

Beskyd Fryčovice
2 sklady po přesunutí výroby salátů
Provozní soubor: Technologie chlazení skladů

Technická zpráva
pro stavební část a specialisty
Dokumentace pro výběr dodavatele

Číslo zakázky:	A39004
Vypracoval:	Ing. Jiří Kundrát
Datum:	září 2021

Obsah:

1. Úvod	3
1.1. Rozsah projektu a účel	3
1.2. Popis a požadavky na technologii chlazení nového skladu	3
1.3. Popis a požadavky na technologii ve stávajícím skladu 4	3
2. Tepelná bilance	3
3. Technický popis navrženého zařízení	4
3.1. Technologie chlazení pro nový sklad chlazené expedice	4
3.1.1. Kompaktní kondenzační chladicí jednotky	4
3.1.2. Výparníky	5
3.1.3. Elektro rozvaděče a řízení pro technologii chlazení	5
3.1.4. Rozvody chladiva a elektroinstalace	5
3.2. Přesun výparníku ve skladu 4 (místnost č. 104)	5
3.3. Chladivo a provozní kapaliny nových chladicích okruhů	6
3.3.1. Použité chladivo	6
3.3.2. Použitý olej	6
3.4. Klasifikace zařízení dle ČSN EN 378-1:2016	6
3.4.1. Kategorie přístupnosti	6
3.4.2. Klasifikace umístění chladicího zařízení	6
3.4.3. Klasifikace chladicího zařízení podle způsobu odnímání tepla	6
3.5. Mezní hodnoty náplně chladiva dle tabulky C.1 ČSN EN 378-1:2016	6
4. Požadavky na navazující profese	7
4.1. Elektroinstalace	7
4.1.1. Určení prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3	7
4.1.2. Silové příklady pro technologii chlazení	7
4.2. Měření a regulace, slaboproud, zabezpečení	7
4.3. Zdravotechnika	7
4.3.1. Odpad pro odvod kondenzátu	7
4.4. Požadavky na stavbu	7
4.4.1. Konstrukce pro zavěšení výparníků	7
4.4.2. Konstrukce pro usazení kondenzačních jednotek	7
4.4.3. Trasy potrubí	8
4.4.4. Prostupy pro potrubí a kabely konstrukcemi budovy	8
5. Bezpečnostní opatření a upozornění	8
6. Požadavky na montáž	8
7. Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz	8
8. Předání díla	9
9. Likvidace odpadů, chladiva, oleje a chladicího zařízení	9
10. Obsluha a údržba zařízení	9
11. Závěr	9
12. Přílohy	9
12.1. Požadavky na chlazené místnosti dle vyhlášky č. 48/1982 Sb.	10

Tato technická dokumentace včetně všech jejích částí a příloh je chráněna tak, jak stanovuje autorské právo. Je zakázáno pořizovat kopie nebo poskytovat dokumentaci třetím osobám bez písemného souhlasu autora.

1. Úvod

1.1. Rozsah projektu a účel

Akce: Beskyd Fryčovice – 2 sklady po přesunutí výrobě salátů

Předmětem této dokumentace pro výběr dodavatele je technologie chlazení pro sklad, který nově vznikne v místě, odkud byla přestěhovaná výroba salátů. Dále dojde při této akci ke zvýšení stropu ve skladu 4 (místnost 104).

Generální projektant: BUILDINGcentrum – HSV, s.r.o., Karlov 169/88, 594 01 Velké Meziříčí
Investor: Beskyd, a.s., Fryčovice 606, 739 45 Fryčovice

Dokumentace byla vypracovaná na základě zaslaných podkladů, informací a jednání na místě realizace.

Dokumentace obsahuje popis technologie chlazení, stavebních úprav a návazností na další profese, které je nutno zajistit před montáží technologie chlazení. Tyto stavební úpravy nezajišťuje dodavatel technologie chlazení. Další detaily budou případně upřesněny v dalším stupni projektové dokumentace dle vybraného dodavatele, případně v průběhu realizace.

1.2. Popis a požadavky na technologii chlazení nového skladu

V prostoru stávající výroby salátů bude demontovaná technika, vybourané příčky a postaven jeden chladič box. Stěny a strop boxu budou postavené z PUR panelů o tloušťce min. 75 mm.

Chladič box bude využíván jako expediční sklad s teplotou v prostoru +4°C. Uvnitř se očekává častý pohyb osob, proto jsou preferované komerční chladiče vzduchu, které mají nižší hlučnost než průmyslové.

1.3. Popis a požadavky na technologii ve stávajícím skladu 4

Příčka mezi sklady 3 a 4 (m.č. 103 a 104) se bude bourat. V prostoru stávajícího skladu č.4 se bude zvedat strop na úroveň místnosti 103 tedy na výšku 6,48m.

Protože nejsou známy nové podmínky provozování, není investorem požadováno posilování chlazení.

Předpokládaný postup, který má dopad na technologii chlazení:

- demontovat výparník
- stavba demontuje stávající strop, instaluje nový a připraví nosnou konstrukci pro výparník
- zavěšení výparníku, napojení na stávající instalace (chl. potrubí, odpad, elektroinstalaci), uvedení do provozu

2. Tepelná bilance

Návrhové podmínky nového chlazeného skladu expedice: tloušťka izolace min. 75mm, maximální teplota okolí +25°C,

Výpočet zohledňuje parametry provozu, konstrukci a dispozici chlazeného skladu, které jsou známy v době zpracování dokumentace.

Sklad	Teplota	Rozměr	Objem	Chladič výkon	Měrný chl. výkon
	[°C]	[m]	[m ³]	[kW]	[W/m ³]
Chlazený sklad expedice	+4	29,7 x 10,5 x 5	1 559	50	32

3. Technický popis navrženého zařízení

3.1. Technologie chlazení pro nový sklad chlazené expedice

Pro vychlazování celého skladu jsou navrženy 2 nezávislé chladicí okruhy s přímým odparem chladiva R449A. Na každý okruh budou napojené tři ventilátorové výparníky s elektrickým odtáváním.

Napájení a regulace výparníků bude ze 2 rozvaděčů umístěných vedle dveří do skladu.

Kompaktní kondenzační chladicí jednotky budou umístěny na betonových základech ve venkovním prostředí za severní fasádou budovy. Odpadní teplo tak bude vyzařováno přímo ven a nebude zatěžovat teplem vnitřek budovy.

Propojení sestavy výparníky-kondenzační chladicí jednotky-rozvaděče zajistí dodavatel technologie chlazení.

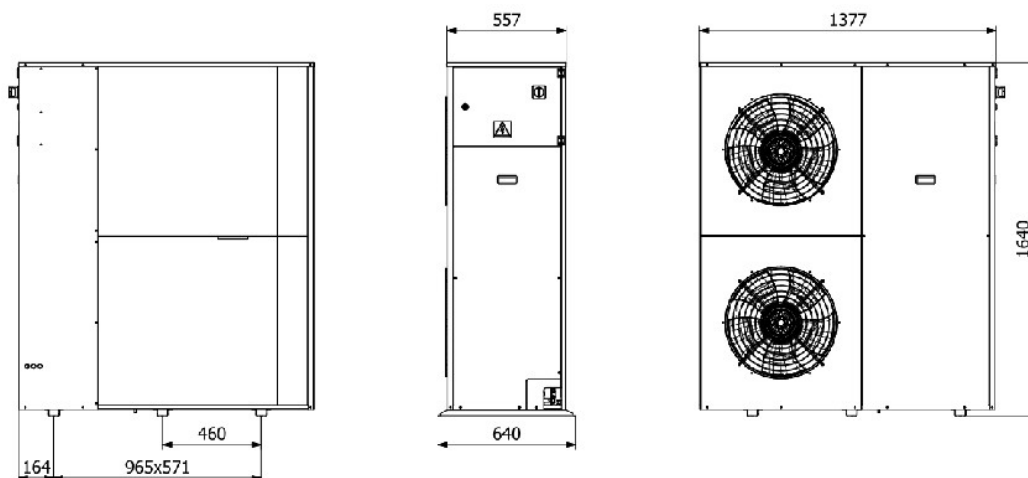
Rozdělení chlazení do dvou nezávislých okruhů zajistí možnost alespoň provizorního provozu v případě výpadku jednoho z okruhů. V případě požadavku na rozdělení skladu na 2 podobně velké části, je možné technologii využít bez velkých úprav.

3.1.1. Kompaktní kondenzační chladicí jednotky

2 ks stejných jednotek budou instalovány ve venkovním prostředí u severní fasády budovy na betonových základech o výšce 200 mm. Návrh umístění jednotek a rozměrů základů je zakreslen ve výkresu dispozice technologie chlazení. Odstupy jednotek od fasády a mezi sebou jsou důležité pro správnou funkci, proudění vzduchu a přístup k rozvaděčům a teplosměnným plochám pro pravidelný servis.

Konstrukce:	Kompaktní kondenzační chladicí jednotka
Chladicí výkon minimálně:	$Q_0 = 25 \text{ kW}$ při odpařovací teplotě -10°C , teplotě okolí $+32^\circ\text{C}$
Chladivo:	R449A
Hmotnost cca:	350 kg
Hlučnost – akustický tlak max.:	53 dB(A) v 10 m
Plynulá regulace otáček ventilátorů kondenzátoru	

Rozměrová skica – může se odlišovat dle vybraného dodavatele:



3.1.2. Výparníky

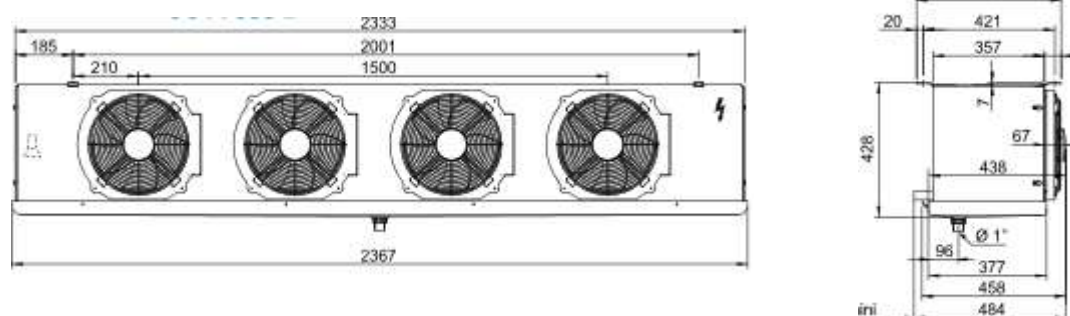
Pro vychlazení skladu bude v místnosti zavěšeno 6 výparníků.

Výparníky budou zavěšeny na stavbu připravenou závěsnou konstrukcí.

Každý výparník bude osazen sestavou automatiky s kulovými ventily, filtrdehydrátorem, solenoidem, průhledítkem a termostatickým expanzním ventilem.

Konstrukce:	kubický ventilátorový výparník s elektrickým odtáváním
Chladicí výkon minimálně:	$Q_0=8,5$ kW při odpařovací teplotě -4°C a teplotě nasávaného vzduchu $+4^{\circ}\text{C}$; R449A
Lamely:	min. 6 mm
Maximální provozní hmotnost:	cca 100 kg

Rozměrová skica – může se odlišovat dle vybraného dodavatele:



3.1.3. Elektro rozvaděče a řízení pro technologii chlazení

Rozvaděče pro napájení a regulaci výparníků budou pověšeny na zdi poblíž dveří do skladu.

Každý chladicí okruh bude řízen od vlastního teplotního čidla umístěného v příslušné části skladu.

3.1.4. Rozvody chladiva a elektroinstalace

Rozvody chladiva jsou provedeny Cu potrubím vždy mezi výparníkem a příslušnou kondenzační chladicí jednotkou.

Sací potrubí bude opatřeno izolací K-FLEX ST o tloušťce 19 mm.

Technologie chlazení je třeba osadit vhodnými prvky pro spolehlivý provoz a regulaci. Potrubí je nutné vést s ohledem na správnou funkci technologie a zajištění bezpečné cirkulace oleje.

Izolace a kabely vedené ve venkovním prostředí budou chráněny proti UV záření.

3.2. Přesun výparníku ve skladu 4 (místnost č. 104)

Z důvodu zvýšení stropu v místnosti 104 je třeba demontovat stávající výparník a následně ho namontovat na novou pozici, která bude půdorysně cca stejná ale pod novým, vyšším stropem.

Předpokládaný postup, který má dopad na technologii chlazení:

- demontovat výparník
- stavba demontuje stávající strop, instaluje nový a připraví nosnou konstrukci pro výparník
- zavěšení výparníku, napojení na stávající instalace (chl. potrubí, odpad, elektroinstalaci)
- uvedení do provozu

Z důvodu prodloužení tras potrubí a zásahu do chladicího okruhu může vzniknout potřeba doplnit do chladicího okruhu chladivo. Zda bude potřeba a kolik, bude určeno až podle aktuální situace při uvádění zařízení do provozu.

3.3. Chladivo a provozní kapaliny nových chladicích okruhů

3.3.1. Použité chladivo

V chladicích okruzích je použito HFC chladivo R449A, které cirkuluje v uzavřených okruzích.

Parametry chladiva R449A:

ODP (Ozon Depletion Potential) = 0

GWP100 (Global Warming Potential) = 1397.

Maximální náplň chladiva v jednom okruhu je stanovena na 40 kg.

Hodnota GWP100 je relativní, vztažena k oxidu uhličitému (CO₂) a k časovému horizontu 100 let.

Zatřídění chladiva dle ČSN EN 378-1:2016 (ČSN 14 0647):

Třída toxicity užitého chladiva: A - malá toxicita

Třída hořlavosti užitého chladiva: 1 - žádné šíření plamene

Dolní mez hořlavosti LFL: NF – není hořlavé

Bezpečnostní skupina: A1

3.3.2. Použitý olej

V chladicích okruzích je použit olej Emkarate RL32, nebo odpovídající použitým kompresorům.

3.4. Klasifikace zařízení dle ČSN EN 378-1:2016

3.4.1. Kategorie přístupnosti

Dle článku 5.1:

- Chlazené sklady: kategorie c

Kategorie C jsou prostory, které nejsou přístupné veřejnosti a kam mají přístup pouze oprávněné osoby. Oprávněné osoby musí být obeznámeny se všeobecnými bezpečnostními opatřeními předmětné instituce (např. výrobní zařízení potravin, nápojů, chlazené sklady).

- Větší počet kategorií

Tam, kde je možnost většího počtu kategorií prostorů, platí přísnější požadavky. V případě, kdy jsou jednotlivé prostory izolovány, aplikují se požadavky, které jsou platné pro individuální kategorii prostorů.

3.4.2. Klasifikace umístění chladicího zařízení

Dle článku 5.3: Třída II – kompresory ve strojovně nebo na volném prostranství

3.4.3. Klasifikace chladicího zařízení podle způsobu odnímání tepla

Článek 5.4.2 – Přímá zařízení (přímé chlazení)

3.5. Mezní hodnoty náplně chladiva dle tabulky C.1 ČSN EN 378-1:2016

- Chladivo bezpečnostní skupiny A1, kategorie přístupnosti c, umístění třídy II, přímé zařízení (přímé chlazení)

Maximální množství náplně chladiva: bez omezení.

Prostor obsazený osobami (zcela uzavřený prostor, ve kterém může dojít k překročení kritické koncentrace a po významně dlouhou dobu se zde nacházejí lidé – např. chlazené přípravky, chlazené sklady s trvalou obsluhou) musí být osazen detektory chladiva.

Chladivo není vedeno prostorami trvale obsazenými osobami, kde by mohlo dojít k překročení kritické koncentrace. Není vyžadována detekce úniku chladiva.

4. Požadavky na navazující profese

4.1. Elektroinstalace

4.1.1. Určení prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Chlazené sklady: - AA4, AB4, AC1, AD1

Kondenzační jednotky ve venkovním prostředí: - AA8, AB8, AC1, AD4

4.1.2. Silové přívody pro technologii chlazení

1. Do rozvaděče každé kompaktní kondenzační jednotky přivést silový přívod 3x400/230V, 50 Hz, 3+PE+N, příkon v návrhovém bodě $P=15$ kW, maximální provozní proud 36 A. Odjistit jističem min. 40 A s charakteristikou C.
2. Do každého rozvaděče pro řízení a napájení výparníků přivést kabel 3x400/230V, 50 Hz, 3+PE+N. Odjistit jističem min. 25A.

Elektrický příkon je uvedený v návrhovém bodě. V závislosti na aktuální teplotě uvnitř skladu a teplotě v okolí kondenzační chladicí jednotky kolísá.

- Ke kondenzačním chladicím jednotkám ve venkovním prostředí přivést vodič hlavního domovního propojení.
- Pro připojení přístrojů a montážního nářadí zajistit zásuvku 230V / 16 A a zásuvku 3x400V / 16 A.

4.2. Měření a regulace, slaboproud, zabezpečení

Technologie chlazení pracuje plně automaticky. Informace o provozních stavech a alarmech jsou signalizované na displejích regulátorů.

4.3. Zdravotechnika

4.3.1. Odpad pro odvod kondenzátu

Pro odvod kondenzátu z výparníků stavba připraví odpad HT DN40 ve výšce 800 mm pod stropem v místě označeném ve výkresu technologie chlazení. Odpad ukončit uvnitř boxu hrdlem směrem do místnosti

Propojení výparníků na takto připravený odpad, včetně sifonů - zápachových uzávěr, zajistí dodavatel technologie chlazení.

4.4. Požadavky na stavbu

4.4.1. Konstrukce pro zavěšení výparníků

Stavba připraví nosné konstrukce nebo kotevní body pro zavěšení výparníků. Velikost konstrukce a umístění kotevních bodů bude upřesněno v prováděcí dokumentaci dle vybraného dodavatele a přesného typu výparníků.

4.4.2. Konstrukce pro usazení kondenzačních jednotek

Pro 2 kompaktní kondenzační chladicí jednotky připravit betonové základy o výšce 200 mm. Návrh umístění je ve výkresu dispozice technologie chlazení. V případě nutnosti je možné umístění podél zdi posouvat, ale odstupy jednotek jak od zdi, tak mezi sebou je třeba zachovat.

K jednotkám je třeba zajistit bezpečný přístup pro montáž a pravidelný servis.

4.4.3. Trasy potrubí

Trasy potrubí a kabelů jsou zakreslené ve výkresu technologie chlazení. Je třeba zajistit možnost kotvení tras po 1,5 m. Hmotnost potrubí a kabelů tažených v trase mezi kondenzačními jednotkami a výparníky není vyšší než 50 kg/m. Je třeba počítat, že trasy zatíží konstrukci budovy.

4.4.4. Prostupy pro potrubí a kabely konstrukcemi budovy

Stavba připraví prostupy konstrukcemi budovy na trase potrubí a kabelů technologie chlazení. Dva prostupy pláštěm budovy ke kondenzačním jednotkám budou každý o velikosti cca 250 x 250 mm. Hranatý tvar je možné nahradit kulatým průvrty, případně rozdělit do několika menších. Přesnou polohu a rozměr upřesní prováděcí dokumentace nebo přímo na místě vedoucí chladicích techniků.

Po instalaci potrubí a kabelů průrazy řádně utěsnit – zajistí stavba.

5. Bezpečnostní opatření a upozornění

Montážní práce vykonávají pouze proškolení pracovníci. Při práci je nutné používat odpovídající ochranné a pracovní pomůcky.

Po provedení svářecích a pájecích prací je třeba zajistit požární dozor – zajistí investor.

Rychlé odpaření chladiva prudce sníží teplotu. Při zasažení pokožky může způsobit omrzliny.

Páry chladiva jsou těžší než vzduch. Mohou se hromadit v prohlubních a při zemi, kde vytěsňují kyslík.

Za provozu chladicího zařízení jsou kompresory zdrojem tlaku. Překročení tlaku v zařízení nad přípustnou mez je jistěno elektronickým řízením, mechanickými presostaty, případně pojistnými ventily.

Související předpisy a normy včetně ČSN EN 378 (ČSN 14 0647) je nutno dodržet i v navazujících projektech jako je stavba, vzduchotechnika, elektroinstalace, měření a regulace, případně dalších.

Zajištění bezpečnostních opatření dle vyhlášky č. 48/1982 Sb. není předmětem dodavatele technologie chlazení. Jejich naplnění musí zajistit dodavatel chlazených skladů a provozovatel.

6. Požadavky na montáž

Montáž chladicího zařízení musí být provedena odbornou montážní firmou. Při montáži musí být dodrženy bezpečnostní a montážní předpisy se zvláštním důrazem na čistotu a těsnost chladicích okruhů. Montážní práce je nutné koordinovat s provozovatelem, generálním dodavatelem a dalšími profesemi na stavbě.

Po skončení montáže potrubních rozvodů provést těsnostní a tlakové zkoušky, vakuování chladicích okruhů a naplnění chladivem, případně olejem.

7. Požadavky na uvedení do provozu a zkušební provoz

Před uvedením do provozu je třeba:

- dokončit montáž celého zařízení
- zajistit přívod všech energií
- odzkoušet jednotlivé části zařízení
- nastavit parametry pro zkušební provoz

Zkušební provoz proběhne po uvedení zařízení do provozu. Jeho délka bude určena na základě vnitřních předpisů montážní firmy nebo požadavků objednatele. Během zkušebního provozu bude provedena kontrola funkce celého zařízení, kontrola dosažených parametrů, případně přestavení parametrů regulace.

8. Předání díla

Dílo bude provedeno ve smluvené specifikaci a kvalitě dle ČSN. O předání bude vypracován předávací protokol, který podepíše dodavatel a objednatel zařízení.

Po podpisu předávacího protokolu obdrží objednatel výchozí revize elektro, prohlášení o shodě, případně další dokumentaci, pokud je nutná.

9. Likvidace odpadů, chladiva, oleje a chladicího zařízení

Odpady vzniklé při montáži budou po dokončení díla zlikvidovány. Při likvidaci bude v maximální míře přihlédnuto ke třídění, případně recyklaci odpadu.

Pracovní operace s chladivem může provádět pouze oprávněná odborná firma. Doplnění a odsávání chladiva musí být zaznamenáno do provozního deníku a evidenční knihy zařízení.

Nakládat s oleji může pouze oprávněná odborná firma. Doplnění příp. odpouštění oleje musí být zaznamenáno do provozního deníku a evidenční knihy zařízení.

Likvidaci chladiva, oleje a chladicího zařízení může provádět pouze odborná firma.

10. Obsluha a údržba zařízení

Chladicí zařízení je navrženo jako plně automatické, bezobslužné zařízení.

Základní kontrolu zařízení bude provádět personál dle zaškolení obsluhy. Havarijní servis, pravidelné servisní prohlídky a údržbu zařízení bude provádět smluvně zajištěná odborná firma.

11. Závěr

Nedílnou součástí 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
- ČSN 14 8102 - Tepelné izolace chladíren a mrazíren
- další související české zákony a normy

12. Přílohy

- Požadavky na chlazené místnosti dle vyhlášky č. 48/1982 Sb. (bezpečnost)
- Výkres dispozice technologie chlazení
- Bezpečnostní datový list chladiva R449A
- Bezpečnostní datový list oleje Emkarate RL32

12.1. Požadavky na chlazené místnosti dle vyhlášky č. 48/1982 Sb.

§ 178 Chlazené místnosti

- (1) V chlazených místnostech s teplotou nižší než 0 stupňů 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.
- (2) Po skončení pracovní směny musí být chlazené místnosti s teplotou nižší než 0 stupňů C zkontrolovány, zda v nich nejsou osoby, a spolehlivě uzavřeny.
- (3) Únikové cesty a cesty k hlásičům provozních nehod a poruch musí být stále volné a opatřeny nouzovým osvětlením.
- (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 a snadno vyjímatelnou výplní dveří nebo stěny do chodby umožňující únik.