<i>Materiál na vyztužení a vedení síta:</i>				
	Tyč plochá 40x8 DIN 1017 (DIN 174) nerez 1.4301 (17 240), 1.4306 (17 249)	bm	4	2,512	10
	Tyč L 40x40x4 DIN 1028 (DIN 1029) nerez 1.4301 (17 240), 1.4306 (17 249)	bm	6	2,42	15
	Tyč L 50x50x4 DIN 1028 (DIN 1029) nerez 1.4301 (17 240), 1.4306 (17 249)	bm	6	3,014	18
	<b>SOUČTY:</b>				<b>2 875</b>
	<b>Suma za kapitolu I</b>				<b>17 940</b>

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
<b>II</b>	<b><u>Ledová plocha</u></b>				
	<b>Ledová plocha, propojovací a rozvodný kanál LP:</b>				
RK-L	Rozdělovací kolektor - levý díl Potrubí Ø76,1x3,2; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63 v.č. 1-16-236-1; Celková délka L=5030 mm	ks	1	32	32,00
RK	Rozdělovací kolektor Potrubí Ø76,1x3,2; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63 v.č. 1-16-236-1; Celková délka L=5710 mm	ks	4	36,2	144,80
SK-L	Sběrací kolektor - levý díl Potrubí Ø139,7x4.5; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63 v.č. 1-16-236-1; Celková délka L=5100 mm	ks	1	76,5	76,50
SK	Sběrací kolektor Potrubí Ø139,7x4.5; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63 v.č. 1-16-236-1; Celková délka L=5780 mm	ks	4	86,7	346,80
OV/15	Přivařovací rychlouzavírací odolejovací ventil DN15, PN25 Fitinky pro připojení hadice; Fitinky pro přivaření;	ks	7	1,4	9,80
UV/15	Přímý navařovací uzavírací ventil pro NH <sub>3</sub> DN15, PN25	ks	7	2	14,00
RV/20	Přímý navařovací regulační ventil pro NH <sub>3</sub> DN20, PN25	ks	5	3	15,00
	Distanční plech; v.č.2-16-153-1	ks	1 026	0,425	436,05
	Trubkový systém ledové plochy Potrubí Ø26.9x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	19 500	1,56	30 420,00
	Potrubí Ø8x2; DIN 17458, nerez materiál DIN 1.4541 (AISI 321) (17 248)	bm	135	0,3	40,50
1-RP-20	Odbočky z přívodního potrubí k RK Potrubí Ø26.9x2.6; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	3	1,56	4,68
1-RP-65	Přívodní potrubí Potrubí Ø76,1x3,2; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	51	7,57	386,07
2-RR-125	Zpětné potrubí Potrubí Ø139,7x4,5; ČSN 42 5715.11, materiál 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63	bm	24	15	360,00
	Obl. DK 3-26,9; A=85 mm + 100 mm volné konce; 12 021.1, TDP ČSN 42 0251.63; v.č. 4-16-152-1	ks	166	0,57	94,62
	Oblouk 3D-90°-26,9x2,6; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	166	0,07	11,62
	Oblouk 3D-90°-76,1x3,2; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	6	0,86	5,16

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	Oblouk 3D-90°-139,7x4,5; 12 021.1; ČSN EN 10253-1	ks	5	4,48	22,40
	Dno DN 20 PN 40 ČSN 13 1815; 11 416.1	ks	332	0,017	5,64
	Klenuté dno Ø76,1x2,0; ČSN EN 10253-1; materiál DIN 1.4541 (17 248)	ks	1	0,21	0,21
	Základní a konečné nátěry potrubí a rozdělovacích a sběracích kolektorů - bez trubkového systému LP	m <sup>2</sup>	1695	0,15	254,25
	Tepelná izolace potrubí Ø76.1x3.2; Tloušťka izolace 15 až 25 mm	bm	15		
	Tepelná izolace potrubí Ø139.7x4.5; Tloušťka izolace 15 až 25 mm	bm	15		
	Opora č.1, pozinek, v.č. 2-16-238-1	ks	9	21,2	190,80
	Opora č.2, pozinek, v.č. 2-16-238-1	ks	5	17,5	87,50
	Výchozí revize - tlaková	h	24		
	<b>Suma za kapitolu II</b>				<b>32 960</b>
<b>III</b>	<b><u>Ostatní výkony</u></b>				
	Naplně chladiva R717, kontejner à 500 kg	sada	1	1400	1 400
	Náplň mazacího oleje pro kompresory (barel)	sada	1	180	180
	Nátěry - neizolovaného potrubí ve strojovně	m <sup>2</sup>	22	0,15	3,3
	Nátěry - základní nátěr izolovaného potrubí ve strojovně	m <sup>2</sup>	25	0,15	3,75
	Výchozí revize - tlaková	h	24		
	Uvedení do provozu:				
	1. chladicí okruh (1.st.)	h	48		
	<b>Projektová a inženýrská činnost</b>				
	Projektová dokumentace pro provádění stavby	sada	1		
	Inženýrská činnost	sada	1		
			Sazba:		
	DOPRAVA mimostaveništní	[%]	1,0%		
	PŘESUN	[q]	509		
	PPV	[%]	1,0%		
	PPJP	[%]	1,6%		
	ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	[%]	5,0%		
	<b>Suma za kapitolu III</b>				<b>1 590</b>

<b><u>2. VÝKAZ VÝMĚR</u></b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
IV	<b><u>Demontáže stávajícího zařízení</u></b>				
	Demontáž kompresoru ZKR 163 A-5 Demontáž k dalšímu využití. Demontované zařízení zůstává majetkem původního vlastníka	ks	2	3 650	7 300
	Demontáž čpavkového čerpadla GP 51 Demontáž k dalšímu využití. Demontované zařízení zůstává majetkem původního vlastníka	ks	2	113	226
	Demontáž odpařovacího kondenzátoru VXC-150L; Remote Sump Demontáž k dalšímu využití. Demontované zařízení zůstává majetkem původního vlastníka	ks	1	2 790	2 790
	Demontáž čerpadla na vodu Sigma Demontáž k dalšímu využití. Demontované zařízení zůstává majetkem původního vlastníka	ks	2	243	486
	Demontáž expanzní nádoby $V=10\text{ m}^3$ Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	ks	1	3 656	3 656
	Demontáž sběrače oleje $V=300\text{ l}$ Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	ks	1	400	400
	Demontáž odvzdušňovače $F=1,6\text{ m}^2$ Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	ks	1	133	133
	Demontáž rozdělovacího kusu ledové plochy Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	ks	7	67	469
	Demontáž sběracího kusu ledové plochy Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	ks	7	67	469
	Demontáž měřicích přístrojů místního měření Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	sada	1	65	65
	Demontáž čpavkových armatur Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	sada	1	2 550	2 550

<b>2. VÝKAZ VÝMĚR</b>					
Označení pozice	Název - norma - výkres - poznámka	Měrná jednotka	Množství jednotek	Hmotnost [kg] měrná jednotka	Hmotnost [kg] celkem
	Demontáž vodních armatur Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	sada	1	700	700
	Demontáž čpavkového potrubí a jeho částí Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	sada	1	7 400	7 400
	Demontáž vodního potrubí a jeho částí Demontáž do šrotu Demontované zařízení přechází do majetku demontážní organizace	sada	1	500	500
	Stažení mazacího oleje ze stávajících kompresorů ZKR 163 A-5 Likvidace použitého mazacího oleje	sada	2	150	300
	Odsátí chladiva NH <sub>3</sub> z chladicího okruhu ZS Likvidace staženého chladiva.	sada	1	4500	4 500
	<b>Suma za kapitolu IV</b>				<b>31 950</b>





**STAVBA** : ZS Most 2015

**OBJEKT** :

**PROVOZNÍ CELEK** : Chladicí zařízení

**PROVOZNÍ SOUBOR** : Rekonstrukce chladicího zařízení

**OBSAH:**

## **P R O J E K T   S T A V B Y**

Projektová dokumentace

### **3. Seznam elektrospotřebičů**

Archivní číslo projektu: 4-00-101-1

<b>OBJEDNATEL :</b> MÚ Most	<b>INVESTOR :</b>
<b>GEN. PROJEKTANT :</b> IB-Projekt	<b>ZHOTOVITEL :</b>
<b>ODP. PROJEKTANT:</b> Ing. M. Mikyna	<b>VYPRACOVAL :</b> Ing. Miroslav Mikyna
<b>Datum vypracování :</b> říjen 2015	<b>Seznam elektrospotřebičů č. :</b> <b>4-18-139-1</b>

<b>3. SEZNAM ELEKTROSPOTŘEBIČŮ - DPS</b>														
P. č.		Kusů Sad	Projekční označení	Výkon 1ksady [kW]	Instalovaný výkon celkem [kW]	Provozní výkon 1ksady [kW]	Provozní výkon celkem [kW]	Max. provozní proud 1 ks [A]	Max. provozní proud celkem [A]	Provozní proud při proj. $t_o/t_k$ celkem [A]	Napětí [V] Kmitočet [Hz]	Místo ovládání	Místo návěští	Poznámky
	<b>STROJOVNÁ CHLAZENÍ</b>													
<b>1</b>	<b>Kompresorová jednotka K1 se 3 šroubovými kompresory</b>	<b>1</b>												
	Poháněcí elektromotor kompresoru	3	M1-M3	55	165	48,3	144,9	100	300	300	3x400V, 50 Hz	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení. Stupňovitá výkonová regulace podle vypařovacího tlaku výp. a zap. jednotlivých kompresorů Spouštění Y/Δ
	Olejové čerpadlo jednotky	1	M4	1,5	1,5	1,35	1,35	5,15	3,35		3x400V, 50 Hz	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení.
	Topné tyče ve sběrači oleje	3	TT1-3	0,14	0,42	0,42		0,61	1,83		1x230, 50	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení. Topné tyče jsou součástí dodávky výrobce odlučovače, sběrače oleje
<b>2</b>	<b>Odpařovací kondenzátor C1</b>	<b>1</b>												
	Elektromotor ventilátoru Frekvenční měnič, řízení klouzávé kondenzační teploty	1	M5	15	15	15	15	28	28	28	3x400, 50 IP 55 $\eta = 89,4\%$ $\cos \varphi = 0,86$	R+A	R	Provoz řízen od hodnoty kondenzačního tlaku. Ochrana elektromotoru PTC termistorem
	Čerpadlo skrápěcí vody	1	M6	1,5	1,5	1,35	1,35	5,15	5,15	5,15	3x400V, 50 Hz	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení.
	Topná tyč(e) pro vyhřívání odkapní vany	1	TT4	4	4	4		17,39	17,39		3x230V, 50 Hz	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení. Provoz řízen od teploty vody ve vaně
	Topné těleso v sání čerpadla skrápěcí vody kondenzátoru	1	TT5	1,5	1,5	1,5		6,52	6,52		3x230V, 50 Hz	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení. Provoz řízen od teploty vody ve vaně teploty
	Vyhřívání obtoku a části výtlaku čerpadla skrápěcí vody kondenzátoru	1	TK1								1x230, 50	R+A	R	Samoregulační topný kabel V provozu při poklesu venkovní teploty pod +2 °C.
	Vyhřívání potrubí přídavné vody pro kondenzátor	1	TK2								1x230, 50	R+A	R	Samoregulační topný kabel V provozu při poklesu venkovní teploty pod +2 °C. Vyhřívát pouze venkovní část potrubí. Potrubí Ø33,7x2,6

3. SEZNAM ELEKTROSPOTŘEBIČŮ - DPS														
P. č.		Kusů Sad	Projekční označení	Výkon 1ksu 1sady [kW]	Instalovaný výkon celkem [kW]	Provozní výkon 1ksu 1sady [kW]	Provozní výkon celkem [kW]	Max. provozní proud 1 ks [A]	Max. provozní proud celkem [A]	Provozní proud při proj. $t_o/t_k$ celkem [A]	Napětí [V] Kmitočet [Hz]	Místo ovládání	Místo návěští	Poznámky
	Vyhřívání odpadního potrubí z kondenzátoru	1	TK3								1x230, 50	R+A	R	Samoregulační topný kabel V provozu při poklesu venkovní teploty pod +2 °C. Vyhřívát pouze venkovní část potrubí Potrubí Ø88,9x3,6
3	Čpavkové čerpadlo pozice P1.1-P1.2	2												
	Poháněcí elektromotor	1	M7-M8	3	6	3	3	6,7	6,7	6,7	3x400, 50 $\eta = 82,6\%$ $\cos \varphi = 0,79$	R+A	R	1 čerpadlo provozní 1 čerpadlo 100 % rezerva -automatický zások, Vypínání od provozních ochran: Nízká hladina v EN Diferenční presostat
4	Vodní čerpadlo, pozice P2.1-P2.2	2												
	Poháněcí elektromotor	1	M9-M10	0,75	1,5	0,548	1,096	1,9	3,8	3,8	3x400V, Y, 50 Hz	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení. Provoz P2.1 je řízen od teploty chladiva v potrubí před výměníkem H1 a teploty vody v nádrži H3. Provoz P2.2 je řízen od teploty oleje v potrubí před výměníkem H2 a teploty vody v nádrži H3.
5	Kalové vodní čerpadlo, pozice P4	1												
	Poháněcí elektromotor	1	M11	3,8	3,8	2,51	2,51	6,8	6,8	6,8	3x400V, D, 50 Hz	R+A	R	Napájení a ovládání z rozvaděče chlazení. Kalové čerpadlo bude v provozu vždy pokud bude v provozu alespoň 1 chladivový kompresor, elektromotory M1 až M3
	<b>SOUČTY:</b>				<b>200,22</b>		<b>169,21</b>		<b>379,54</b>	<b>350,45</b>				

<b>3. SEZNAM ELEKTROSPOTŘEBIČŮ - DPS</b>														
P. č.		Kusů Sad	Projekční označení	Výkon 1kusů 1sady [kW]	Instalovaný výkon celkem [kW]	Provozní výkon 1kusů 1sady [kW]	Provozní výkon celkem [kW]	Max. provozní proud 1 ks [A]	Max. provozní proud celkem [A]	Provozní proud při proj. $t_o/t_k$ celkem [A]	Napětí [V] Kmitočet [Hz]	Místo ovládání	Místo návěští	Poznámky
<b><u>CELKOVÉ VÝKONY PRO CHLADICÍ ZARÍZENÍ:</u></b>														
														<b><u>Vysvětlivky:</u></b>
	Celkový instalovaný výkon:		<b>200,22</b>	kW			Proud = cca	<b>379,54 A</b>						R..... z rozvaděče SKJ
	Provozní výkon		<b>169,21</b>	kW			Proud = cca		<b>350,45 A</b>					M..... v místě instalace
	Maximální provozní současnost:		<b>84,51</b>	%										A..... automaticky
<b><u>Samostatný jištěný přívod el. energie do strojovny:</u></b>														
	Součástí rozvaděče je i kompenzace účinníku.													
	Provozní větrání musí zajistit odvod tepelných zisků z provozovaných kompresorů;													
	Celkový příkon kompresorů instalovaných ve strojovně je 165 kW;													
	Z toho cca 15%, to je 24,75 kW je třeba odvést jako teplo vzduchotechnikou ze strojovny do okolí. Odvětrání volit tak, aby max. teplota ve strojovně nepřekročila +40 °C													