



**Zhotovitel:**

**Carrier chladicí technika CZ, s.r.o**  
**Líbalova 2348/1**  
**149 00 Praha 4 – Chodov**

**Objednatel – investor:**

**MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o.**  
**Jeremiášova 1249/7**  
**155 00 Praha 5 - Stodůlky**

**MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o.**  
**pobočka Černý Most**

## **T E C H N I C K Á   Z P R Á V A**

Číslo zakázky: 25/MakroČM  
(Podklady pro stavební část a pro specialisty)

Zařízení popisované v tomto projektu je mezinárodně chráněné patentovou značkou společnosti Carrier, která je součástí koncernu United Technologies. Veškeré podklady v dokumentaci uvedené jsou chráněné českým a mezinárodním autorským zákonem. Je zakázáno pořizovat kopie této dokumentace nebo poskytovat dokumentaci třetí straně bez písemného souhlasu společnosti Carrier.

Tato dokumentace je platná pouze pro dodávku technologie chlazení uskutečněnou firmou Carrier chladicí technika CZ s.r.o.

**Vypracoval:**

**Ing. Jiří Tintěra**

**Zodpovědný projektant:**

**Ing. Jiří Tintěra**

**Datum zpracování:**

**20.5.2025**

## 1. Obsah

1. Obsah.....	2
2. Základní údaje.....	3
2.1. Základní koncepční řešení .....	3
2.2. Použité chladivo a olej.....	4
2.3. Klasifikace zařízení dle ČSN EN 378-1 .....	6
2.4. Mezní hodnoty náplně chladiva dle tabulky C1 ČSN EN 378-1.....	7
2.5. Výchozí hodnoty pro návrh a dimenzování chladicího zařízení.....	8
2.6. Rozměry a hmotnosti technologického zařízení .....	9
2.7. Základní údaje o hlučnosti technologického zařízení .....	11
2.8. Umístění sprinklerů .....	11
3. Požadavky na profese (- zajistí dodavatel stavební části a dodavatelé ostatních profesí – dále jen stavba): .....	11
3.1. Elektro .....	11
3.2. Měření a regulace, slaboproud, zabezpečení .....	15
3.3. Zdravotechnika.....	15
4.4 Požadavky na vzduchotechniku .....	17
4.5 Požadavky na stavbu .....	19
5 Bezpečnostní opatření.....	23
6 Požadavky na montáž .....	24
7 Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz.....	24
8 Obsluha a údržba zařízení .....	24
9 Předání díla .....	25
10 Likvidace chladiva, oleje a chladicího zařízení .....	25
11 Závěr .....	25
12 Přílohy .....	26

## **Akce: MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o. pobočka Černý Most**

Předmětem tohoto projektu je dodávka a montáž technologie potravinářského chlazení pro skladování a prodej chlazených a mražených potravin a dochlazování příslušných technologických prostor výše uvedené akce.

**Objednatel (investor):** MAKRO Cash & Carry ČR s.r.o., Jeremiášova 1249/7,  
155 00 Praha 5 – Stodůlky

**Zhotovitel:** Carrier chladicí technika CZ, s.r.o., Líbalova 2348/1, 149 00 Praha 4

Projekt byl vypracován na základě dispozice prodejny předané investorem a požadavky objednatele. Podkladem pro stanovení potřebných chladicích výkonů byly technické listy chladicího a mrazicího nábytku a výpočty tepelných ztrát pro chlazené prostory.

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

**Tato dokumentace slouží jako podklad pro Výběr dodavatele stavby. Veškeré změny, ke kterým dojde ze strany investora budou zaneseny v dalším stupni projektové dokumentace.**

**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**

Chladicí zařízení dodávané firmou Carrier tvoří chladiče vzduchu (výparníky), sdruženou kompresorovou jednotku plus a minus, vzduchem chlazený chladič plynu a chladič přehřátých par, řídicí rozvaděč, monitorovací zařízení, propojovací potrubí a elektroinstalace mezi řídicím rozvaděčem a chladicím zařízením.

Technologie potravinářského chlazení je navržena pro chladivo R744 (CO<sub>2</sub>) a zajišťuje chlazení pro chladírny, přípravny, chodby a mrazírny v zázemí prodejny. Dále je na tuto technologii chlazení napojen chladicí a mrazicí nábytek umístěný na prodejně podle dispozice prodejny. Součástí dodávky je i chlazení haly delivery, která je umístěna na kraji budovy.

Technologii potravinářského chlazení tvoří 3 chlazené okruhy, z nich každý obsahuje chladicí a mrazicí část. Sdružená kompresorová jednotka Haly delivery obsahuje 4 kompresory na chladicí části (z toho jeden s frekvenčním měničem) a 3 kompresory na mrazicí části (z toho jeden s frekvenčním měničem).

Prodejna je rozdělena na 2 části a sdružené kompresorové jednotky jsou umístěny ve dvou strojovnách. Sdružená kompresorová jednotka 1.okruhu obsahuje 4 kompresory na chladicí části (z toho jeden s frekvenčním měničem) a 3 kompresory na mrazicí části (z toho jeden s frekvenčním měničem) a sdružená kompresorová jednotka 2.okruhu obsahuje 5 kompresorů na chladicí části (z toho jeden s frekvenčním měničem) a 3 kompresory na mrazicí části (z toho jeden s frekvenčním měničem).

Teplo z chladicích zařízení je odváděno do venkovního prostoru pomocí chladičů plynu umístěných mimo objekt. Ve strojovnách pro prodejnu bude využíváno zpětné teplo pro ohřev TUV.

Chladivo z chladičů plynu je rozvedené zpět k jednotlivým výparníkům a chladičům vzduchu.

Veškeré rozvody chladiva budou provedené v měděném potrubí Frigotec. Sací potrubí je izolované proti kondenzaci vzdušné vlhkosti. Kapalinové potrubí mrazicího okruhu je izolované proti tepelným ziskům. Rozvody chladiva jsou vedeny pod stropem na závěsech (v lávkách) popř. v kanálkách v podlaze.

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

sací potrubí chladicího okruhu v tloušťce 19 mm

sací potrubí mrazicího okruhu v tloušťce 32 mm

kapalina v tloušťce 19 mm

Kompresorové chladicí jednotky s chladivem R744 CO<sub>2</sub> jsou umístěny v původních strojovnách. Ve strojovnách chlazení pro prodejny (2x) jsou umístěny výměníky tepla. Zásobníky TUV jsou umístěny v původních polohách. Chladiče plynu jsou umístěny na střeše nad strojovnami chlazení.

Ve strojovnách chlazení jsou umístěny rozvaděče pro chladicí jednotky a rozvaděče pozic. Propojení mezi rozvaděči pozic a jednotlivými spotřebními místy je dodávkou firmy Carrier.

Celá zařízení pracují automaticky a jeho provozní sledování a regulace je zabezpečena pomocí mikroprocesorového systému LDS, který umožňuje dálkové sledování a ovládání funkcí jednotlivých okruhů. Toto mikroprocesorové řízení optimalizuje režim celého systému s ohledem na minimální provozní náklady.

## **2.2. Použité chladivo a olej**

### **Použité chladivo pro mrazicí i chladicí okruh:**

Použité chladivo v systému je přírodní chladivo R 744 (CO<sub>2</sub>), které není uvedeno v seznamu fluorovaných skleníkových plynů podle přílohy I, II a III nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/573. Dle ČSN EN 378-1+A1, přílohy E,



patří chladivo R 744 (CO<sub>2</sub>) do bezpečnostní skupiny A1 a dle směrnice 2014/68/EU do skupiny tekutin 2.

Chladicí okruh a mrazicí okruh neobsahuje fluorované skleníkové plyny.

Potenciál globálního oteplování GWP chladiva R 744 (CO<sub>2</sub>) činí: GWP = 1  
Potenciál globálního oteplování určité sloučeniny se udává jako ekvivalent potenciálu CO<sub>2</sub>

(GWP jedné molekuly CO<sub>2</sub> je roven 1) a je vztažen k časovému horizontu 100 let.

Veškeré údaje o složení chladiva, nebezpečnosti látky, pokynech pro první pomoc, protipožárních opatřeních, opatřeních v případě náhodného úniku, pokynech pro zacházení

a skladování a dalších informací jsou uvedeny v bezpečnostním listu chladiva R 744, který je nedílnou součástí této zprávy.

Manipulaci s chladivem mohou provádět pouze odborní pracovníci firmy CARRIER.

**Plnění zařízení chladivem, jeho vypouštění nebo doplňování nesmí být prováděno obslužným personálem provozovatele, ale pouze odbornými pracovníky firmy CARRIER.**

O doplňování chladiva R 744 (CO<sub>2</sub>) do chladicího a mrazicího okruhu, popřípadě vypouštění chladiva R 744 (CO<sub>2</sub>) z chladicího a mrazicího okruhu musí být proveden zápis do provozního deníku zařízení.

#### **Zatřídění chladiva dle ČSN EN 378-1:**

Podle toxicity užitého chladiva – Skupina A, malá toxicita

Podle hořlavosti užitého chladiva – Skupina 1, žádné šíření plamene

Bezpečnostní skupina dle tabulky E.1 – A1

#### **Použitý olej v chladicím okruhu**

Použitý olej v systému pro chladivo R744 je olej RENISO C55.

Chladivo cirkuluje v hermeticky uzavřeném chladicím okruhu.

Záložní kondenzační chladicí jednotka ve strojovně na střeše je na chladivo R134A.

#### **Mrazicí truhly s vestavěným chladicím agregátem na prodejně**

##### **Použité chladivo u mrazicích truhel:**

Jako chladiva je použito chladivo R 290 – propan.

Chladivo R 290 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 290 = 0

GWP<sub>100</sub> (Global Warming Potential) chladiva R 290 = 3. 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 290 dle ČSN EN 378-1:**

Podle toxicity užitého chladiva – Skupina A, malá toxicita

Podle hořlavosti užitého chladiva – Skupina 3, hořlavá chladiva

Bezpečnostní skupina dle tabulky E.1 – A3

**Upozornění !!!! (ČSN EN 378-1)**

**Vzhledem k tomu, že v mrazicích truhlách je obsaženo hořlavé chladivo, nesmí být mrazicí truhly umístěny v místnosti o menším objemu než 14 m<sup>3</sup> !!!!!**

**U mrazicích truhel nesmí být k dispozici žádné tepelné zdroje přidružené k daným chladicím zařízením.**

**2.3. Klasifikace zařízení dle ČSN EN 378-1**

**Klasifikace kategorie přístupnosti podle článku 5.1.1, tabulka 4:**

- **Prodejní plocha: kategorie přístupnosti „a“ – prostory přístupné veřejnosti**

Kategorie přístupnosti „a“ jsou části budov, kde jsou prostory ke spaní, je omezen pohyb osob, je přítomen nekontrolovatelný počet osob nebo taková místa, kam má přístup kterákoliv osoba, aniž by byla seznámena s potřebnými bezpečnostními opatřeními (např. supermarkety).

- **Zázemí prodejny: kategorie přístupnosti „c“ – prostory s přístupem pouze oprávněných osob**

Kategorie přístupnosti „c“ jsou části budov, kam mají přístup pouze oprávněné osoby, které jsou obeznámeny s obecnými a zvláštními bezpečnostními opatřeními předmětné instituce a kde se uskutečňuje např. skladování výrobků (např. prostory v supermarketech, které nejsou přístupné veřejnosti).

- **Více než jedna kategorie přístupnosti podle článku 5.1.2**

Tam, kde je možnost více než jedné kategorie přístupnosti, pak platí nejprísnější požadavky. Jestliže je obsazený prostor uzavřen např. těsnými přepážkami, podlahami a stropy, pak platí individuální kategorie přístupnosti.

**Klasifikace umístění chladicích zařízení podle článku 5.3.**

**Třída umístění: I – Strojní zařízení umístěné ve strojovně nebo ve volném prostoru**

## Klasifikace chladicího zařízení podle článku 5.4.2

### Přímé zařízení s možností úniku chladiva

Výparník, kondenzátor nebo chladič plynu chladicího zařízení s přímým chlazením je v přímém kontaktu se vzduchem nebo látkou, která má být chlazená nebo ohřívána.

## 2.4. Mezní hodnoty náplně chladiva dle tabulky C1 ČSN EN 378-1

- **Prodejní plocha: chladivo R744 – bezpečnostní skupina A1, kategorie přístupnosti „a“, klasifikace umístění zařízení I, přímé zařízení (přímé chlazení)**

Maximální množství náplně = praktická mezní hodnota\* × objem prostoru

\* *Praktická mezní hodnota (kritická koncentrace chladiva) chladiva R 744 = 0,1 kg/m<sup>3</sup>*

Jestliže koncentrace chladiva může přesáhnout praktický limit podle ČSN EN 378-1+A1 příloha C, pak detektory musí alespoň uvést v činnost alarm a musí varovat jak akusticky, tak vizuálně - viz. ČSN EN 378-3+A1, čl. 8 a 9.

Pokud je vyvolán poplach k varování o úniku chladiva v obsazeném prostoru, pak pro kategorii přístupnosti „a“ musí poplachový systém varovat osoby alespoň uvnitř obsazeného prostoru a musí také varovat dozorované místo.

**Předpokládané množství chladiva v jednom okruhu je stanoveno na 800 kg.**

Výpočet mezní hodnoty náplně chladiva pro prodejní plochu:

- a) Plocha prodejny: cca 8 500 m<sup>2</sup>
- b) Výška prodejní plochy: cca 5 m
- c) Objem prodejní plochy: 8500 x 5 = 42500 m<sup>3</sup>
- d) Praktická mezní hodnota pro chladivo R 744: 0,1 kg/m<sup>3</sup>
- e) Mezní hodnota náplně podle tabulky C.1: 42500 x 0,1 = 4250 kg > 800 kg.

Koncentrace chladiva na prodejní ploše v případě úniku veškerého chladiva z chladicího okruhu nemůže přesáhnout praktický limit podle ČSN EN 378-1+A1. Přesto bude do prostoru prodejní plochy osazen systém detekce a signalizace úniku chladiva.

- **Zázemí prodejny: chladivo R744 – bezpečnostní skupina A1, kategorie přístupnosti „c“ – „jiné“, klasifikace umístění zařízení I, přímé zařízení (přímé chlazení)**

Mezní náplň chladiva – bez omezení.



Jestliže koncentrace chladiva může přesáhnout praktický limit podle ČSN EN 378-1+A1 příloha C, pak detektory musí alespoň uvést v činnost alarm a musí varovat jak akusticky, tak vizuálně - viz. ČSN EN 378-3+A1, čl. 8 a 9.

Pokud je vyvolán poplach k varování o úniku chladiva v obsazeném prostoru, pak musí poplachový systém varovat osoby alespoň uvnitř obsazeného prostoru.

Poznámka:

Nad rámec výše uvedeného požadavku normy bude poplachový systém varovat o úniku chladiva akusticky a vizuálně jak uvnitř, tak vně obsazeného prostoru.

- **strojovna chlazení: chladivo R744 – bezpečnostní skupina A1, kategorie přístupnosti „c“ – „jiné“, klasifikace umístění zařízení I, přímé zařízení (přímé chlazení)**

Mezní náplň chladiva – bez omezení.

Jestliže koncentrace chladiva může přesáhnout praktický limit podle ČSN EN 378-1+A1 příloha C, pak detektory musí alespoň uvést v činnost alarm a musí varovat jak akusticky, tak vizuálně - viz. ČSN EN 378-3+A1, čl. 8 a 9.

Pozn. 1 - Má-li prostor nucený systém větrání, který bude v činnosti při pobytu osob v prostoru, může být vliv výměny vzduchu uvažován při výpočtu objemu.

Pozn. 2 – Pokud při případném úniku chladiva bude překročena kritická koncentrace chladiva, musí být v tomto prostoru umístěn jeden nebo více detektorů chladiva a uvedena do činnosti odpovídající výstraha pro prostor obsazený osobami, vyzývající k opuštění prostoru, nebo musí být zapnuto havarijní odvětrání tohoto prostoru (viz odstavec – detekce chladiva a ČSN EN 378-3).

## 2.5. Výchozí hodnoty pro návrh a dimenzování chladicího zařízení

<b>Místo</b>	<b>Praha</b>
Výpočtová teplota vzduchu venkovní:	+35°C
Výpočtová teplota vzduchu a relativní vlhkost na prodejně	+25°C/ 60%
<b>Použité chladivo</b>	<b>R 744</b>
Výpočtová teplota mrazicího okruhu – R744	-33°C
Výpočtová teplota chladicího okruhu – R744	-8°C
<b>Skladovací teploty chlazeného a mraženého zboží</b>	
Ovoce / Zelenina	+6/+8°C
Zeleninové saláty	+3/+5°C
Maso / drůbež/ryby	-1/+1°C
Uzeniny / Lahůdky	+2/+4°C
Mléčné výrobky	+2/+4°C





Vejce / Promo	+4/+6°C
Zákusky/cukrárna	+4/+6°C
Přípravny, chodby	+8°C
Zmrzlinové krémy	-24/-22°C
Ostatní zmražené potraviny	-20/-18°C

## 2.6. Rozměry a hmotnosti technologického zařízení

### Sdružené kompresorové jednotky Plus/minus:

#### Pro okruh 1 (strojovna 1)

délka cca 4 200 mm – může být dodána v několika částí  
šířka cca 900 mm  
výška cca 2 100 mm  
hmotnost cca 2 800 kg

#### Pro okruh 2 (strojovna 2)

délka cca 4 700 mm – může být dodána v několika částí  
šířka cca 900 mm  
výška cca 2 100 mm  
hmotnost cca 3 000 kg

#### Pro Halu delivery

délka cca 3 950 mm – může být dodána v několika částí  
šířka cca 900 mm  
výška cca 2 100 mm  
hmotnost cca 2 800 kg

### Chladiče plynu:

#### Pro okruh 1 (strojovna 1) – Tenor TE90 8MDB EC M2 SV

délka cca 5 086 mm  
šířka cca 2 200 mm  
výška cca 2 319 mm  
hmotnost v plné, stavu 2 000 kg, hmotnost v čistém stavu 1 804 kg

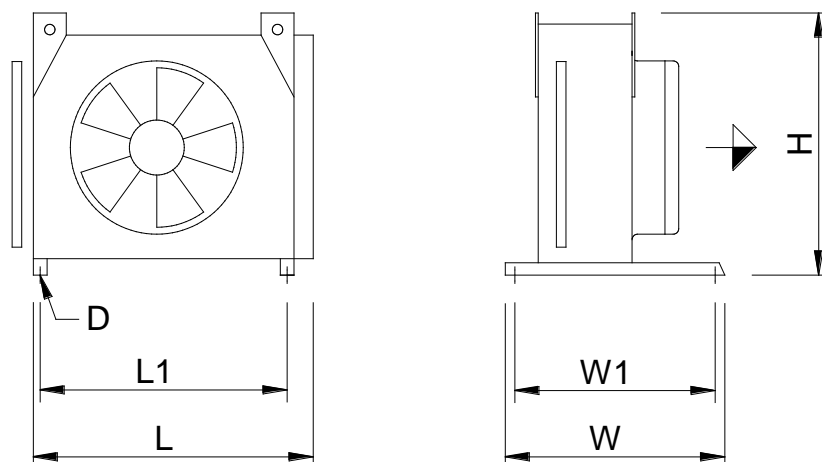
#### Pro okruh 2 (strojovna 2) – Tenor TE90 10MDB EC M2 SV

délka cca 6 612 mm  
šířka cca 2 200 mm  
výška cca 2 319 mm  
hmotnost v plné, stavu 2 460 kg, hmotnost v čistém stavu 2 221 kg

#### Pro okruh Haly delivery – GGHV CD 090.2QF/14-53-0990-1F7M

délka cca 5 840 mm  
šířka cca 2 241 mm  
výška cca 2 038 mm  
hmotnost v plné, stavu 1 500 kg, hmotnost v čistém stavu 1 315 kg

### Chladiče přehřátých par – minus:- přibližné rozměry (u každé strojovny):



L	=	969 mm	W	=	586 mm	H	=	953 mm
L1	=	850 mm	W1	=	380 mm	D	=	13 mm

hmotnost cca 100 kg

### Rozvaděče potravinářského chlazení (rozvaděče pozic) - umístění ve strojovnách chlazení (3x).

délka cca 5 000 mm  
šířka cca 400 mm  
výška cca 2 200 mm  
hmotnost cca 1 500 kg

### Rozvaděče alarmů – umístěné ve strojovnách chlazení (3x):

délka cca 800 mm  
šířka cca 400 mm  
výška cca 600 mm  
hmotnost cca 200 kg

### Na prodejně:

Hmotnost jednotlivého kusu chlazeného nábytku: až 1140 kg/bm v plném stavu (dle použitého typu).

## 2.7. Základní údaje o hlučnosti technologického zařízení

### Strojovny

Kompresory chladicího a mrazicího okruhu 92 dB(A)/1m.

Sdružené kompresorové jednotky jsou osazeny ve strojovnách chlazení v zázemí a budou uloženy na antivibračních podložkách. Stavba zajistí případnou hlukovou izolaci strojovny a tlumiče do odvětrání strojovny chlazení.

### Střecha

Při maximálním chladicím výkonu je hladina akustického tlaku nového chladiče plynu dle výrobce

- a) pro strojovnu 1 (prodejna) max.45 dB(A) ve vzdálenosti 10 m (pro obalovou plochu podle ČSN EN 13487).
- b) pro strojovnu 2 (prodejna) max.45 dB(A) ve vzdálenosti 10 m (pro obalovou plochu podle ČSN EN 13487).
- c) pro strojovnu haly delivery max.52 dB(A) ve vzdálenosti 10 m (pro obalovou plochu podle ČSN EN 13487).

Vzhledem k tomu, že chladiče plynu jsou osazeny EC ventilátory s plynulou regulací otáček, bude potřebný maximální výkon potřeba pouze v parném létě přes den. Se snížením otáček se snižuje i hlučnost tohoto chladiče plynu.

## 2.8. 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 bude nutné umístit výparníky jinak, nejsme schopni zaručit požadované teploty v chlazených prostorech.

## 3. Požadavky na profese (- zajistí dodavatel stavební části a dodavatelé ostatních profesí – dále jen stavba):

### 3.1. Elektro

#### 3.1.1. Strojovny chlazení

- a) Přívod k chladicí jednotce pro chladicí kompresorovou jednotku ve strojovně chlazení 1 (prodejna) zajistit pomocí sítě napájecího napětí 3 NPE 50 Hz 400V/TN-C-S dle ČSN 33 2000-1 ed.2. Celkový max. příkon cca **239 kW**, z toho el. motory SKJ **172 kW**, 419 A – jištění **I = 500 A**. Jistit výkonovým jističem s charakteristikou „C“, s cívkou pro vyrážecí tlačítko. SKJ obsahuje celkově 7 kompresorů z toho 2 s frekvenčním měničem, které se připojují postupně.

- b) Přívod k chladicí jednotce pro chladicí kompresorovou jednotku ve strojovně chlazení 2 (prodejna) zajistit pomocí sítě napájecího napětí 3 NPE 50 Hz 400V/TN-C-S dle ČSN 33 2000-1 ed.2. Celkový max. příkon cca **282 kW**, z toho el. motory SKJ **204 kW**, **480 A** – jištění **I = 500 A**. Jistit výkonovým jističem s charakteristikou „C“, s cívkou pro vyrážecí tlačítko. SKJ obsahuje celkově 8 kompresorů z toho 2 s frekvenčním měničem, které se připojují postupně.
- c) Přívod k chladicí jednotce pro chladicí kompresorovou jednotku ve strojovně chlazení Haly delivery zajistit pomocí sítě napájecího napětí 3 NPE 50 Hz 400V/TN-C-S dle ČSN 33 2000-1 ed.2. Celkový max. příkon cca **220 kW**, z toho el. motory SKJ **162 kW**, **373 A** – jištění **I = 400 A**. Jistit výkonovým jističem s charakteristikou „C“, s cívkou pro vyrážecí tlačítko. SKJ obsahuje celkově 7 kompresorů z toho 2 s frekvenčním měničem, které se připojují postupně.

Elektrorozvaděče, který obsahují regulátory pro řízení chodu kompresorů a ventilátorů kondenzátoru je umístěny u jednotkách chlazení. Přívody pro chladicí jednotky zajistit pomocí čtyř-žilového kabelu ukončeného 5 m dlouhým volným koncem Cu !! kabelu. Po instalaci jednotky stavba připojí kabel na svorky elektro rozvaděčů chlazení.

- d) Zálohované přívody el.energie do každé strojovny chlazení 230 V, 16 A – pro připojení kondenzační chladicí jednotky umístěné u chladicí jednotky. Tyto kondenzační chladicí jednotky udržují při výpadku el.energie tlak v chladicím systému, aby nedošlo k úniku chladiva.
- e) 15x samostatně jištěný přívod el.energie ukončený zásuvkou pro zapůjčený chlazený nábytek po dobu rekonstrukce

**Je nutné předat firmě Carrier průřezy, druh a množství kabelů použitých pro hlavní přívody!!!**

**Provoz při výpadku el. energie (a chodu na náhradní zdroj):**

- Je třeba počítat s tím, že zákazník zvažuje zálohování chladicího zařízení přes náhradní zdroj.
- přívod do každého rozvaděče instalovat vždy **jedním** přívodem společným pro chod na trafo i na záložní zdroj. Provedení více přívodů je nepřípustné! Pokud bude zálohovaná chladicí jednotka na střeše, je nutné současně zálohovat rozvaděč pozic uvnitř budovy.
- při nouzovém provozu na náhradní zdroj požadujeme přivést k našemu rozvaděči Carrier 1 bezpotenciálový signál, **sepnutý po celou dobu chodu na záložní zdroj**. Přívodní kabel musí být dimenzován min. na 230V, 4A.
- při nouzovém provozu na náhradní zdroj a opětovném přepnutí zpět na rozvodnou síť **je bezpodmínečně nutné zajistit prodlevu mezi přepnutím z náhradního zdroje na rozvodnou síť cca 5 až 10 sekund – zajistí stavba**. Při přepnutí s menší prodlevou nelze zajistit správnou funkci regulátorů chlazení. **Při nedodržení výše uvedených pokynů nelze uplatnit záruku na regulátory chlazení.**

**Je nutné minimálně zálohovat kondenzační chladicí jednotku 230V, 16A ve strojovně chlazení. Tato kondenzační chladicí jednotka udržuje tlak v chladicím okruhu CO2 v době výpadku proudu. Jinak hrozí únik chladiva na chladicích okruzích.**

- f) Je nutné zajistit přívody el.energie 400/230 V, 20A pro připojení alarmových hlášení. Přívod ukončit 3 m dlouhým volným koncem Cu kabelu. Zdroj energie poplachového zařízení musí být nezávislý na zdroji energie nuceného větrání – tento přívod el.energie je také vhodné zálohovat..
- g) Ke každému zásobníku TUV je nutné zajistit přívod el. energie 3 PE-N AC 400 V/50 Hz 9 kW (3x 16A) pro připojení topných tyčí.

**Dle ČSN EN 378-3+A1 článek 7.2 - Přívod el. energie k chladicímu zařízení musí být z hlediska elektroinstalace uspořádán tak, že může být vypnut nezávisle na elektrickém přívodu k jiným elektrickým komponentům obecně a zejména k jakémukoliv osvětlovacímu zařízení, větrací jednotce, poplachovému a jiným bezpečnostním zařízením. Připojení elektrického přívodu k chladicímu zařízení musí být provedeno dle ČSN.**

**Dle § 177 vyhlášky č. 48/1982 Sb. v platném znění článek 3 a dle ČSN EN 378-3+A1 čl. 5.6 v případě havárie musí být vně strojovny poblíž únikového východu umístěn nouzový vypínač pro vyřazení chladicího zařízení z provozu, uvnitř strojovny musí být na vhodném místě umístěn vypínač se stejnou funkcí; je-li strojovna umístěna v jiném podlaží budovy, musí být další nouzový vypínač umístěn v přízemí objektu. Tyto vypínače musí splňovat požadavky na nouzové spínače podle ČSN EN ISO 13850 (česká verze normy EN ISO 13850) a ČSN EN 60204-1 (česká verze evropské normy EN 60204-1).**

Tlačítka doporučujeme v provedení pod sklem, aby nedošlo k zneužití neoprávněnou osobou.

V každé strojovně chlazení je nutné instalovat jednu zásuvku 230 V, 16 A pro připojení montážních přístrojů a nářadí.

Do strojoven chlazení je nutné k chladicím jednotkám přivést nutné přivést ochranný vodič dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Osvětlení strojovny chlazení je dodávkou stavby, včetně nouzového osvětlení.

**Dle ČSN EN 378-3 čl. 5.10 musí být ve strojovně chlazení instalováno trvalé nouzové osvětlení.**

### **3.1.2. Ostatní**

Pro chladicí jednotky, chladič plynu a chladič přehřátých par je nutné zajistit ochranu proti blesku podle platných norem ČSN.

Je nutné zajistit instalaci samostatně jištěné zálohované dvojbídné zásuvky, pro monitorovací zařízení se systémem LDS (PC) (předběžně v místnosti údržby) viz. odstavec 4.2. Měření a regulace, slaboproud, zabezpečení).

Centrální zhasínání chlazeného nábytku na ploše hypermarketu zajišťuje stavba – připojí se na svorky rozvaděčů pozic Carrier.

Je nutná kontrola nebo nové připojení vzduchových clon a rolet u chlazených prostorů – vzduchové clony a rolety nejsou dodávkou technologie potravinářského chlazení.

### **3.1.2.1. Určení prostředí v mrazírnách, chladírnách, na prodejní ploše a na střeše dle ČSN 33 20 00–5–51 ed.3**

Mrazicí boxy - AA3, AB3, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-1, AM-9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Chladicí boxy - AA4, AB4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-1, AM-9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1

Prodejní plocha - AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-1, AM-9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA1, BC2, BD1, BE1, CA1, CB1,

Zařízení umístěné na střeše budovy ve venkovní prostředí – AA8, AB8, AC1, AD4, AM-1-1, AM-2-1, AM-3-1, AM-9-1, AN2, AQ1, AS2, BA4, BC2, CA1, CB1

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 chladicí vitríny umístěné na podlaze a 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 a pozice pro chlazené vitríny v těchto prostorech **odpojeny od přívodu elektrického proudu**.

### **3.1.2.2. Firma Carrier zajistí:**

*Veškerý chladicí a mrazicí nábytek na prodejní ploše, výparníky v mrazicích a chladicích boxech, chladicí a mrazicí boxy, chladicí jednotky a chladiče plynu na střeše, které jsou dodávkou firmy Carrier, musí být pospojeny a připojeny na ochranný vodič.*

*K chladičům plynu ve venkovním prostředí budou přivedeny ze strojoven vodiče ochranného pospojování o průřezu min. 10 mm<sup>2</sup> dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 pro připojení k hlavní uzemňovací svorce (MET).*

*Kabely elektrických rozvodů technologie chlazení musí odpovídat požadavkům projektu požárního zabezpečení stavby.*

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

## 3.2. Měření a regulace, slaboproud, zabezpečení

### 3.2.1. Detekce chladiva

Dodavatel potravinářského chlazení (Carrier) dodá do strojovny chlazení, do chlazených místností, do prostorů nad chlazenými místnostmi a do jiných míst, kde může být překročen praktický limit (kritická koncentrace chladiva) detektory úniku chladiva. Detektory úniku chladiva jsou nastaveny na hodnotu alarmu, která odpovídá požadavkům normy ČSN EN 378-3+A1, čl. 9.3.1.

Napájení systému detekce a signalizace úniku chladiva musí být nezávislé na zdroji energie nouzového nuceného větrání.

Poplachový systém bude varovat o úniku chladiva akusticky a vizuálně jak uvnitř, tak vně strojovny chlazení.

Poplachový systém bude varovat o úniku chladiva akusticky a vizuálně jak uvnitř, tak vně obsazených prostorů s kategorií přístupnosti „c“ (chladicí a mrazicí boxy a zázemí prodejny).

Poplachový systém bude varovat o úniku chladiva akusticky a vizuálně uvnitř obsazených prostorů s kategorií přístupnosti „a“ (prodejní plocha prodejny).

MaR stavby zajistí spuštění nouzového nuceného větrání v strojovnách chlazení, kde jsou umístěny sdružené kompresorové jednotky (SKJ) na základě signálu z detektorů úniku chladiva. V rozvaděči pozic jsou připraveny kontakty pro napojení MaR.

### 3.2.2. Monitorovací a alarmové zařízení LDS

Umístění zařízení PC, které je investor, určí investor. Předběžně místnost údržby. Požadujeme instalovat do této místnosti zálohovanou zásuvku 230 V, 10 A. Rozpínací kontakt pro napojení na systém EZS je v rozvaděči ve strojovně chlazení.

### 3.2.3. Pro dálkové sledování technologie chlazení (IT):

Požadujeme zajištění v každé strojovně 1x internetovou přípojku a 1x u PC v místnosti údržby – pro monitorovací zařízení.

## 3.3. Zdravotechnika

### 3.3.1. Zhotovení odvodů kondenzátu pro chladicí a mrazicí vitríny

Pro chlazené vitríny musí stavba připravit dle plánu dispozice chlazení odvody kondenzátu buď:

- 1) provedení lepené PVC: vyústění 10 cm nad úroveň podlahy o průměru DN 40 (pod úrovní podlahy průměr dle projektu kanalizace, ale z podlahy již musí být vyvedeno DN40)
- 2) provedení „HT“ – hrdlo 1 cm nad úrovní podlahy o průměru DN 40 (pod úrovní podlahy průměr dle projektu kanalizace, ale z podlahy již musí být vyvedeno DN 40)

Je nutné dbát na dostatečný spád odvodů kondenzátu.



Odvody kondenzátu pod nábytkem na prodejní ploše, pokud to bude možné, zůstanou stávající; jinak budou doplněné novými odpady. V případě použití stávajících odpadů je nutné tyto řádně vyčistit.

**Propojení chladicího a mrazicího nábytku s takto připraveným odpadem je předmětem dodávky dodavatele chlazeného nábytku.** Součástí dodávky chlazeného nábytku jsou sifony.

**Alespoň hlavní větve kanalizační sítě je nutné opatřit protizápachovými uzávěry.**

Tam, kde je možné využít stávající odvody kondenzátu z podlahy, budou využity. Stávající odvody kondenzátu je nutné řádně vyčistit.

### **3.3.2. Zajištění odvodů kondenzátu z výparníků v chladicích a mrazicích boxech**

Odvody provést o průměru min. DN 40 a vyvést z 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. Odvod 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 lze odvody 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 dodavatele chladicího zařízení.**

**Odvody kondenzátu z mrazíren musí být opatřeny protizápachovými uzávěrami mimo mrazírny** (u mrazíren sifony zajišťuje stavba, u chladiřů dodavatel chlazení).

Ve stávajících chlazených prostorech mohou zůstat stávající. Stávající odvody kondenzátu je nutné řádně vyčistit.

### **3.3.3. Zajištění přívodu vody pro čištění chladiče plynu**

ZTI zajistí přívod studené vody ke chladiči plynu nebo v dosahu do cca 15 m až 20 m od chladiče plynu je nutné vyvést kohout vody s připojením na 1/2", aby bylo možné připojení tlakové hadice pro čištění kondenzátorů. Kohout musí být umístěn tak, aby nezamrzl.

### 3.3.4. Zajištění přívodu a odvodu vody pro rekuperaci

Sdružené kompresorové chladicí jednotky ve strojovnách 1 a 2 (pro prodejnu) budou osazeny výměníky tepla pro využití odpadního kondenzačního tepla pro přehřev teplé užitkové vody. Výměníky tepla budou umístěny u chladicí jednotky. Dodavatel technologie chlazení dále zajistí zásobníky TUV o velikosti 1000 l.

Stavba zajistí přívody studené vody a odvody teplé vody k zásobníkům na vodu TUV a dále propojení těchto zásobníků mezi výměníky tepla chladivo/voda ve strojovně chlazení a zásobníky na vodu umístěných v jiné části budovy včetně všech regulačních prvků. Vstup vody i výstup vody u zásobníků 1000 l je 1".

Výměník tepla nesmí být připojen k nově pozinkovanému potrubí, které nemá žádnou ochrannou vrstvu. Zinková vrstva na ocelovém potrubí může způsobit indukovanou korozi měděných prvků.

Maximální přetlak ve výměníku může být dle výrobce 1,0 MPa.

Teplá voda bude ohřívána na cca +50°C při plném zatížení chladicí jednotky.

V případě, že požadavek na chladicí výkon bude malý (tzn. v chodu bude pouze jeden nebo dva kompresory – např. v období zimy) nebo v případě, že odběr TUV bude větší, nemusí být tato hodnota teploty dodržena. Bojler je vybaven elektrickým dohřevem vody 9kW.

Výměník tepla na každé chladicí jednotce je schopen předat cca 45 kW tepla při 100% chodu kompresorů, tzn. v parném létě. V zimním období může poklesnout chladicí výkon až na 30% doby chodu, tzn. úměrně se sníží výkon výměníku tepla.

**Trubky, příslušné stroje a aparáty pro rozvody TUV a topení nesmí být z pozinkované oceli (stěny přicházející do styku s TUV).**

Pod zásobníkem TUV je nutné vytvořit odvod vody (napojení na kanalizaci) pro jeho vypuštění.

V rozvaděčích pozic strojovně chlazení bude připraven bezpotencionální kontakt pro MaR pro blokování chodu cirkulačního čerpadla při chodu topní patrony proti legionelle.

Ve strojovně pro halu delivery nebude instalován rekuperační ohřev TUV.

## 4.4 Požadavky na vzduchotechniku

### 4.4.1 Prodejní plocha

**Proud vzduchu z vyústek klimatizačního zařízení nesmí ovlivňovat chladicí a mrazicí nábytek – není pak zaručena teplota ve všech chlazených prostorech!!!**

Chlazený nábytek je dimenzován pro teploty +25°C a relativní vlhkost 60%. V případě nedodržení těchto parametrů dojde k nárůstu spotřeby el. energie a může dojít ke kondenzaci vody na chlazeném nábytku, zvláště na zrcadlech a skleněných dveřích. Z toho důvodu doporučujeme, aby parametry vzduchu trvale nepřekračovaly tyto hodnoty (např. zajištěním vzduchotechnického odvětrání prodejní plochy).

Nesmí se zapomenout na tepelné zisky zásuvkového chladicího nábytku (cca 1,5kW/1ks).

#### **4.4.2 Zázemí prodejny**

Prostor nad chladicími a mrazicími boxy musí být přirozeně odvětrán.

#### **4.4.3 Strojovny**

##### **4.4.3.1 Odvětrání tepelných zisků – zajistí dodavatel stavby:**

Stavba musí zajistit kontrolu provozního vzduchotechnického odvětrání strojoven. Ve strojovnách chlazení je nutné zabezpečit takovou výměnu vzduchu, aby při tepelném zisku od kompresorů:

- a) Strojovna 1 - cca **23 kW** (což odpovídá výměně vzduchu 10 300 m<sup>3</sup>/hod)
- b) Strojovna 2 - cca **29 kW** (což odpovídá výměně vzduchu 12 400 m<sup>3</sup>/hod)
- c) Strojovna pro halu delivery – cca **23 kW**  
(což odpovídá výměně vzduchu 10 300 m<sup>3</sup>/hod)

nepřesahovala teplota vzduchu ve strojovně běžně +35 °C. Doporučujeme použít dvourychlostní ventilátory. Řízení ventilátorů vzduchotechniky doporučujeme ovládat pomocí termostatu, který při + 28°C zapne ventilátor a při + 22°C ventilátor vypne. V zimě nesmí klesnout teplota vzduchu ve strojovně pod +5 °C. Strojovnu není nutné vytápět. Provozní větrání může být součástí havarijního větrání. Vedle vstupních dveří do strojovny chlazení instalovat vypínač nuceného odvětrání strojovny.

##### **4.4.3.2 Nouzové (havarijní) větrání – zajistí dodavatel stavby:**

Užité chladivo R 744 je chladivo zařazené do skupiny A1 chladiv dle normy ČSN EN 378-1, příloha F.

Dle ČSN EN 378-3 v případě úniku chladiva, který je způsobený netěsností nebo prasknutím komponent, musí být strojovny odvětrávány do volného prostranství pomocí nuceného větrání. Toto zařízení musí být nezávislé na jakémkoliv jiném větracím zařízení na pracovišti.

Vzhledem k tomu, že chladivo je těžší než vzduch provést odťah od podlahy a nasávací otvor umístit pod stropem. Při větrání nesmí vznikat mrtvé prostory.

Koncentrace chladiva ve strojovně chlazení musí být kontrolována v jednom nebo více místech a v případě úniku chladiva musí spustit havarijní větrání a uvést do činnosti poplašné zařízení, které varuje osoby nacházející se ve strojovně i mimo ni.

Otvory pro přívod venkovního čerstvého vzduchu musí být umístěny tak, aby byla vyloučena zpětná cirkulace do prostoru.

Nucené (havarijní) větrání musí být také opatřeno dvěma nezávislými ovládači pro nouzové situace tak, že jeden je umístěn mimo strojovnu a druhý ovládač je uvnitř strojovny (v blízkosti dveří strojovny) - zajistí VZT + MaR.

Automatické spuštění nuceného (havarijního) větrání na základě detektoru chladiva zajistí VZT + MaR. Detektory úniku chlazení dodá dodavatel technologie potravinářského chlazení (Carrier).

## Požadovaný průtok vzduchu pro nouzové nucené větrání dle ČSN EN 378-3

Čl. 5.13.4 Průtok vzduchu při nuceném větrání musí být alespoň v množství obdrženém z rovnice:

$$V = 0,014 \times m^{2/3}$$

„V“ je průtok vzduchu v m<sup>3</sup>/s

„m“ je hmotnost náplně chladiwa v kg v chladicím zařízení s největší náplní, jehož kterákoliv část se nachází ve strojovně

„0,014“ je přepočítávací faktor

**Nouzové větrací zařízení s 15-násobnou výměnou vzduchu za hodinu je dostatečné.**

Náplň chladiwa R 744 v okruhu je určena na

- a) pro strojovnu 1 - 800 kg
- b) pro strojovnu 2 - 800 kg
- c) pro strojovnu haly delivery – 500 kg

Větrání strojovny chlazení ani ostatních prostor ani jiné vzduchotechnické zařízení není předmětem tohoto projektu. Chlazení strojovny také není dodávkou firmy Carrier.

Ve strojovně 1 chybí havarijní větrání – je ho nutné dodělat. Ve strojovně 2 a ve strojovně pro halu delivery je instalováno, je nutné zkontrolovat funkčnost.

## 4.5 Požadavky na stavbu

### 4.5.1 Stavebnicové chlazené boxy – jsou stávající.

Tepelné izolace stěn, stropů a podlah chlazených prostorů musí být provedeny dle ČSN 14 81 02.

### 4.5.2 Dveře do chlazených místností

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

### 4.5.3 Lávky pro potrubí chladiwa

**Stavba zajistí možnost uchycení lávek/závěsů pro potrubí chladiwa.** Úchyty pro lávky/závěsy budou od sebe ve vzdálenosti cca 1,5 m. Lávky/závěsy musí mít spád min. 1:100 ke strojovně, aby bylo zaručeno vrácení oleje zpět do chladicí jednotky. Pokud nelze uchytit lávky/závěsy do konstrukce budovy (stropu) musí stavba vytvořit pomocné ocelové konstrukce pro jejich zavěšení.

**zatížení od lávek/závěsů:**

šířka 250 mm - cca 40 kg/bm

šířka 500 mm - cca 80 kg/bm – hlavní trasy rozvodů chlazení na prodejně

šířka 750 mm - cca 125 kg/bm – hlavní trasy rozvodů chlazení v zázemí

ve strojovně chlazení až 150 kg/bm.

**Je nutné trasu potrubí koordinovat s ostatními profesemi – zajistí generální projektant s dodavatelem stavby.**

Lávky / závěsy pro potrubí chladiva a elektro budou dodány firmou Carrier, která je zavěsí. **Je nutné počítat s tím, že lávky zatíží konstrukci budovy! – musí být zajištěna únosnost stropu (popř. trapézového plechu) v místě vedení potrubních a kabelových lávek.**

Stavba zajistí přístup ke stávajícím rozvodům chlazení nad podhledy a k zakrytým svislým rozvodům.

Pro přechod potrubí chladiva ze strojovny 2 k pekárně je nutné zajistit přístup nad podhledy nad kasami částečnou jejich demontáží. Po instalaci potrubí chladiva je nutná jejich zpětná montáž.

#### **4.5.4 Chráničky pro el. kabely pro mrazicí nábytek s vestavěnou chladicí jednotkou na prodejně**

Stavba zajistí uložení chrániček 2x DN 100 pro položení el. kabelů k mrazicímu nábytku s vestavěným chladicím agregátem.

#### **4.5.5 Prostupy potrubí chladiva konstrukcemi budovy**

Stavba zajistí zhotovení prostupů pro průchod potrubí dle výkresu, resp. na místě při montáži dle potřeby a požadavků šéfmontéra montážní firmy Carrier. Současně zhotoví nové prostupy střechou nebo stěnami pro potrubí chladiva a provede jeho zakrytí.

Stavba zajistí utěsnění všech prostupů po instalaci technologie chlazení včetně prostupů v protipožárních příčkách a střechou. Způsob utěsnění těchto prostupů musí odpovídat požadavkům uvedeným v požárně bezpečnostním řešení tohoto objektu.

#### **4.5.6 Požadavky na strojovnu potravinářského chlazení**

Rozměry strojovny musí odpovídat ČSN EN 378-3+A1, článek 5.11 – rozměry a přístupnost (musí umožnit snadnou instalaci a dostatečný prostor pro obsluhu, údržbu, provoz, opravu a demontáž komponent chladicího zařízení, včetně dostatečného prostoru pro osoby používající osobní ochranné pomůcky).

Stěna / podlaha ve strojovně chlazení musí mít dostatečnou nosnost pro umístění chladicího zařízení. Stěna / podlaha ve strojovně chlazení musí být řešena tak, aby nedocházelo k přenosu vibrací do konstrukce budovy. Podlaha nesmí propouštět ropné produkty (např. olej z kompresorů).

Dveře do strojovny dle ČSN EN 378-3+A1 musí být otevíratelné ven ze strojovny, otevíratelné jak z venku, tak zevnitř, bezprahové s požární odolností nejméně 1hod a musí být samouzavírací (zkoušené dle EN 1634).

Minimální výška dveří – 2,4 m, šířka je závislá na dispozičním uspořádání – musí umožnit nastěhování jednotlivých komponentů do strojovny.

Článek 5.12. ČSN EN 378-3+A1: Konstrukční provedení stěn, podlahy a stropu mezi vnitřkem budovy a strojovnou musí mít alespoň 1hodinovou odolnost proti požáru a musí být dobře utěsněny. Musí být z materiálů a konstrukce navržené podle EN 1363, EN 1364 a EN 1365 (*Požadavky vztahující se k odolnosti konstrukce stěn, dveří, podlahy a stropu mohou být provedeny dle národních předpisů*).

Alespoň jeden nouzový východ ze strojovny chlazení musí vést přímo do volného prostranství nebo musí nouzový východ vést do spojovací chodby k východu.

Dveře v nouzových východech musí být provedené tak, že mohou být ručně otevírané z vnitřku místnosti (systém proti vzniku paniky).

Pod komponenty, které jsou umístěné ve strojovně, musí být světlá (podchodná) výška nejméně 2,1 m.

Je nezbytné zabezpečit možnost uchycení lávek pro potrubí do stropu strojovny, např. vybudováním nosníků ve strojovně chlazení ve výšce 3,0 m nad čistou podlahou – zatížení až 150 kg/1 bm.

Kolem zásobníku TUV vytvořit zděnou ohrádku.

#### **4.5.7 Přístup nad podhledy a odvětrání prostoru nad boxy a prostory s rozvody chladiva**

Prostor nad chladicími a mrazicími stavebnicovými boxy a chlazenými přípravkami musí být přirozeně odvětrán. Přirozeně odvětrán musí být také prostor nad všemi ostatními prostory, kde jsou vedené lávky pro potrubí chladiva.

Stavba musí zajistit při montáži přístup montérům potravinářského chlazení do podhledů. Nad chladicí a mrazicí boxy, kde je vedené potrubí chladiva, musí být umožněn přístup i po ukončení montáže. Při plném zakrytí podhledů je nutné vytvořit montážní otvor min. 800×800 mm pro údržbu a servis.

#### **4.5.8 Chladiče plynu**

Chladiče plynu (kondenzátory) budou umístěny na ocelových konstrukcích na střeše. Stavba zhotoví nové konstrukce nebo upraví stávající ocelové konstrukce v souladu s technickými podklady k chladičům od společnosti Carrier.

Chladiče musí být umístěny ve vodorovné poloze. Z důvodů jejich správné funkce musí být zajištěn dostatečný přístup vzduchu k těmto chladičům. Je nutné zabezpečit min. 1 m volný prostor po delší straně chladiče plynu mezi chladičem plynu a stěnou stavby.

Navrženou konstrukci je nutné předložit k odsouhlasení firmě Carrier (z hlediska rozměrů).

**Na střechu objektu, kde jsou instalována chladicí zařízení a aparáty, musí být zřízen bezpečný přístup, a to buď schodištěm nebo pevným žebříkem. Pevné žebříky musí být navrženy a konstruovány podle aktuální verze normy ČSN 74 3282. V případě, že zůstává pevný žebřík stávající, je nutné před zahájením prací prokázat platnou pravidelnou revizi žebříku kvalifikovanou osobou podle ČSN 73 2604: Ocelové konstrukce – Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb.**



**Je nutné zajistit bezpečný přístup k chladičům plynu a přehřátých par pro montáž, servis a údržbu (čištění). Přístupovou trasu a prostor u chladičů je nutné zabezpečit proti pádu pracovníků montáže, servisu a údržby (např. zábradlím).**

V blízkosti chladiče plynu/kondenzátoru nesmí být umístěny zdroje tepla.

Ke chladičům musí být zabráněný přístup nepovolaným osobám!

Přístup k chladiči plynu/kondenzátoru mají pouze poučené osoby za účelem kontroly nebo odborně způsobilé osoby za účelem údržby nebo opravy.

Je nutné respektovat požadavky, které jsou uvedeny v NV č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Zajistí dodavatel stavební části.

#### **4.5.9 Provizorní umístění stávajících kondenzátorů a jejich ochrana proti dotyku nepovolanou osobou a proti mech. poškození.**

U strojovny 1 bude po dobu rekonstrukce chladičí kondenzátor snesen vedle budovy přibližně do míst paletových stání. U strojovny 2 bude snesen po dobu rekonstrukce mrazicí kondenzátor a kondenzátor pro klima okruh.

Po dobu rekonstrukce musí stavba zajistit provizorní plot kolem těchto kondenzátorů, aby byly chráněny proti dotyku nepovolanou osobou a proti mechanickému poškození.

#### **4.5.10 Zástěny na prodejně pro montáž chladičího zařízení**

Po dobu stavebních prací a montážních prací na prodejně je nutné v místě prací zajistit zástěny, aby se zamezilo zákazníkům vstup do těchto částí – zajistí stavba.

#### **4.5.11 Umístění a uchycení výparníků v chlazených boxech**

Přesné umístění výparníků v chladičích, resp. v mrazicích boxech včetně jejich uchycení bude provedené až po dodání výparníků na stavbu, podle skutečného stavu stavby.

#### **4.5.12 Trasa pro nastěhování technologie chlazení**

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

#### **Velikost otvoru pro nastěhování chlazeného nábytku na prodejnu:**

šířka min. 2,2 m,

výška min. 2,4 m

délka jednotlivých kusů nábytku bude činit až 4 m.

hmotnost až 1 140 kg/kus (dle typu chlazeného nábytku)



**Velikost otvoru pro nastěhování chladicího zařízení do strojovny Haly delivery::**

šířka min. 2,8 m,  
výška min. 2,5 m

Je nutné vytvořit stěhovací otvor v obvodovém plášti budovy. Po nastěhování zařízení do strojovny chlazení je nutné tento otvor řádně vrátit do původního stavu.

**Velikost otvorů do strojoven 1 a 2 vyhoví.**

**Velikost otvorů pro nastěhování zásobníků TUV:**

šířka min. 1,2 m,  
výška min. 2,0 m

#### **4.5.13 Ostatní**

Odběratel (stavba) zajistí uzamykatelnou místnost na uskladnění montážního materiálu pro technologii potravinářského chlazení nebo možnost umístění 1 ks kontejneru.

Je nutné zajistit všechny stavební práce (příjezdové cesty pro jeřáb a pro složení materiálu), aby bylo umožněné nastěhování jednotlivých nábytků a zařízení jako např. chladicí jednotky do strojovny chlazení, nábytku na prodejní plochu, kondenzátoru na střechu a ostatních komponent chlazení.

Stavba musí zajistit při montáži přístup montérům technologie potravinářského chlazení do podhledů. Při plném zakrytí podhledů vytvořit 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.

Soubor platných norem ČSN EN 378 a související předpisy je nutné dodržet v projektech stavby, elektroinstalace, vzduchotechniky, MaR a případných dalších navazujících projektech.

## **5 Bezpečnostní opatření**

Je nutné zajistit protipožární dozor v době svářecích a pájecích prací, pokud se na trase nacházejí hořlavé materiály.

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.

Firma Carrier zajistí detekci a signalizaci úniku chladiva ve strojovně chlazení a detekci a signalizaci úniku CO<sub>2</sub> chladiva v chlazených místnostech a popř. na trase chladicího a mrazicího potrubí chladiva – viz článek 3.4. Poplašné zařízení musí varovat osoby nacházející se v těchto prostorách světelným a zvukovým signálem.

Kompresory jako zdroje tlaku jsou jistěny elektronickým řízením a mechanickými presostaty proti překročení max. provozního tlaku.

Vysokotlaká část a nízkotlaká část chladicího okruhu jsou jistěny pojistnými ventily, odfuk pojistných ventilů je vyveden do venkovního prostoru.

Poblíž únikového východu bude umístěn nouzový vypínač chladicího zařízení.

Chlazené místnosti s teplotou pod 0°C musí být vybavené 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 možné vypnutí vnějším vypínačem. Spínače musí mít trvale osvětlená tlačítka.

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

Soubor platných norem ČSN EN 378 a předpisy související je nutné dodržet v projektech stavby, elektroinstalace, vzduchotechniky, MaR a případných dalších navazujících projektech. Další bezpečnostní opatření jsou uvedené v příložených přílohách této zprávy.

## **6 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 ZTI, zejména v místech křížení tras.

Po skončení montáže potrubních rozvodů bude provedena zkouška těsnosti dle ČSN EN 378-2 čl.6.3.3. a pevnostní tlaková zkouška dle ČSN EN 378-2 čl.6.3.2. Následně bude provedené vakuování (vysušení) chladicích okruhů a naplnění chladivem a olejem.

## **7 Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz**

Podmínkou pro uvedení do provozu je připojení všech energií a dokončení všech prací souvisejících profesí. Po zkoušce kompletního chladicího zařízení dle ČSN EN 378-2 čl. 6.3.4 je možné přistoupit k zprovoznění celého zařízení.

Před uvedením do provozu bude provedené 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.

## **8 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 chladicích okruhů

Provozovatel zařízení zajišťuje pravidelné kontroly na únik chladiva dle zákona 201/2012 Sb..

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:

Proud vody nesmí zasáhnout v žádném případě chladicí vitríny umístěné na podlaze a výparníky zavěšené pod stropem chlazeného prostoru.

V případě oplachu chlazeného prostoru vodou, při údržbě tohoto prostoru, musí být pozice pro výparníky v chlazeném prostoru a pozice pro chlazené vitríny v těchto prostorech odpojeny od přívodu elektrického proudu.

## 9 Předání díla

Zhotovené dílo bude předané „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, popř. další nutná dokumentace.

## 10 Likvidace chladiva, oleje a chladicího zařízení

Nakládání s chladivem (odsávání, plnění) může provádět pouze oprávněná odborná servisní firma (Carrier) – musí být proveden záznam do provozního deníku a evidenční knihy zařízení. Nakládání s oleji může provádět pouze oprávněná odborná servisní firma (Carrier) – musí být proveden záznam do provozního deníku a evidenční knihy zařízení.

Likvidace použitého chladiva, oleje a chladicího zařízení musí být provedené pouze odbornou firmou, která vydá doklad o ekologické likvidaci. Pokud bude ekologickou likvidaci zajišťovat firma Carrier, protokol o ekologické likvidaci bude předán odběrateli.

## 11 Závěr

Nedílnou součástí technické zprávy:  
vyhláška č.48/1982 Sb. v platném znění  
Soubor platných norem ČSN EN 378 v platném znění  
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.

### Použité normy:

ČSN EN 378 –Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky  
ČSN14 8102–Tepelné izolace chladíren a mrazíren  
ČSN EN 13133 Tvrdé pájení – Zkouška páječe  
ČSN EN 13134 Tvrdé pájení – Zkouška postupu pájení  
ČSN EN 14 276 Tlaková zařízení chladicích zařízení a tepelných čerpadel  
Zákon č.201/2012 Sb. v platném znění Zákon o ochraně ovzduší

## 12 Přílohy

Výňatky z vyhlášky č.48/1982 Sb.

02\_Bezpečnostní list chladiva R744(CO<sub>2</sub>)

03\_Zbytková rizika chladiva R134A

04\_Bezpečnostní list oleje RENISO C85

05\_Bezpečnostní list oleje SEZ 32

06\_Zbytková rizika chladiva R744 (CO<sub>2</sub>)

07\_Zbytková rizika chladiva R134A

08\_Rozměrový plán chladiče plynu pro okruh 1 (strojovnu 1)

09\_Rozměrový plán chladiče plynu pro okruh 2 (strojovnu 2)

08\_Rozměrový plán chladiče plynu pro okruh Haly delivery

Výkresy dispozice

### **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.) Zajistí stavba.

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

### **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 osamocení 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.