



**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**

**Liberec – Hala Delivery**  
**CZ 10/180**

**PODKLADY PRO STAVEBNÍ ČÁST**  
**A**  
**PRO SPECIALISTY**

Tato dokumentace platí jen pro dodávku technologie chlazení  
uskutečněnou firmou Carrier chladicí technika CZ s.r.o.

*zpracoval:*

*Ing. Jiří Tintěra.....*

**(tel: 281095421; fax: 281095490; E-mail: [tintera@carrier-cht.cz](mailto:tintera@carrier-cht.cz))**

**datum zpracování:**

**srpen 2010**



## Obsah

1. Úvod
2. Základní údaje a výchozí podklady a popis zařízení

Požadavky na profese (bod 3. až 9.)

3. Elektroinstalace
4. Měření a regulace
5. Zdravotechnika
6. Požadavky na vzduchotechniku
7. Protihluková a protivibrační opatření
8. Umístění sprinklerů
9. Požadavky na stavbu
10. Bezpečnostní opatření
11. Požadavky na montáž
12. Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz
13. Obsluha a údržba zařízení
14. Předání díla
15. Závěr
16. Přílohy



# **Akce: Makro Liberec - Hala Delivery**

## **1. Úvod**

Předmětem projektu je dodávka a montáž technologie chlazení pro skladování potravin v Hale Delivery.

Objednatel: Makro Properties ČR, s.r.o, Jeremiášova 1249/7, 155 00 Praha 5  
Generální projektant: DS – Design servis, Jungmanovo nám.7, 110 00 Praha 1  
Zhotovitel: Carrier chladicí technika, s.r.o., Ve Žlábku 2402, 193 00 Praha 9

Projekt byl vypracován na základě dispozice předané GP a požadavky objednatele. Podkladem pro stanovení potřebných chladicích výkonů byly výpočty tepelných ztrát pro chlazené prostory.

Tyto podklady pro stavební část a pro specialisty obsahují stavební úpravy na technologii strojního chlazení, které je nutno zajistit před nástupem montáže. Tyto stavební úpravy zajistí stavba. (Během stavby budou úpravy dle potřeby upřesněny.)

**Tato dokumentace je platná pouze pro zařízení dodávané firmou Carrier chladicí technika CZ s.r.o. V případě realizace dodávek a montáže potravinářského chlazení jinou firmou než Carrier chladicí technika CZ s.r.o. není tato dokumentace platná a autor této dokumentace ani firma Carrier chladicí technika CZ s.r.o. nepřebírá žádnou zodpovědnost za plnění díla ani částí obsažených v této dokumentaci. Společnost Carrier chladicí technika CZ s.r.o. jako zpracovatel si vyhrazuje duševní vlastnické právo na tuto dokumentaci.**

## **2. Základní údaje**

### **2.1. Základní koncepční řešení**

Součástí projektové dokumentace je projekt technologie chlazení pro jeden chladicí box, jeden chlazený příjem a jeden mrazicí box. Každý chlazený prostor má samostatný chladicí okruh stávající se z kondenzační chladicí jednotky umístěné na střeše přístavku a výparníku(ů), umístěného(ných) v chlazeném prostoru. Odvedené teplo z chlazených prostorů je vyzařováno pomocí kondenzátorů umístěných na kondenzačních chladicích jednotkách.

Jednotlivá chlazená místa jsou řízena elektronickými regulátory umístěnými na chlazených boxech.

Jednotlivé části chladicího okruhu (výparníky, kondenzační chladicí jednotky) jsou vzájemně propojené rozvody chladiva (izolované měděné potrubí) a elektrickými kabely .



Izolace potrubí chladiva je provedena kaučukovou izolací Armaflex AF nebo K-flex a to v těchto tloušťkách:

- sací potrubí chladicího okruhu v tloušťce 13 mm
- sací potrubí mrazicího okruhu v tloušťce 19 mm

#### 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 ozonové 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 dle ČSN EN 378-1 (ČSN 14 0647):

Podle hořlavosti užitého chladiva, článek F.2.3 – Skupina 1, žádné šíření plamene

Podle toxicity užitého chladiva, článek F.2.2 – Skupina A, malá toxicita

#### 2.2. Výchozí hodnoty pro návrh a dimenzování zařízení

Místo	Liberec
Výpočtová teplota vzduchu venkovní	+35°C
Výpočtová teplota vzduchu na prodejně	+25°C
Použité chladivo	R 404a
Výpočtová teplota kondenzace chladiva	+45°C
Výpočtová vypařovací teplota chladiva chladicího okruhu-box	-8°C
Výpočtová vypařovací teplota chladiva chladicího okruhu-příjem	0°C
Výpočtová vypařovací teplota chladiva mrazicího okruhu	-32°C

#### Skladovací teploty chlazeného a mraženého zboží:

Chladírna Delivery - 10,8 x 5,30 m, výška 5,5 m	+2/+4°C
Příjem Delivery - 115 m <sup>2</sup> , výška 4,0 m	+8°C
Mrazírna Delivery - 6,8 x 5,32 m, výška 5,5 m	-24/-22°C

#### **Upozornění:**

**K dosažení uvedených teplot v chlazených prostorech je nezbytně nutné otevírat dveře pouze na dobu nezbytně nutnou. Zvláště v chlazeném příjmu, když budou otevřeny všechny dveře najednou nebo křížem, nelze dosáhnout požadovaných teplot (vznik průvanu).**



## **Požadavky na profese (stavba zajistí):**

### **3. Elektroinstalace**

#### **Přívod ke kondenzační chladicí jednotce pro mrazicí box**

3+PE+N, 50 Hz, 400/230 V

- Celkový max. příkon cca **14 kW** z toho el. motory **14 kW**, jištění I = 32 A.

Jistit motorovým jističem s charakteristikou C nebo D.

Kondenzační chladicí jednotka obsahuje 1 kompresor.

Přívod el. instalace ukončit cca 3 m dlouhým volným koncem Cu !!! kabelu u kondenzační chladicí jednotky. Přívod provést 5 žilovým Cu kabelem.

#### **Přívod ke kondenzační chladicí jednotce pro chladicí box**

3+PE+N, 50 Hz, 400/230 V

- Celkový max. příkon cca **13 kW** z toho el. motory **12 kW**, jištění I = 32 A.

Jistit motorovým jističem s charakteristikou C nebo D.

Kondenzační chladicí jednotka obsahuje 1 kompresor.

Přívod el. instalace ukončit cca 3 m dlouhým volným koncem Cu !!! kabelu u kondenzační chladicí jednotky. Přívod provést 5 žilovým Cu kabelem.

#### **Přívod ke kondenzační chladicí jednotce pro chlazený příjem**

3+PE+N, 50 Hz, 400/230 V

- Celkový max. příkon cca **8 kW** z toho el. motory **7 kW**, jištění I = 25 A.

Jistit motorovým jističem s charakteristikou C nebo D.

Kondenzační chladicí jednotka obsahuje 1 kompresor.

Přívod el. instalace ukončit cca 3 m dlouhým volným koncem Cu !!! kabelu u kondenzační chladicí jednotky. Přívod provést 5 žilovým Cu kabelem.

- Na střechu ke každé chladicí jednotce je nutné přivést uzemňovací vodič domovního uzemnění dle ČSN 33 2000-5-54.

#### **Chladicí a mrazicí box, chlazený příjem**

Osvětlení chlazeného příjmu, chladicího a mrazicího boxu včetně vyhřívání podlaží a dveří zajišťuje stavba.



- Určení prostředí v mrazírnách, chladírnách, v chlazeném příjmu

Prostředí dle ČSN 33 20 00 - 3

mrazicí box - AA3 - studené

chladicí box, chlazený příjem - AB4 - vlhké

kondenzační chladicí jednotky ve venkovním prostředí - AB8/AQ1/AS2

**Dle protokolu o určení vnějších vlivů by mělo být stanoveno v mrazírnách prostředí AD1 – výskyt vody zanedbatelný, v chladírnách prostředí AD1 – výskyt vody zanedbatelný a zbytek AD1 – výskyt vody zanedbatelný. (Popřípadě ošetřeno místně provozními předpisy).**

Pokud bude v chlazených prostorech prováděn oplach podlahy a stěn vodou (jedná se ale o údržbu tohoto prostoru, nikoliv o provozní stav), musí být v provozním předpise 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 výparníky zavěšené pod stropem chlazeného prostoru.
- B) V případě oplachu chlazeného prostoru vodou, při údržbě tohoto prostoru, musí být pozice pro výparníky v chlazeném prostoru **odpojeny od přívodu elektrického proudu.**

(Zajistí firma CARRIER:

*Výparníky v mrazicích a chladicích boxech, v chlazeném příjmu, kondenzační chladicí jednotky na střeše, které jsou dodávkou Carrier, musí být pospojeny a připojeny na ochranný vodič.*

*Všechny silové kabely budou instalovány odděleně od datových kabelů.)*

#### **4. Měření a regulace**

Pro monitorování teplot požadujeme:

- mezi Halou Delivery (chladicím a mrazicím boxem) a strojovnou potravinářského chlazení (která je umístěna v patře) požadujeme provést propojení potravinářského chlazení pomocí 2 ks kabelů LAM 6X (2×2×0,8 qmm). Kabely LAM musí být instalovány odděleně od silových kabelů.



## **5. Zdravotechnika**

Stavba zajistí odvod kondenzátu z výparníků v chlazených boxech.

Odpady provést o průměru min. DN 40 a vyvést do chlazeného prostoru. Výparníky jsou ukončeny závitem G1/2" až 5/4" dle typu použitého výparníku, Odvod kondenzátu z výparníků v mrazicích boxech je nutné zhotovit z měděné nebo CrNi trubky o průměru DN 40 mm. Odpad musí jít nejkratší cestou mimo box, aby se zamezilo zamrznutí odpadní vody. V mrazírnách není možné použít guly, protože by došlo k jejich zamrznutí.

U chladiřů a v chlazeném příjmu lze odpady kondenzátu vést po stěnách (jsou zde nadnulové teploty) a mohou být provedeny z novodurové trubky.

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

**Odpady kondenzátu musí být opatřeny protizápachovými uzávěrami, u mrazírny vně boxu.**

Alespoň hlavní větve kanalizační sítě je nutné opatřit protipachovými uzávěry.

## **6. Požadavky na vzduchotechniku**

Nejsou zvláštní požadavky (prostor nad chlazeným příjmem, chladicím a mrazicím boxem musí být přirozeně odvětrán).

## **7. Protihluková a protivibrační opatření**

Základní údaje o hlučnosti technologického zařízení

Kondenzační chladicí jednotka pro mrazicí box	49 dB(A)/10 m
Kondenzační chladicí jednotka pro chladicí box	45 dB(A)/10 m
Kondenzační chladicí jednotka pro chlazený příjem	44 dB(A)/10 m

Kondenzační chladicí jednotky budou umístěny na střeše přístavku objektu.

## **8. Umístění sprinklerů**

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.



## **9. Požadavky na stavbu**

### Stavebnicové chladicí a mrazicí boxy

- postavení chlazeného příjmu, chladicího a mrazicího boxu včetně osvětlení. Prostor nad chlazeným příjmem, chladicím a mrazicím boxem musí být přirozeně odvětrán.
- tepelné izolace musí odpovídat ČSN 14 8102.

### Dveře do chlazených místností

Všechny dveře – únikové východy z chlazených místností musí být otevíratelné ven z místnosti.

### Průrazy a lávky pro potrubí chladiva

- stavba zajistí možnost uchycení lávek/závěsů pro potrubí chladiva.
- lávky/závěsy pro potrubí chladiva a elektro budou dodány firmou Carrier, která je zavěsí. **Je nutné počítat s tím, že lávky zatíží konstrukci budovy !**  
zatížení od lávek:  
šířka 250 mm - cca 40 kg/m  
šířka 500 mm - cca 60 kg/m

**Je nutné trasu potrubí koordinovat s ostatními profesemi - zajistí generální projektant s dodavatelem stavby!**

- stavba zajistí přístup nad chlazený příjem, chladicí a mrazicí box průlezným okénkem
- zhotovení prostupů pro průchod potrubí dle výkresu – 1x prostup 300x200 mm nebo 4x prostup DN 150), resp. na místě při montáži dle potřeby a požadavku šéfmontéra montážní firmy
- utěsnění všech prostupů po instalaci technologie chlazení včetně prostupů v protipožárních příčkách. Prostup střechou musí být utěsněn tak, aby střechou nezatékalo.
- případné provedení ochrany potrubí chladiva proti dotyku nepovolanou osobou a proti mech. poškození (na chodbách ve skladech a volně přístupných místech). Nesmí se zvláště zapomenout na zakrytování svislého potrubí chladiva.
- Pro výparníky v chladicím a mrazicím boxu a výparníky v chlazeném příjmu stavba zajistí možnost jejich uchycení za konstrukci budovy, popř. vytvoří výměny pro možnost jejich uchycení.
- hmotnost 1 ks výparníku je cca 100-180 kg
- **před postavením polyuretanových boxů je nutné provést rozvody chladiva !!!**

### Kondenzační chladicí jednotky

- zhotovení a osazení konstrukce pro montáž kondenzačních chladicích jednotek. Kondenzační chladicí jednotky musí být ve vodorovné rovině. Z důvodu správné funkce kondenzačních chladicích jednotek musí být k nim zabezpečen přístup chladného vzduchu, tzn. nesmí být za nimi vyveden teplý vzduch od VZT.
- kondenzační chladicí jednotky musí být umístěny tak, aby se vzájemně tepelně neovlivňovaly, nesmí jedna foukat teplý vzduch do druhé.





- zajištění přístupu ke kondenzačním chladicím jednotkám jednak z důvodu montážních, jednak z důvodu provádění údržby a čištění.
- ke kondenzačním chladicím jednotkám musí být zabráněn přístup nepovolaným osobám!
- prostor kolem kondenzačních chladicích jednotek musí být zabezpečen proti pádu pracovníků montáže a servisu, např. zábradlím.

#### Hmotnosti v plném stavu:

Kondenzační chladicí jednotka pro mrazicí box - cca 420 kg  
Kondenzační chladicí jednotka pro chladicí box - cca 350 kg  
Kondenzační chladicí jednotka pro chlazený příjem - cca 280 kg

Výparník do mrazicího boxu, chladicího boxu a chlazeného příjmu – cca 100-180 kg/1 ks.

#### Trasa pro nastěhování technologie chlazení

Je nutné zajistit trasu pro nastěhování chladicího zařízení na místo určení včetně příjezdové trasy pro jeřáb (aby bylo možné kondenzační chladicí jednotky nastěhovat na střechu) - po celou dobu montážních prací.

#### Ostatní

- Odběratel (stavba) zajistí protipožární dozor v době svářecích a pájecích, pokud se na trase nacházejí hořlavé materiály prací.
- Odběratel (stavba) zajistí uzamykatelnou místnost na uskladnění montážního materiálu pro technologii chlazení nebo možnost umístění 1 ks kontejneru.
- Je nutné zajistit všechny stavební práce (příjezdové cesty pro jeřáb), aby bylo umožněno nastěhování jednotlivých strojů a aparátů jako např. chladicí jednotky na střechu přístavku
- Stavba musí zajistit při montáži přístup chladicích techniků do podhledů. Při plném zakrytí podhledů nechat montážní otvor pro údržbu a servis.
- Stavba zajistí dozor po celou dobu skladování a montáže chlad. a mraz. zařízení Carrier, aby nedošlo k poškození těchto zařízení nepovolanými osobami nebo k jeho odcizení.
- 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. Bezpečnostní opatření**

- páry chladiva jsou těžší než vzduch a mohou vytěsnit kyslík, rychlé odpaření kapaliny může způsobit omrzliny
- odvětrání strojovny v případě úniku chladiva zajišťuje VZT+MaR
- kompresory jako zdroje tlaku jsou jistěny elektronickým řízením a mechanickými presostaty proti překročení max. provozního přetlaku
- vysokotlaká část okruhu je jistěna pojistnými ventily umístěnými na sběračích chladiva, odfuk pojistných ventilů je vyveden do venkovního prostoru
- chlazené místnosti s teplotou pod 0°C musí být vybaveny vypínači osvětlení umístěnými jak uvnitř tak vně místnosti se signalizací vně místnosti, uzávěry dveří ovladatelnými zevnitř a signalizačním zařízením pro případ nouze. Zapnutí osvětlení
-



- vnitřním vypínačem nesmí být možno vypnout vnějším vypínačem. Spínače musí mít trvale osvětlená tlačítka.

### **11. Požadavky na montáž**

- montáž chladicího zařízení musí být provedena odbornou montážní firmou při dodržení veškerých bezpečnostních a montážních předpisů platných pro jednotlivá zařízení se zvláštním důrazem na čistotu a těsnost chladicích okruhů. Postup montážních prací je nutné koordinovat s profesemi VZT, ÚT a ZT, zejména v místech křížení tras.
- po skončení montáže potrubních rozvodů budou provedeny tlakové zkoušky, vyvakuování chladicích okruhů a naplnění chladivem a olejem.

### **12. Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz**

- podmínkou pro uvedení do provozu je připojení všech energií a dokončení všech prací souvisejících profesí. Po odzkoušení jednotlivých částí zařízení je možno přistoupit k zprovoznění celé ho zařízení.
- před uvedením do provozu bude provedeno základní nastavení parametrů všech regulátorů.
- zkušební provoz navazuje bezprostředně na uvedení do provozu. Jeho délka bude určena na základě požadavků objednatele.
- ve zkušebním provozu bude provedena kontrola regulace, případně přestavení parametrů regulace.

### **13. Obsluha a údržba zařízení**

- chladicí zařízení je navrženo jako plně automatické, bezobslužné zařízení.
- kontrola chodu a údržba zařízení bude prováděna smluvně zajištěnou odbornou firmou.
- provozovatel zařízení zajišťuje pravidelné revize elektrických zařízení a tlakových nádob chladicího okruhu

### **14. Předání díla**

- zhotovené dílo bude předáno „Předávacím protokolem“ bez vad a nedodělků a bude odpovídat smluvené kvalitě dle ČSN, včetně výchozí revize elektro, pasportů tlakových nádob, prohlášení o shodě na dodaná zařízení, provozních předpisů a návodů k používání dodaných zařízení.

### **15. Závěr**

- nedílné součásti technické zprávy:
  - vyhláška č.48/1982 Sb.
  - ČSN EN 378-1,-2,-3,-4 (ČSN 140647) – chladicí zařízení a tepelná čerpadla – bezpečnostní a environmentální požadavky
  - další související české zákony a normy
- tato technická zpráva společně s přílohami, které jsou nedílnou součástí projektové dokumentace, byla zpracována dle platných předpisů o projektové přípravě staveb a obsahuje údaje potřebné pro zpracování dokumentace navazujících profesí.



## **16. Přílohy**

- Výňatky z vyhlášky č.48/1982 Sb.
- Bezpečnostní list chladiva R404a (Klea 404a)
- Výkres dispozice chlazení

### Použité normy:

ČSN EN 378-1 (14 0647) – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 1: Základní požadavky

ČSN EN 378-2 (14 0647) – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 2 : Konstrukce, výroba, zkoušení, značení a dokumentace

ČSN EN 378-3 (14 0647) – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 3 : Instalační místo a ochrana osob

ČSN EN 378-4 (14 0647) – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla — Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 4 : Provoz, údržba, oprava a rekuperace

ČSN 14 2749 (ISO 5149) – Mechanická chladicí zařízení používaná pro chlazení a ohřev – Požadavky bezpečnosti

ČSN 14 0611 – Předpisy pro zkoušení chladicího zařízení



## **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 Carrier je splněn bod 4a §178. Splnění některého z ostatních bodů dle § 178 zajistí investor s dodavatelem stavební části.