

**OBSAH:**

<b>1.</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>POŽADAVKY NA CHLADICÍ ZAŘÍZENÍ. ....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>POPIS ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>3</b>
4.1	FANTOVA BUDOVA .....	3
4.2	NOVÁ ODBAVOVACÍ HALA .....	4
4.3	DISPOZIČNÍ USPOŘÁDÁNÍ. ....	5
4.4	INSTALOVANÁ ZAŘÍZENÍ .....	5
<b>5.</b>	<b>POPIS PROVOZU CHLADICÍHO ZAŘÍZENÍ. ....</b>	<b>10</b>
5.1	POPIS AUTOMATICKÉHO PROVOZU VE FB .....	10
5.2	POPIS AUTOMATICKÉHO PROVOZU V NOH.....	11
<b>6.</b>	<b>ELEKTRICKÁ ENERGIE A PROVOZNÍ NÁPLŇ.....</b>	<b>12</b>
6.1	ELEKTRICKÁ ENERGIE.....	12
6.2	PROVOZNÍ NÁPLŇ. ....	12
<b>7.</b>	<b>OBSLUHA, PROVOZ A ÚDRŽBA ZDROJE CHLADU. ....</b>	<b>13</b>

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	1	13

## 1. Identifikační údaje stavby a investora

Název akce :	Rekonstrukce žst. Praha hlavní nádraží 0-3.ETAPA
Stupeň :	Dokumentace skutečného provedení stavby
Umístění stavby :	Praha 2, Wilsonova 80
Katastrální území :	Vinohrady, Nové město
Investor :	<b>Grandi Stazioni Česká republika, s.r.o.</b> Žitná 1578/52, 120 00 Praha 2
Objednatel :	<b>METROSTAV a.s., Divize 9</b> Jablonského 2/640, 170 00 Praha 7
Zhotovitel :	<b>METROSTAV a.s., Divize 9</b> Jablonského 2/640, 170 00 Praha 7

Číslo a název SO:

### **SO-23 Chlazení Nové odbavovací haly (NOH) a suterénu Fantovy budovy (FB)**

Hlavní inženýr zakázky :	Ing. Libor Martínek (Metroprojekt Praha a.s.)
Hlavní architekt zakázky :	Ing.arch. Patrik Kotas (Atelier designu architektury)
Hlavní technolog zakázky :	Ing. Věra Langmaierová (Metroprojekt Praha a.s.)
Odpovědný projektant stavby:	Roman Voráč (Metroprojekt Praha a.s.)
Odpovědný statik :	Ing. Jaroslav Kácovský (Metroprojekt Praha a.s.)
Odpovědný architekt:	Ing. arch. Jaroslav Smola (Atelier designu a architektury)
Datum zpracování :	03/2011

### **Zpracovatelé části dokumentace:**

Projektant:	Ing. Lenka Foldynová
Stavbyvedoucí TZB:	Ing. Šárka Růžičková

### **Seznam dotčených ploch a místností**

Stavební soubor SO Et 0-3-23 Suterén Fantovy budovy

- Předaných plochách na úrovni 205, 210 a 214

Stavební soubor SO Et 0-3-23 Nová odbavovací hala

- Předaných plochách na úrovni 198,203 a 205

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	2	13

## 2. Úvod

Projekt pro realizaci stavby řeší strojní zařízení zdroje a rozvodů chladu v objektu Fantovy budovy a Nové odbavovací haly.

Z hlediska zařídění chladicího zařízení dle ČSN EN 378-1 se jedná o zařízení:

Typ:	nepřímý uzavřený systém
Umístění:	kategorie C (část budovy, kam mají přístup pouze oprávněné osoby)
Chladivo:	zařazeno do skupiny L1 (bezpečnostní skupina A1/A1)

Toto chladivo patří do skupiny ekologicky vhodných ve smyslu dělení dle příloh Montreálského protokolu a následných mezinárodních úmluv. Dle platného zákona 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a vyhlášky MŽP 358/2002 Sb. o ochraně ozónové vrstvy Země, je povolena výroba tohoto chladiva bez omezení.

Jako teplotonosná látka je použita nemrznoucí kapalina Fridex Eko. Je vyrobena na bázi polypropylenu.

Zařízení pro výrobu chladu pro suterén FB se sestává z jedné chladicí jednotky. Sekundární okruh je tvořen dvěma větvemi.

Zařízení pro výrobu chladu pro NOH sestává ze dvou chladicích jednotek se vzduchem chlazeným kondenzátorem. Potrubní rozvody jsou rozděleny na primární a sekundární okruh. Primární okruh je rozdělen do dvou větví, pro každou jednotku jedna.

Sekundární okruh je rozdělen do sedmi větví. Větve jsou rozděleny podle charakteru, určení a způsobu provozu VZT zařízení.

## 3. Požadavky na chladicí zařízení.

Provoz chladicího zařízení je požadován v letním a případně v přechodném období.

Požadavky jednotlivých prostor na chlad jsou uvedeny v následující tabulce.

Celkový chladicí výkon potřebný pro chlazení prostor hlavního nádraží činí

Fantova budova	339,2 kW
NOH	1391,9 kW

## 4. Popis zařízení.

### 4.1 Fantova budova

Zdroj chladu pro klimatizační zařízení ve Fantově budově je řešen jednou chladicí jednotkou se vzduchem chlazeným kondenzátorem. Jednotka má jeden šroubový kompresor.

Zařízení se skládá z primárního a sekundárního potrubního okruhu. Primární okruh dopravuje chlazenou kapalinu mezi strojovnou chlazení a chladicí jednotkou. Dopravu kapaliny zajišťuje zdvojené oběhové čerpadlo.

Sekundární okruh je členěn do 2 větví. Větve jsou určeny podle charakteru VZT zařízení. Dopravu opět zajišťují zdvojená čerpadla. Jedna větev zásobuje chladem VZT zařízení, které jsou umístěné v severní části suterénu Fantovy budovy a obchodní

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	3	13

jednotky pro OV severní podchod. Druhá potrubní větev je určena pro zařízení, která jsou umístěná v jižní části suterénu Fantovy budovy viz. projektová dokumentace. Potrubí je izolováno parotěsnou izolací.

Jako teplotonosná látka je použita nemrznoucí směs na bázi propylenglykolu. Její doplňování je provedeno ze zásobní nádrže elektrickým doplňovacím čerpadlem. Signál k doplňování dá expanzní blok.

V systému je vřazena vypouštěcí nádrž. Její velikost pojme objem kapaliny největší potrubní větve.

Vhodnou manipulací uzavíracích armatur na doplňovacím čerpadle a vlastním zařízení a propojením vypouštěcích armatur s armaturami na sání a výtlačku doplňovacího čerpadla hadicí, lze přečerpávat chlazenou kapalinu mezi jednotlivými zařízeními při případných opravách nebo při plnění zařízení.

Změna objemu kapaliny vlivem změny teploty kapaliny je zachycena tlakovou expanzní nádobou membránového typu. Tlak v systému je udržován kompresorem, který je vč. regulace součástí expanzní nádoby. Nádobu zajišťuje ovládání doplňovacího čerpadla

## 4.2 Nová odbavovací hala

Zdroj chladu pro klimatizační zařízení je řešen dvěma chladicími jednotkami se vzduchem chlazenými kondenzátory. Jednotky jsou dvouokruhové, s jedním šroubovým kompresorem v každém okruhu. Pro NOH jsou použity 2 chladicí jednotky.

Zařízení se skládá z primárního a sekundárního potrubního okruhu. Primární okruh dopravuje chlazenou kapalinu mezi strojovnou chlazení a chladicí jednotkou. Má 2 větve – pro každou jednotku jedna. Dopravu kapaliny zajišťují zdvojená oběhová čerpadla – jedno čerpadlo je jako 100% rezerva.

Sekundární okruh je členěn do 7 větví. Větve jsou určeny podle charakteru VZT zařízení. Dvě větve zásobují chladem fan-coily, které jsou instalovány v pronajímatelných prostorách. Dopravu opět zajišťují zdvojená čerpadla.

Aby nedocházelo k tepelným ztrátám a hlavně k orosování potrubí, je potrubí opatřeno tepelnou izolací s parotěsnou zábranou.

Potrubí je přivedeno do pronajímatelných prostor, kde budoucí uživatel prostor dovybaví vhodným chladicím zařízením – fan-coilem.

Všechny VZT jednotky a zakončení v jednotlivých pronajímatelných prostorách jsou osazeny měřičem tepla (dod. M+R).

Změna objemu kapaliny vlivem změny teploty kapaliny je zachycena tlakovou expanzní nádobou membránového typu. Tlak v systému je udržován kompresorem, který je součástí expanzní nádoby.

Jako teplotonosná látka je použita nemrznoucí směs na bázi propylenglykolu. Její doplňování je provedeno ze zásobní nádrže elektrickým doplňovacím čerpadlem. Signál k doplňování dá expanzní blok. Do zásobní nádrže je sveden odfuk pojistného ventilu.

Do systému je vřazena vypouštěcí nádrž. Její velikost pojme objem kapaliny největší potrubní větve. Slouží jako vypouštěcí při opravách zařízení a při výměně nemrznoucí kapaliny, kdy lze do ní vypustit část obsahu potrubí. Lze ji též využít jako míchací při přípravě nemrznoucí směsi.

V automatickém provozu zařízení zajišťuje doplňování kapaliny do systému při změně objemu vlivem tepelné roztažnosti kapaliny nebo při případných únicích. V ručním

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	4	13

provozu lze vhodným nastavením uzavíracích armatur zajistit např. míchání, přečerpávání, vypouštění atd..

K přípravě nemrznoucí směsi je použita destilovaná voda nebo voda podle návodu dodávaného s nemrznoucí kapalinou.

### 4.3 Dispoziční uspořádání.

Chladicí jednotky pro NOH jsou umístěny na volném prostranství před objektem. Pro NOH jsou umístěny pod rampami sjezdu na parkoviště. Pod jižní a severní rampou je umístěna vždy jedna jednotka. Ostatní zařízení zdroje chladu je umístěno ve strojovně VZT ve 3. suterénu – v severní části – místnost F 0014.

Propojení mezi „severní a „jižní“ strojovnou je provedeno ve spojovací chodbě, do prostor v 1. a 2. suterénu je potrubní veden v šachtách společně s VZT. K chladicím jednotkám je potrubí vedeno v podhledu jižní a severní vestavby.

Chladicí jednotka pro Fantovu budovu je umístěna na volném prostranství před objektem - v přilehlém dvorku. Ostatní části chladicího zařízení jsou umístěny ve strojovně VZT v suterénu objektu.

### 4.4 Instalovaná zařízení

#### 4.4.1 Fantova budova

##### a) Blokovaná chladicí jednotka

typ:	YORK YLAE-HE-LS-380
pozice:	M 20
počet kusů:	1
chladicí výkon:	332 kW
průtok kapaliny:	15,2 l/s
tlaková ztráta výparníku:	39 kPa
chladiivo:	R 407C

el. příkon: 112,5 kW (3x380V/50Hz)

příkon za provozu: 202 A

příkon při rozběhu: 357 A

hladina akust. tlaku měřená ve vzdálenosti 10 m:

metoda paralelních povrchů, volný prostor, bez odrazu 55 – 63dB(A)

hmotnost provozní: 2 819 kg

rozměry – dxš-v: 4,55 x 2,22 – 2,25 m

Blokovaná chladicí jednotka se vzduchem chlazeným kondenzátorem je určena pro venkovní instalaci, pracuje s ekologickým chladiivem R 407c. Jednotka má jeden chladiivový okruh s polohermetickým šroubovým kompresorem s třístupňovou regulací chladicího výkonu.

Pro chlazení kondenzátorů jsou použito osm mnohalopátkových ventilátorů, které zajišťují velmi nízkou úroveň hluku a umožňují noční provoz na snížené otáčky.

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžicková, Ing. Lenka Foldynová	5	13

Jednotka je vybavena mikroprocesorovým řídicím systémem, který optimalizuje její provozní režim a udržuje konstantní teplotu výstupní vody při proměnné zátěži s minimalizací spotřeby el.energie. Zajišťuje rovněž ochranu při nepřípustných provozních podmínkách, komunikaci přehledným ovládacím panelem, diagnostiku a záznam závad, standardní dálkové ovládání – start/stop, hlášení poruchy. Jednotka je standardně osazena hlavním vypínačem.

Připojení k potrubnímu okruhu je provedeno přes rychlospojky Victaulic.

#### b) Oběhové čerpadlo

Označ.	Typ	mn. kapaliny l/s	dopravní výška kPa	el. příkon kW	hmotnost kg	počet
M 21	KSB ETALINE Z 100-250/554	17,5	220	5,5	272	1
M 22	KSB TRIALINE Z 65-160/302	8,44	175	3,0	109	1
M 23	TRIALINE Z 40-160/302	16,7	200	3,0	99	1

Zdvojené odstředivé oběhové čerpadlo je vhodné pro montáž do potrubí. Jedno čerpadlo je provozní, druhé slouží jako 100% rezerva a v případě potřeby je automaticky spuštěno. Každé čerpadlo má vlastní elektromotor a vlastní oběžné kolo, obě čerpadla mají společnou skříň. Ve skříni čerpadla je umístěna zpětná klapka, která zabraňuje proudění čerpané kapaliny přes rezervní čerpadlo. Čerpadlo s elektromotory tvoří jeden celek, elektromotor je chlazen vzduchem.

#### c) Doplnovací čerpadlo

typ:	KSB MOVICHROM N G 5/19 2D
pozice:	M 25
počet kusů:	1

Jsou to článková odstředivá čerpadla. S elektromotorem a spojkou tvoří jeden celek. Jsou vhodná pro čerpání čisté kapaliny.

#### d) Tlaková expanzní nádoba s kompresorem

typ:	PNEUMATEX PAC 200
pozice:	M 26.0
počet kusů:	1

Tlaková expanzní nádoba pracuje na termostatickém principu a slouží jako bezpečnostní zařízení, umožňující zvětšování objemu vody vlivem teploty v uzavřené vodní soustavě.

Nádoba je ocelová válcová, vertikální konstrukce. Nahoře a dole je opatřena po jednom centrálním otvorem. V nádobě je zabudován vak ze speciálního syntetického kaučuku. Prostor mezi vakem a nádobou je vyplněn stlačeným vzduchem, takže vůbec voda nepřichází do styku se stěnou ocelové nádoby, která je navíc vhodnou úpravou

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžicková, Ing. Lenka Foldynová	6	13

chráněna proti vlivům atmosférického kyslíku. Tlak stlačeného vzduchu je pružným vakem přenášen na vodu v něm, a tím nepřímo na celé zařízení.

Expanzní nádoba je vybavena pojistným vzduchovým ventilem, nastaveným na nejvyšší přípustný pracovní tlak. Dole na vzduchové straně je umístěn vypouštěcí kohout na kondenzát a nahoře na vodní straně odvzdušňovací ventil.

Automatika PAF A0 s regulačním systémem vytváří tlak vzduchu potřebný pro danou výšku zařízení a teplotu systému. Tlakové čidlo na straně vzduchu ovládá vzduchový kompresor, při překročení požadovaného tlaku otvírá elektromagnetický ventil - vzduch uniká do atmosféry.

Druhý snímač tlaku je zabudován v noze nádoby. Na základě hmotnosti vody v nádobě je indikován na ukazateli skutečný objem vody. Součástí zařízení je doplňovací automatika. Všechny provozní a havarijní stavy jsou indikovány kontrolními svítilnami.

#### e) Uzavřená tlaková nádoba - stojatá

typ: VLV – 11  
počet kusů: 1  
V 1 000 l  
Nádrž je použita jako beztlaká

Je to ocelová válcová nádoba s klenutými dny. Je osazena hrdly potřebnými pro provoz zařízení a návarky pro umístění měřících přístrojů.

Je použita jako vypouštěcí nádoba.

#### f) Otevřená beztlaká nádoba

typ: Nxx - 221  
počet kusů: 1  
V = 1000 l

Je to ocelová hranatá nádoba. Je použita jako zásobní nádoba.

Při montáži je třeba provést úpravy dle dispozičních výkresů

### 4.4.2 Nová odbavovací hala

#### g) Blokovaná chladicí jednotka

typ: YORK YCIV-HE-LS 0700  
pozice: M 1.1, M 1.2  
počet kusů: 2  
chladicí výkon: 647 kW  
chladiivo: R 134 A  
chlazené médium: nemrznoucí roztok destilované vody a netoxické nemrznoucí kapaliny (FRIDEX-EKO)  
obíhající množství: 105,6 m<sup>3</sup>/h  
teplota vstupní: 12°C  
teplota výstupní: 6°C  
el. příkon: 193,5 kW (3x400V/50Hz)  
příkon za provozu: 361 A  
max. proud 415 A

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	7	13

příkon při rozběhu: 225 A  
 hladina akust. tlaku měřená ve vzdálenosti 10 m:  
 69 / 57 dB(A)

hmotnost provozní: 6 678 kg  
 rozměry – dxš-v: 6,97 x 2,24 – 2,38 m

Bloková chladicí jednotka se vzduchem chlazeným kondenzátorem je určena pro venkovní instalaci, pracuje s ekologickým chladivem R 134A. Vyniká kompaktními rozměry, malou hmotností, jednoduchou instalací.

Jednotka má dva chladivové okruhy, každý se šroubovým kompresorem s plynulou regulací chladicího výkonu v rozmezí 10 – 100%. Zařízení je schopno pracovat až do venkovní teploty –15°C.

Pro chlazení kondenzátorů jsou použity dvouotáčkové axiální ventilátory, které zajišťují velmi nízkou úroveň hluku. Celkové dopravované množství vzduchu je 219 600 / 164 880 m<sup>3</sup>/h.

Jednotka je vybavena mikroprocesorovým řídicím systémem, který optimalizuje její provozní režim a udržuje konstantní teplotu výstupní vody při proměnné zátěži s minimalizací spotřeby el.energie. Zajišťuje rovněž ochranu při nepřípustných provozních podmínkách, komunikaci přehledným ovládacím panelem, diagnostiku a záznam závad, standardní dálkové ovládání – start/stop, hlášení poruchy.

Jednotka sestává z

- dvou nezávislých chladivových okruhů
- polohermetického šroubového kompresoru s automatickou regulací výkonu pro každý okruh, elektromotoru, olejového okruhu a ochran, které umožňují automatický provoz zařízení
- kotlového výparníku. Výparník je opatřen tepelnou izolací.
- chladicího okruhu vč. všech armatur, jisticích a řídicích prvků. Sací potrubí kompresoru je izolováno.
- elektropanelu odolného vlivu počasí. Obsahuje jističe a všechny potřebné ovládací, signalizační a jistící prvky.

### Princip chlazení v BCHJ

Chlazená látka se ochlazuje ve výparníku, kde se kapalně chladivo vypařuje a tím jí odnímá teplo. Vzniklé páry chladiva jsou odsávány kompresorem. Po stlačení páry proudí do kondenzátoru. Zde kondenzují za trvalého odvádění tepla a kapalně chladivo je vedeno přes sběrač a expanzní ventil zpět do výparníku. Zde, za nižšího tlaku, dochází k varu chladiva, chladivo se odpařuje, odnímá chlazené látce teplo, a celý cyklus se opakuje.

### h) Oběhové čerpadlo

Čerpadla M2 jsou v jednoduchém provedení vzhledem k snadnější montáži (zdvojené čerpadlo má hmotnost přes 320 kg). Každá větev má dvě čerpadla, provozní a rezervní.

Ostatní čerpadla jsou ve zdvojeném provedení, jsou to odstředivá oběhová čerpadla vhodná pro montáž do potrubí. Jedno čerpadlo je provozní, druhé slouží jako 100% rezerva a v případě potřeby je automaticky spuštěno. Každé čerpadlo má vlastní

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	8	13



elektromotor a vlastní oběžné kolo, obě čerpadla mají společnou skříň. Ve skříni čerpadla je umístěna zpětná klapka, která zabraňuje proudění čerpané kapaliny přes rezervní čerpadlo. Čerpadlo s elektromotory tvoří jeden celek, elektromotor je chlazen vzduchem vodou.

Označ.	Typ	mn. kapaliny l/s	dopravní výška kPa	počet
M 2	KSB Etaline 100-250/754	29,7	140	4
M 3	KSB Trialine Z50-160/302	10,7	150	1
M 4	KSB Trialine Z65-160/552	12,9	200	1
M 5	KSB Trialine Z40-160/222	2,9	160	1
M 6	KSB Trialine Z40-160/222	5,4	160	1
M 7	KSB Trialine Z32-125/072	4,3	110	1
M 8	KSB Trialine Z65-160/302	12,8	130	1
M 9	KSB Trialine Z65-160/302	8,1	140	1

#### i) Doplnovací čerpadlo

typ: KSB Movichrom N G 5/19 2D  
 pozice: M 10  
 počet kusů: 1

#### j) Tlaková expanzní nádoba s kompresorem

typ: Flamco Flexcon M-K/U 400  
 pozice: M 11.0  
 počet kusů: 1

#### k) Uzavřená tlaková nádoba

typ: VLv – 11  
 počet kusů: 1  
 V = 10 000 l

#### l) Otevřená beztlaká nádoba

typ: Nxk - 221  
 počet kusů: 1  
 V = 1000 l

### 4.4.3 Společné položky pro NOH i FB

#### m) Armatury

Použity jsou přírubové armatury pro PN 1,6. Těsnící plochy přírubových armatur jsou s hrubou těsnící lištou dle ČSN 13 1063. Drobné armatury jsou nátrubkové, případně přivařovací. Pro zvýšení provozní spolehlivosti jsou gumové kompenzátory opatřeny aretací (omezovačem délky).

#### n) Potrubí

Potrubí je z ocelových trubek bezešvých hladkých a ocelových trubek závitových, jakost materiálu 11 353.1 a 11 373.1.

Potrubí je osazeno návarky a odběry pro teploměry, tlakoměry a přístroje M&R.

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	9	13

Pro uložení potrubí budou použity běžné typové prvky. Potrubí s chlazenou látkou je uloženo ve speciálních izolačních pouzdrech.

#### o) Nátěry

Provedení nátěrů potrubí a uložení potrubí je následující:

- izolované potrubí pod izolací - dvojnásobný základní nátěr
- neizolované potrubí a uložení - dvojnásobný základní nátěr, dvojnásobný vrchní nátěr

#### p) Izolace

Veškeré potrubí s obíhajícím médiem 8/14°C, sběrač, rozdělovač a armatury, jsou opatřeny parotěsnou tepelnou izolací, která zabrání tepelným ztrátám a orosování potrubí. Izolace je provedena z izolačního materiálu s uzavřenými buňkami na bázi syntetického kaučuku s vysokým odporem proti difúzi vodní páry (součinitel difúzního odporu  $\mu \geq 5000$ ) a nízkou tepelnou vodivostí (součinitel tepelné vodivosti  $\lambda \leq 0,037$ ).

Tloušťka izolace je 13 mm u potrubí DN 150 a větším je použita izolace o síle 19 mm. Izolace umístěná vně budovy bude oplechována.

## 5. Popis provozu chladicího zařízení.

Před zahájením chladicí sezóny a po jejím ukončení bude BCHJ prohlédnuta technikem autorizované servisní firmy - objednávku pravidelných servisních prohlídek (servisní smlouvu) zajistí uživatel zařízení, případně jím pověřená organizace zajišťující provoz zařízení. Doporučená četnost servisních prohlídek je u zařízení se sezónním provozem 2x ročně (před zahájením chladicí sezóny a po jejím ukončení).

Před spuštěním chladicího zařízení připraví obsluha BCHJ a celý systém k provozu. Obsluha určí provozní a rezervní čerpadla a zvolí způsob ovládání jednotlivých strojů.

Zařízení lze provozovat ručně nebo z okruhů M+R.

### 5.1 Popis automatického provozu ve FB

Vznikne-li ve VZT zařízení požadavek na chlad, otevře příslušný regulační ventil (M27) u VZT jednotky průtok vody přes chladič. Při otevření prvního regulačního ventilu na potrubní větvi je spuštěno příslušné čerpadlo rozvodů chladu (M22, M23).

První hlavní oběhové čerpadlo (M21) je spuštěno, je-li v provozu kterékoliv čerpadlo rozvodů chladu (M22, M23).

Čerpadla budou v chodu po celou dobu pokud bude požadavek na chlazení. V případě poruchy čerpadla, které je v provozu, se automaticky spustí rezervní čerpadlo.

BCHJ (M20) je spuštěna vlastním termostatem od teploty vody. Termostat je umístěn na výstupním hrdle BCHJ. Její chladicí výkon je řízen automaticky, výkonová regulace je součástí vybavení BCHJ. Chod kompresorů BCHJ je podmíněn chodem oběhového čerpadla a sepnutým hlídačem průtoku (FC), který je osazen na výstupním potrubí z BCHJ.

Regulaci BCHJ zajišťuje mikroprocesorová jednotka, která bude řídit optimální provoz jednotky tak, aby výstupní teplota chlazené vody byla na sběrači vždy 8°C při nejnižších energetických nákladech.

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	10	13

Regulace chladicího výkonu chladičů VZT jednotek je kvantitativní, pomocí trojcestného regulačního ventilu (M27) umístěného na výstupu z chladiče. Trojcestný regulační ventil otvírá průtok chladicí látky chladičem v závislosti na teplotě vzduchu vstupujícího do klimatizovaného prostoru.

Regulace chladicího výkonu fan-coilů je rovněž kvantitativní, výkon je řízen regulačními ventily (součást dodávky fan-coilů).

Plnění a doplňování teplotnosným mediem je provedeno automaticky doplňovacím čerpadlem (M24) přes solenoidový ventil (M26). Čerpadlo a solenoidový ventil je ovládán od expanzního bloku (M25) v závislosti na výšce hladiny kapaliny v nádrži. Statický tlak v potrubním systému je udržován kompresorem, který je součástí zařízení vč. jeho regulace.

Tlak v okruhu je dálkově měřen (viz. projekt M+R), při poklesu tlaku pod havarijní hodnotu je ventil zavřen, vypnuta všechna oběhová čerpadla a je signalizována porucha.

Bude-li ventil otevřen déle jak 15 min., je zavřen, čerpadlo vypnuto a je signalizována porucha.

## 5.2 Popis automatického provozu v NOH

Vznikne-li ve VZT zařízení požadavek na chlad, otevře příslušný regulační ventil (M13) u VZT jednotky průtok vody přes chladič. Při otevření prvního regulačního ventilu na potrubní větvi je spuštěno příslušné čerpadlo rozvodů chladu (M3 – M9).

První zvolené hlavní oběhové čerpadlo (M2) je spuštěno, je-li v provozu kterékoliv čerpadlo rozvodů chladu (M3 – M9).

Čerpadla budou v chodu po celou dobu pokud bude požadavek na chlazení. V případě poruchy čerpadla, které je v provozu, se automaticky spustí rezervní čerpadlo.

BCHJ (M1) je spuštěna vlastním termostatem od teploty vody. Termostat je umístěn na výstupním hrdle BCHJ. Její chladicí výkon je řízen automaticky, výkonová regulace je součástí vybavení BCHJ. Chod kompresorů BCHJ je podmíněn chodem oběhového čerpadla a sepnutým hlídačem průtoku (FC), který je osazen na výstupním potrubí z BCHJ.

Spouštění další jednotky a čerpadla je provedeno v kaskádě v závislosti na teplotě vratné kapaliny.

Regulace chladicího výkonu chladičů VZT jednotek je kvantitativní, pomocí trojcestného regulačního ventilu (M12) umístěného na výstupu z chladiče. Trojcestný regulační ventil otvírá průtok chladicí látky chladičem v závislosti na teplotě vzduchu vstupujícího do klimatizovaného prostoru.

Regulace chladicího výkonu fan-coilů je rovněž kvantitativní, výkon je řízen regulačními ventily (součást dodávky fan-coilů).

Plnění a doplňování teplotnosným mediem je provedeno automaticky doplňovacím čerpadlem (M10) přes solenoidový ventil (M12). Čerpadlo a solenoidový ventil je ovládán od expanzního bloku (M11) v závislosti na výšce hladiny kapaliny v nádrži. Statický tlak v potrubním systému je udržován kompresorem, který je součástí zařízení vč. jeho regulace.

Tlak v okruhu je dálkově měřen (viz. projekt M+R), při poklesu tlaku pod havarijní hodnotu je ventil zavřen, vypnuta všechna oběhová čerpadla a je signalizována porucha.

Bude-li ventil otevřen déle jak 15 min., je zavřen, čerpadlo vypnuto a je signalizována porucha.

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžicková, Ing. Lenka Foldynová	11	13

## 6. Elektrická energie a provozní náplně.

### 6.1 Elektrická energie.

Rozmístění a označení (pozice) elektrospotřebičů je patrné ze schématu a další výkresové dokumentace.

Kabelový plán připojení všech elektrospotřebičů, jejich vzájemné vazby a elektrické rozvaděče, jsou součástí projektu elektro-silnoproud, případně M&R, stejně jako stavební úpravy související s elektroinstalací.

FB	
Celkový instalovaný příkon:	158,6 kW
Maximální příkon za provozu:	147,1 kW
Rozběhový proud jednotky:	443 A
Napětí:	400 V/50Hz

NOH	
Celkový instalovaný příkon:	459,2 kW
Maximální příkon za provozu:	424,55 kW
Rozběhový proud jednotky:	352 A
Napětí:	400 V/50Hz

### 6.2 Provozní náplně.

#### Chladivo

Chladivový okruh BCHJ ve Fantově budově je naplněn ekologickým chladivem R 407 C. Je to směsná, blízce azeotropní, směs chladiv tvořená ze tří složek - R 32, R 125 a R 134a.

složení:	R 32	23%	difluormetan ( $\text{CH}_2\text{F}_2$ )
	R 125	25%	pentafluoretan ( $\text{CHF}_2\text{-CF}_3$ )
	R 134A	52%	1,1,1,2-tetrafluoretan ( $\text{CH}_2\text{F-CF}_2$ )

U tohoto chladiva je zřetelný teplotní rozptyl při vypařování.

Chladivový okruh BCHJ v NOH je použito R 134 A ( $\text{CHF}_2\text{-CF}_3$ ) - 1,1,1,2-tetrafluoretan ( $\text{CH}_2\text{F=CF}_3$ ). Jedná se o náhradu za plně halogenované uhlovodíky, které obsahují v molekule atomy chlóru nebo brómu (jejich výroba ukončena v roce 1996).

V obou případech se jedná o moderní směsné chladivo. Je nejedovaté, šetrné k životnímu prostředí. V plynném i kapalném stavu je bezbarvé, lehce eterické. Při atmosferickém tlaku je to nevýbušný, nehořlavý plyn v jakémkoli poměru míšení se vzduchem.

Při styku s otevřeným ohněm a žhavým kovem vznikají nebezpečné látky (fluorovodík, fluorofosgen). Při styku s alkalickými látkami vzniká bouřlivá reakce.

Páry jsou těžší než vzduch a drží se u země.

#### Nemrznoucí kapalina

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžičková, Ing. Lenka Foldynová	12	13

Okruh chladicí kapaliny je naplněn nemrznoucí kapalinou. Jako teplotonosná látka je použit FRIDEX EKO. Je to roztok 1,2 propandiolu s inhibitory koroze, stabilizátory a odpěňovadlem. Neobsahuje fosfáty, dusitany a aminy.

Fridex eko je za běžných podmínek stálá, nerozkládající se viskózní kapalina. Je to nejedovatá kapalina, v přírodě snadno odbouratelná. Fridex eko je čirý, nažloutlý a bez zápachu.

Je mísitelná s destilovanou vodou v každém poměru. V poměru 1 : 2, (t.j. jeden objemový díl FRIDEXU – 2 díly destilované vody) je bod tuhnutí -15°C.

## 7. Obsluha, provoz a údržba zdroje chladu.

Pro správnou funkci je třeba zajistit kvalifikované zaškolené pracovníky pro obsluhu, dozor a údržbu.

Požadavky na obsluhující personál řeší ČSN EN 378.

Obsluha byla s provozem zařízení seznámena prakticky i teoreticky a byla prokazatelně poučena o všech bezpečnostních předpisech a opatřeních při práci se zařízením a o první pomoci při úrazech elektrickým proudem a chladivem. Viz protokol o zaškolení.

Název části	23 - Chlazení	strana	celkem
Vypracoval	Ing. Šárka Růžicková, Ing. Lenka Foldynová	13	13