

**Carrier chladicí technika CZ s.r.o**  
**Ve Žlíbku 2402**  
**193 00 Praha 9**

**METRO Properties ČR, s.r.o.**  
**Jeremiášova 1249/7**  
**155 00 Praha 5**

## **Makro Karlovy Vary**

*(číslo zakázky CZ-11/086)*

### **Technická zpráva** **T e c h n o l o g i e   c h l a z e n í – PS 108** **Požadavky na stavební přípomoc**

Tato dokumentace platí jen pro dodávku technologie chlazení  
uskutečněnou firmou Carrier (Linde) chladicí technika

*zpracoval:*  
*(tel: 602294474,281095422, fax: 281095491)*

*Ing. Jiří Tintěra* .....

*datum zpracování:*

*červen 2011*

## **Věc: Makro - Karlovy Vary**

Vážení,

předáváme Vám stavební úpravy na technologii strojního chlazení pro výše uvedenou akci, které je nutno zajistit před nástupem montáže technologie strojního chlazení. Tyto stavební úpravy zajistí stavba. Tyto stavební úpravy budou dle potřeby během stavby upřesněny.

Tato PD řeší zrušení 2 chladicích boxů a 1 mrazicího boxu. Nově bude postaven 1 chladicí box a 1 mrazicí box. Dále bude prodejna rozšířena o jednu dochlazovanou přípravnu a místnost expedice.

Všechny chlazené místnosti budou napojeny na stávající rozvody technologie chlazení. Do stávajícího rozvaděče budou vestavěny nové regulátory pro vychlazování nových prostorů.

Jednotlivé části chladicích okruhů (nábytek, výparníky, SKJ, kondenzátory) jsou vzájemně propojené rozvody chladiva (izolované měděné potrubí) a elektrickými kabely. Rozvody chladiva a el. instalace jsou vedeny na lávkách, které jsou zavěšeny pod stropem nebo po stropních panelech boxů a v chráničkách v podlaze.

### **Použité chladivo:**

Jako chladiva je použito chladivo R 404A. Jedná se o chladivo, které se blíží azeotropické směsi tří chladiv s teplotním skluzem nižším než 0,5 °C a skládá se ze 44 % (hmotnostních) R 125 (CHF<sub>2</sub>-CF<sub>3</sub>) + 52 % R 143a (CH<sub>3</sub>-CF<sub>3</sub>) + 4 % R 134a (CF<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>F).

Chladivo R 404A je chladivo nové generace jehož užívání **není** zákonem o ochraně ozónové vrstvy č. 86/2002 Sb. z 14.2.2002 jakýmkoliv způsobem omezeno.

ODP (Ozon Depletion Potential) chladiva R 404A = 0

GWP<sub>100</sub> (Global Warming Potential) chladiva R 404a = 3800. Hodnoty GWP<sub>100</sub> jsou relativní a jsou vztaženy k oxidu uhličitému (CO<sub>2</sub>) a k časovému horizontu 100 let.

Chladivo cirkuluje v hermeticky uzavřeném chladicím okruhu.

### **Zatřídění chladiva R 404a dle ČSN EN 378-1 (ČSN 14 0647):**

Podle hořlavosti užitého chladiva, článek 5.4.2.1 – Skupina 1, nehořlavá chladiva

Podle toxicity užitého chladiva, článek 5.4.2.2. – Skupina A, netoxická chladiva

Bezpečnostní skupina, článek 5.4.2.3 – Skupina L1

### **Použitý olej**

Použitý olej v systému je olej RENISO TRITON SEZ 32.

Veškeré údaje o složení oleje, nebezpečnosti látky, pokynech pro první pomoc, protipožárních opatřeních, opatřeních v případě náhodného úniku, pokynech pro zacházení a skladování a dalších informacích jsou uvedeny v bezpečnostním listu oleje SEZ 32, který je v příloze této technické zprávy.

## Stavební úpravy obsahují:

### 1) Přívody el. instalace:

- a) Do strojovny chlazení je nutné přivést 1 přívod 230 V, 16A pro připojení hlásičů úniku chladiva (dle ČSN EN 378 – nesmí být přívod společný s přívodem pro chlazení)
- b) Požadavky na další přívody el. energie nejsou.
- c) **Klasifikace prostředí dle ČSN 33 20 00 – 5 - 51**

Strojovna chlazení - AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Mrazicí boxy - AA3, AB3, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1

Chladicí boxy - AA4, AB4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1

Chlazené přípravny, prostory prodeje zboží a expedice  
- AA5, AB4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1

Pokud bude v chlazených přípravnách a v chlazených prostorech prodeje zboží, expedice prováděn oplach podlahy a stěn vodou (jedná se ale o údržbu tohoto prostoru, nikoliv o provozní stav), musí být v provozním předpise Makra stanovena oplachová pásma jak **ve směru horizontálním, tak ve směru vertikálním (min. 1 m od příslušného elektrického zařízení)** a obsluha musí být prokazatelně seznámena, jak si při oplachu počínat:

- A) Proud vody nesmí při oplachu zasáhnout v žádném případě chladicí vitríny umístěné na podlaze a výparníky zavěšené pod stropem chlazené přípravný nebo chlazeného prostoru prodeje zboží.
- B) V případě oplachu přípravný nebo chlazeného prostoru prodeje zboží vodou, při údržbě tohoto prostoru, musí být pozice pro výparníky v chlazené přípravně nebo v chlazeném prostoru prodeje zboží a pozice pro chlazené vitríny v těchto prostorech **odpojeny od přívodu elektrického proudu**.

Výše uvedené podmínky platí obecně také pro jiné prostory, kde jsou umístěny výparníky technologie chlazení a kde by mohlo v případě údržby těchto prostorů dojít k oplachu podlahy a stěn vodou.

#### Kondenzátory chlazení ve venk. prostředí - AB8, AD4, AQ1, AS2

#### **Teploty v nových chlazených prostorech:**

- chladicí box	0/+2°C
- chlazená expedice	+8/+10°C
- chlazená přípravná	+8/+10°C
- mrazicí box	-22/-24°C

**Upozornění:** Dveře do chlazených prostorů je nutné ihned po vstupu nebo výstupu zavřít. Pokud dveře do chlazených prostorů nebudou otevřeny na nezbytně nutnou dobu, nelze chlazené prostory vychladit na požadované teploty. To se zvláště týká chlazené expedice. V chlazené expedici je nutné počítat s tím, že v létě nemusí být teploty v této místnosti dodrženy.

#### Zajistí firma Carrier:

- Veškerý chladicí a mrazicí nábytek na prodejní ploše, výparníky v mrazicích a chladicích boxech, zařízení ve strojovně chlazení a kondenzátory na střeše, které jsou dodávkou Carrier (Linde), musí být pospojeny a připojeny na ochranný vodič.
- Propojovací kabely mezi sdruženými kompresorovými jednotkami a hlavním rozvaděčem technologie chlazení jsou součástí dodávky firmy Carrier (Linde).  
Všechny silové kabely budou instalovány odděleně od datových kabelů.
- Všechny dveře u chladicích a mrazicích boxů budou osazeny dveřními koncovými spínači.
- V chlazené expedici a v chlazené přípravně budou firmou Carrier (Linde) instalovány detektory úniku chladiva GABA 2S15. Tento detektor v případě úniku chladiva v těchto místnostech uvede do činnosti akustický poplašný signál. Detektory úniku chladiva budou zároveň napojeny na systém hlášení poruch technologie chlazení.

#### Provoz sdružených kompresorových jednotek při chodu sprinklerů:

- Při chodu sprinklerů budou chladicí okruhy odpojeny (chladicí okruh, klima okruh a mrazicí okruh) – zajistí stavba.

## **2) Průrazy a lávky pro potrubí chladiva a elektroinstalaci.**

a) Lávky budou dodány firmou Carrier (Linde), která je zavěsí. Použité lávky v zázemí, na prodejně a ve strojovně chlazení - typ Mars a závitové tyče s nosníky a s příchytkami.

**Je nutné počítat s tím, že lávky zatíží konstrukci budovy !!!**

**Je nutné trasu potrubí koordinovat s ostatními profesemi (vzduchotechnika, elektrorozvody atd.) - zajistí generální projektant s dodavatelem stavby !!!!**

b) Je nutné zajistit možnost uchycení lávek pro potrubí chladiva do konstrukce budovy - zajistí stavba. **Lávky jsou chytány ve vzdálenosti 1,3 m od sebe.**

**Pokud nebude možné lávky uchytit do konstrukce budovy, musí stavba zajistit úchyty pro lávky. Ve strojovně chlazení je nutné zajistit nosníky pro uchycení lávek pro potrubí ve výšce 3 m nad Č.P.**

c) Lávky musí mít spád min. 1:100 ke chladicí jednotce, aby bylo zaručeno vrácení oleje zpět do kompresorů. Pod lávkami musí být dodržena podchodná výška.

d) Stavba zajistí zhotovení průrazů pro potrubí chladiva a el. instalace ve stěnách a stropěch objektu. Vodorovné průrazy pro potrubí chladiva provést o udané šířce a výšce 200 mm – viz výkresy dispozice. Po instalaci potrubí chladiva je nutné průrazy řádně utěsnit. **Utěsnění provádí stavba.** Zvláštní pozornost je třeba věnovat průrazům a jejich utěsnění do protipožárních příček.

Ucpávky pro průrazy, které prochází požárně dělícími konstrukcemi, provést s požární odolností ( - zajistí stavba) .

V případě, že průrazy pro potrubí chladiva a el. instalace se budou provádět dodatečně, je vhodné konzultovat se šéfmontérem technologie chlazení.

## **3) Ochrana detektorů úniku chladiva**

Detektory úniku chladiva budou osazeny cca 300 mm nad podlahou. Stavba zajistí jejich ochranu tak, aby nemohlo dojít k jejich poškození – např. vozíky. Bude řešeno v prováděcí dokumentaci.

#### **4) Opady kondenzátu v chladících boxech, v mrazících boxech a v dalších chlazených místnostech**

Stavba připraví odpady kondenzátu dle výkresu. Přesné umístění odpadů bude zakresleno v prováděcím projektu. Odpady provést o průměru min. DN 40. Výparníky jsou ukončeny závitem G1/2" až 5/4" dle typu použitého výparníku, Odvod kondenzátu z výparníků v mrazících boxech je nutné zhotovit z měděné nebo CrNi trubky o průměru DN 40 mm. Odpad musí jít nejkratší cestou mimo box, aby se zamezilo zamrzání odpadní vody. Firma Carrier (Linde) vyvede odpad kondenzátu z výparníku na vnější stranu mrazících boxů do odpadu o průměru 40 mm připraveného stavbou.

V mrazírnách není možné použít guly, protože by došlo k jejich zamrznutí.

U chladiřů, prostorech příjmů, v přípravnách a expedici lze odpady kondenzátu vést po stěnách (jsou zde nadhulové teploty) a mohou být provedeny z novodurové trubky a budou svedeny novodurovou trubicí DN 40 mm do odpadu připraveného stavbou. Odpady v přípravnách a expedici doporučujeme zhotovit nad obklad pod výparníky. Výška výparníků činí cca 350 mm.

Přesná poloha odpadů bude určena v prováděcím projektu.

**Propojení výparníků v boxech s takto připraveným odpadem je předmětem dodávky Carrier (Linde).**

**Odpady kondenzátu musí být opatřeny protizápachovými uzávěrami.**

V případě, že odpad kondenzátu prochází požárně dělicí stěnou boxu, bude průchod odpadu touto stěnou utěsněn požární ucpávkou, kterou provede firma dodávající boxy nebo stavba.

#### **5) Stavebnicové chladicí a mrazicí boxy.**

Nad chladicími a mrazicími boxy, kde prochází potrubí chladiwa musí být min. 700 mm volného místa v nejnižším bodě, aby bylo možné nad nimi vést rozvody chladiwa.

Tepelné izolace musí být provedeny dle ČSN 14 8102.

Při stavbě chlazených prostorů je nutná koordinace mezi dodavatelem chlazení a dodavatelem stropních panelů. Zavěšení výparníků doporučujeme provést při montáži stropních panelů – viz bod 6.

- Při návrhu technologie chlazení do chladicích a mrazicích boxů bylo uvažováno s následujícími součiniteli prostupu tepla:
  - **součinitel prostupu tepla pro chladicí boxy:  $k = 0,27 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$**
  - **součinitel prostupu tepla pro mrazicí boxy:  $k = 0,17 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$**
- Při návrhu technologie chlazení do ostatních chlazených prostorů bylo uvažováno s izolačními panely s následujícím součinitelem prostupu tepla:
  - **součinitel prostupu tepla:  $k = 0,27 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$**

### **Odvětrání prostoru nad boxy a přístup do prostoru nad boxy**

Prostor nad chladicími a mrazicími stavebnicovými boxy musí být přirozeně odvětrán  
**- zajistí stavba.**

Pro zajištění servisu technologie chlazení musí stavba zajistit přístup nad chladicí a mrazicí boxy v zázemí prodejny – zajištění servisu technologie chlazení.

Při návrhu technologie chlazení bylo uvažováno s pochůzností stropních panelů boxů.

### **6) Umístění výparníků v chlazených prostorech**

Při návrhu technologie chlazení do chlazených prostorů bylo uvažováno se zavěšením výparníků do stropních panelů těchto prostorů. V případě, že dodavatel izolačních panelů nepovolí zavěšení výparníků do stropních panelů, bude nutné dodatečně zhotovit pro uchycení výparníků pomocné ocelové konstrukce – zajistí stavba. Pokud firma Carrier nedostane vyjádření o tom, že výparníky nelze zavěsit za stropní panely boxů, firma Carrier je připevní za stropní panely boxů.

Při stavbě chlazených prostorů je nutná koordinace mezi dodavatelem chlazení a dodavatelem stropních panelů. Zavěšení výparníků doporučujeme provést při montáži stropních panelů.

Je nutné počítat s tím, že výparníky zatíží konstrukci budovy. Hmotnosti výparníků jsou upřesněny na výkrese. Umístění výparníků je nutné koordinovat s ostatními profesemi - zajistí generální projektant s dodavatelem stavby !!!!

Pro zavěšení výparníků v boxech budou použity standardní polyamidové závitové tyče a kovové podložky a matice – zajistí firma Carrier (Linde). V případě nutnosti budou požární ucpávky pro průchody potrubí chladiva, el. kabelů a závitových tyčí stropy nových boxů zhotoveny firmou dodávající boxy nebo stavbou.

## **7) Umístění sprinklerů v chlazených prostorech**

Sprinklery nesmí být umístěny v místech, kde jsou v chlazených prostorech umístěny výparníky. Prvotní a nejdůležitější funkcí chlazených místností je skladování zboží při nízkých teplotách.

V případě, že výparníky bude nutné umístit jinak, nejsme schopni zaručit požadované teploty v chlazených prostorech.

## **8) Vzduchotechnické odvětrání strojovny**

Beze změny

## **9) Ostatní**

Odběratel (stavba) zajistí uzamykatelnou místnost na uskladnění montážního materiálu pro technologii chlazení.

Je nutné zajistit všechny stavební práce (pro složení materiálu), aby bylo umožněno nastěhování jednotlivých strojů na místo montáže.

Stavba musí zajistit při montáži přístup chladicích techniků do podhledů. Při plném zakrytí podhledů nechat montážní otvor pro údržbu a servis.

ČSN EN 378-1, 2, 3, 4 (ČSN 14 0647) a předpisy související je nutno dodržet v projektech stavby, elektroinstalace, vzduchotechniky, M+R a případných dalších navazujících projektech.

## **10) Nedílná součást technické zprávy**

Nedílnou součástí této technické zprávy je:

- a) vyhláška č. 48/1982 Sb.
- b) ČSN EN 378-1,2,3,4 (ČSN 14 0647) – chladicí zařízení a tepelná čerpadla – bezpečnostní a environmentální požadavky
- c) další související české zákony a normy

Ing. Jiří Tintěra

## **Přílohy:**

- a) Výňatky z vyhlášky č.48/1982 Sb.
- b) Bezpečnostní list chladiva R404a (Klea 404a)
- c) Bezpečnostní list oleje SEZ 32
- d) Posouzení zbytkových rizik
- e) Výkres dispozice chlazení



## **Požadavky na strojovnu dle § 177 vyhlášky č. 48/1982 Sb (bezpečnost)**

čl.1 Strojovny musí být opatřeny dveřmi z nehořlavých hmot.

čl.2 Strojovny musí mít alespoň jeden únikový východ vedoucí do volného prostoru; únikové dveře nesmí mít práh a musí být otevíratelné ve směru úniku.

čl.3 Vně strojovny poblíž únikového východu musí být umístěn nouzový vypínač pro vyřazení chladicího zařízení z provozu; je-li strojovna umístěna v jiném podlaží, musí být druhý nouzový vypínač umístěn v přízemí objektu.

(Doporučujeme použít vyrážecí tlačítko pod sklem, které přeruší dodávku el. proudu pro strojovnu chlazení v hlavním rozvaděči budovy.)

čl.4 Všechna potrubí procházející stěnami, stropem a podlahou strojovny musí být v průchodech utěsněna.

čl.5 Strojovny musí být řádně větrány; kromě přirozeného větrání pro běžný provoz musí v nich být zřízeno předepsané havarijní větrání.

## Požadavky na chlazenou místnost dle § 178 vyhlášky č. 48/1982 Sb.

čl.1 V chlazených místnostech s teplotou nižší než 0°C

- a) nesmí pracovat osamocený pracovník bez kontroly déle než hodinu
- b) musí být umístěn vypínač elektrického osvětlení, jehož rozsvícení musí být signalizováno vně místnosti

čl.2 Po skončení pracovní směny musí být chlazené místnosti s teplotou nižší než 0°C zkontrolovány, zda v nich nejsou osoby, a spolehlivě zkontrolovány.

čl.3 Únikové cesty a cesty k hlásičům provozních nehod a poruch musí být neustále volné a opatřeny nouzovým osvětlením.

čl.4 Aby pracovníci pracující v chlazených místnostech mohli tyto prostory v kterémkoliv okamžiku opustit, musí být splněny nejméně dvě z těchto podmínek:

- a) uzávěry dveří jsou ovladatelné zevnitř i zvenčí
- b) v uzavíratelné chlazené místnosti je v blízkosti dveří vhodné nářadí umožňující jejich násilné otevření
- c) v chlazené místnosti je umístěn telefon nebo spolehlivé signalizační zařízení umožňující spojení s pracovním stanovištěm stálé obsluhy
- d) v chlazené místnosti je zřízen samostatný trvale přístupný nouzový východ uzavíratelný zevnitř
- e) chlazená místnost je opatřena zřetelně označenou snadno vyjímatelnou výplní dveří nebo stěny do chodby umožňující únik.

Při dodávce stavebnicových chladících a mrazících boxů firmou Linde je splněn bod 4a §178. Splnění některého z ostatních bodů dle § 178 zajistí investor s dodavatelem stavební části.