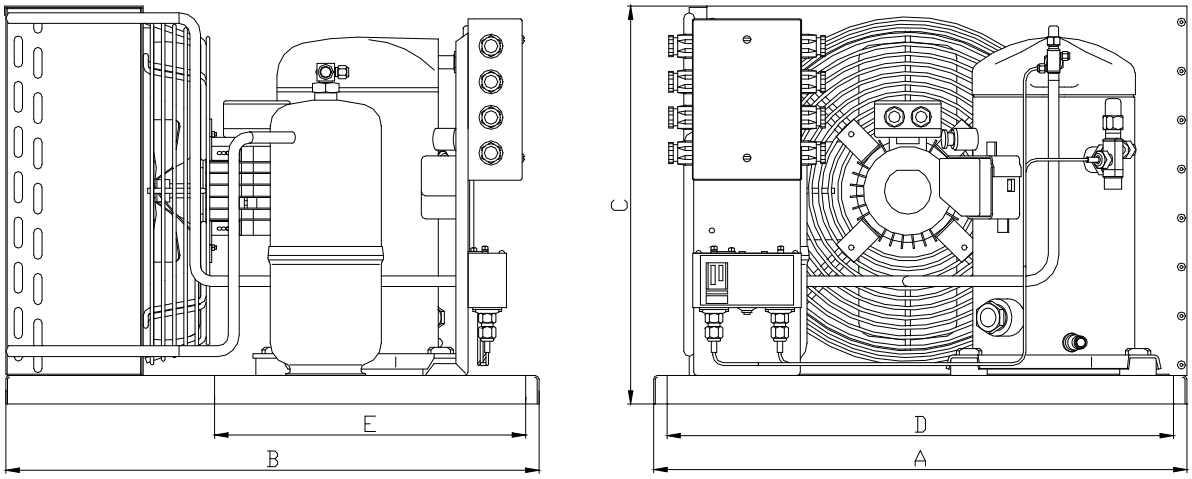
HAKU spol. s r.o.

539 76 Prosetín 68
CZ48150258

NÁVOD PRO MONTÁŽ ,OBSLUHU A ÚDRŽBU KONDENZAČNÍCH CHLADÍCÍCH JEDNOTEK S POLOHERMETICKÝMI, HERMETICKÝMI, PÍSTOVÝMI A SPIRÁLOVÝMI (SCROLL) KOMPRESORY



Obsah:

1. Úvod

Cílem tohoto dokumentu je nejen seznámit montážní firmy s podmínkami správné montáže a uvedení kondenzační jednotky (dále jen KJ) do provozu, ale i seznámit uživatele zařízení se způsoby správné obsluhy a údržby KJ při dodržení všech zásad bezpečnosti při práci.

1.1. Všeobecně

Tento dokument (**dále jen návod**) obsahuje základní pokyny pro instalaci, provoz a údržbu. Před montáží, uvedením do provozu a servisním zásahem je proto bezpodmínečně nutné, aby si je montér, i příslušný odborný personál a provozovatel zařízení pečlivě přečetl. Tyto předpisy musí být v místě, kde je předmětné zařízení provozováno, stále k dispozici.
Je nutné dbát všech pokynů, uvedených v tomto dokumentu.

1.2. Kvalifikace a školení personálu

Personál určený k obsluze, údržbě a montáži zařízení, musí vykazovat pro tyto práce odpovídající kvalifikaci. Pravidla pro stanovení patřičného rozsahu odpovědnosti, kompetence a prověřování znalostí personálu musí přesně vymezit provozovatel. Pokud personál nemá požadované znalosti, je třeba provést jeho zaškolení a poučení. Toto může na žádost provozovatele zařízení provést dodavatel, případně výrobce KJ. Provozovatel musí dále zajistit, aby si personál plně osvojil obsah provozních předpisů.

1.3. Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů

Nedodržení bezpečnostních pokynů může mít za následek jak ohrožení osob, tak i životního prostředí a vlastního zařízení. Nerespektování bezpečnostních pokynů může také vést ke ztrátě veškerých nároků na náhradu případných škod.
Jmenovitě pak může mít nedodržování bezpečnostních pokynů tyto nežádoucí důsledky.

- selhání důležitých funkcí zařízení
- poškození, nebo zničení některých částí zařízení
- ohrožení osob elektrickými a mechanickými vlivy

1.4. Dodržování bezpečnosti práce

Je třeba dbát bezpečnostních pokynů, uvedených v těchto obecných předpisech, stávajících obecných předpisů pro prevenci úrazů, jakož i ustanovení případných interních pracovních a bezpečnostních předpisů provozovatele.

1.5. Bezpečnostní pokyny pro provádění servisních, kontrolních a montážních prací

Provozovatel se musí postarat, aby všechny práce spojené s údržbou, kontrolou a montáží byly prováděny oprávněnými a kvalifikovanými odborníky, kteří si danou problematiku patřičně osvojili důkladným studiem těchto provozních předpisů.
Práce na zařízení provádějte zásadně jen tehdy, je-li toto zařízení mimo povoz. Ihned po skončení prací uveďte všechna bezpečnostní a ochranná zařízení znovu do původního stavu, popř. zajistěte obnovení jejich funkce.
Při znovu uvádění zařízení do provozu dbejte pokynů zmíněných ve stati popisující první uvedení do provozu.

1.6. Svévolné provádění úprav na zařízení a výroba náhradních dílů

Provádění jakýchkoliv změn nebo úprav na zařízení je přípustné toliko po dohodě s výrobcem. Pro bezpečný provoz doporučujeme používat pouze originální náhradní díly a příslušenství schválené výrobcem. Použití jiných náhradních dílů může mít za následek zánik ručení za následky, které mohou z této skutečnosti vzniknout.

1.7. Nepřípustný způsob provozování

Bezpečný provoz dodaného zařízení lze zaručit pouze při používání daného zařízení v souladu s podmínkami uvedenými v odstavci „**Použití**“ těchto montážních a provozních předpisů. Mezní hodnoty dané technickými parametry nesmějí být v žádném případě překročeny.

1.8. Označování důležitosti jednotlivých částí tohoto dokumentu

Vzhledem k snadnému hledání jednotlivých důležitých částí tohoto dokumentu byla použita následující obrazová symbolika :

POZOR – důležité informace

V textu návodu budou tímto symbolem a zvýrazněným písmem textu označena důležitá sdělení o určitých úkonech, jejichž nedodržení nebo nepřesné provedení může být příčinou vzniku úrazu vlastní osoby nebo jiných osob, popř. může dojít k poškození stroje nebo okolí.

2. Použití

Kondenzační jednotka spolu s výparníkem, propojovacím potrubím, řídícím elektrorozvaděčem a náplní chladiva tvoří chladící systém, který je možno využít ve všech odvětvích průmyslu, vědy, lékařství i domácnosti. Za správné dimenzování KJ pro příslušný chladicí okruh odpovídá dodavatel. Vzduchem chlazené KJ od firmy SINOP CB a.s. jsou vyrobeny na základě dlouholetých zkušeností a vyznačují se především kvalitní konstrukcí přizpůsobenou ekologickým požadavkům, používáním ekologicky vyhovujících chladiv (s ohledem na zákon 86 /95 Sb. ze dne 20. 4. 1995), nízkou hladinou hluku, kompaktností a spolehlivostí.

3. Doprava a skladování

- Přepravu KJ je možné provádět pouze na zakrytých vozidlech, přičemž KJ musí být umístěné tak, aby během dopravy nedošlo k poškození těsnosti KJ (proražení potrubí, utržení kapilár presostatů a pod.) a nebo poškození vzhledu KJ (zdeformované lamely kondenzátoru, ohnuté potrubí popř. poškozený lak).
- Při manipulaci s KJ je možné uchopit popř. upevnit zvedací zařízení na místech k tomuto účelu určených (přepravní dřevěná paleta, popř. upevňovací otvory).

Upozornění: nikdy nezvedat za propojovací potrubí, hrozí nebezpečí znehodnocení KJ.

- Skladovat KJ je možné v suchém skladě, který je zabezpečen tak, aby chránil KJ před účinky povětrnostních vlivů (déšť, sluneční záření, apod.) při teplotě - 20 až + 40 ^{o}C.

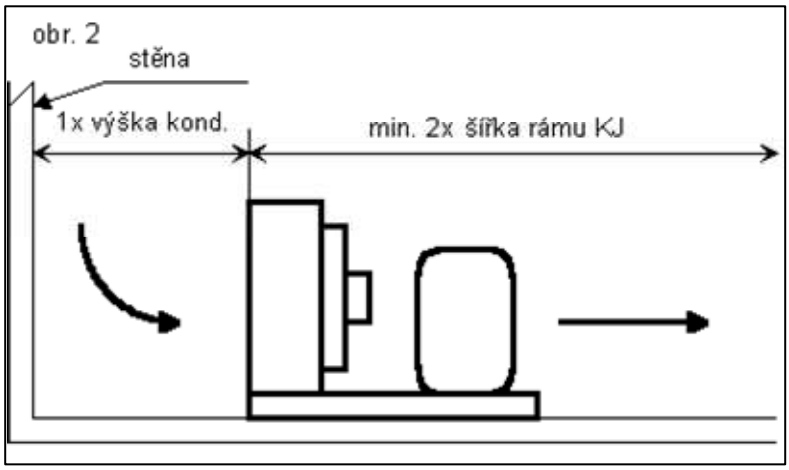
3.1 Recyklace

Jistě chápete, že při dodávce zboží se nelze obejít bez přepravních obalů. Pomozte také Vy chránit naše životní prostředí a provádějte likvidaci, popřípadě recyklaci použitých obalových materiálů v souladu s příslušnými předpisy.

4. Montáž a instalace

4.1. Umístění KJ

KJ musí být při provozu umístěna v dobře větrané místnosti viz. obr. 2 popř. pod přístřeškem, který zajistí dostatečnou ochranu KJ před povětrnostními vlivy počasí (déšť, sluneční záření, vítr apod.) a nebo v originálním krytu SINOP pro venkovní použití KJ .
Vzduch před vstupem do kondenzátoru nesmí být ničím omezován v žádném směru, popřípadě může být kondenzátor oddělený a umístěný vně strojovny.
Důležité je zabránit, aby vzduch, který projde kondenzátorem, znovu nasáván do kondenzátoru.
Je nutné dbát na to, aby teplota okolního vzduchu odpovídala technickým podmínkám instalované KJ.

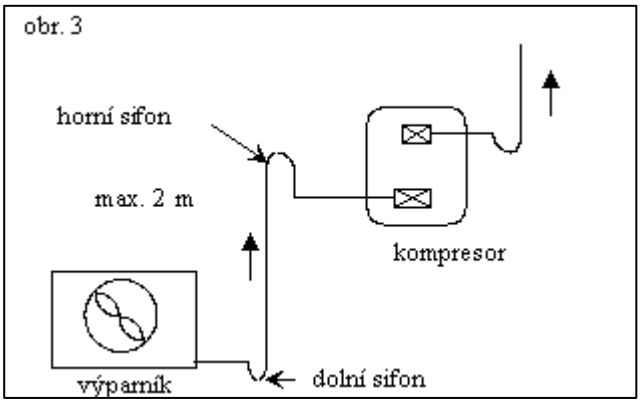


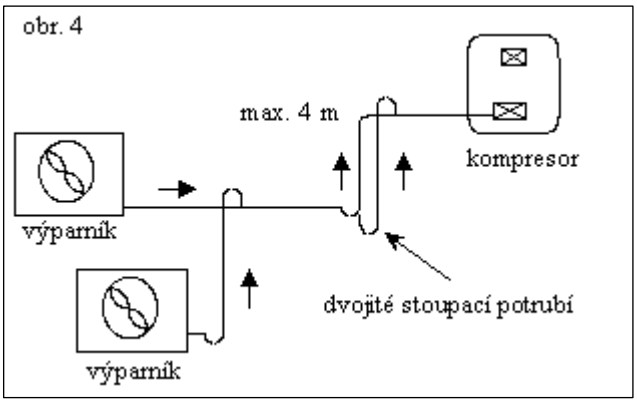
4.2. Zapojení chladicího okruhu

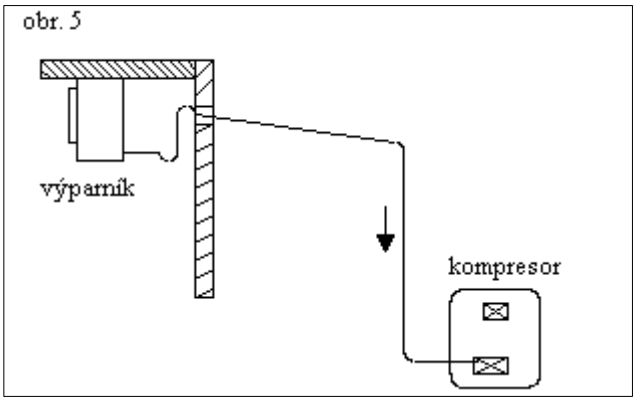
POZOR: **KJ je naplněna ochrannou atmosférou plynného dusíku N_2 o přetlaku max. 0.2 MPa. Před odmontováním sacího uzavíracího ventilu je tedy nutné nejdříve ventil částečně otevřít tak, aby přetlak plynu mohl unikat a odmontování provést až po vyrovnání tlaků. Ventily lze odmontovat pouze**

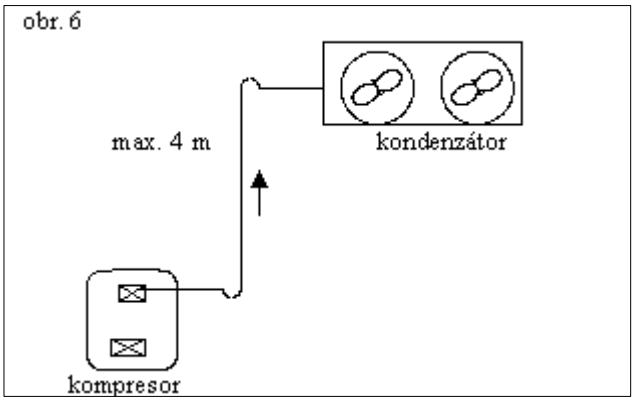
při pájení potrubí na tyto ventily a vývody na kompresoru ihned utěsnit tak, aby nemohlo dojít k znehodnocení oleje vzdušnou vlhkostí.

- Zapojení chladicího okruhu smí provádět pouze chladírenský mechanik, který má oprávnění tyto KJ montovat.
- Pro propojení chladicího okruhu se používají pouze čisté a suché měděné trubky určené pro použití v chladící technice.
- Potrubí připojované ke kompresoru je nutné zhotovit pružně (vedené do tří směrů, pomocí dilatační smyčky nebo pružnou vložkou), aby absorbovalo vibrace kompresoru.
- Je důležité neupevňovat trubku příliš pevně v blízkosti připojení na kompresoru.
- Propojení chladicího okruhu musí být provedeno co možná nejkratším a nejjednodušším způsobem při dodržení základních podmínek, viz dále.
- Pokud je to možné, je třeba vyhnout se vedení sacího potrubí níže než je sací ventil kompresoru (hromadění oleje).
- Horizontální sací potrubí provést tak, aby klesalo směrem ke kompresoru ve spádu min. 1:100 (dobré vracení oleje.
- Dimenzovat sací potrubí tak, aby nasávané páry chladiva dosahovaly v celém rozsahu vypařovacích teplot, min. rychlost 4 m/s u horizontálně vedeného potrubí a 8 až 12 m/s u stoupacího potrubí (z důvodu zajištění vracení oleje do kompresoru). **Průměr hrdla sacího ventilu neurčuje dimenzi sacího potrubí!!**
- U stoupacího sacího potrubí je nutné zhotovit tzv. dolní a horní ,,sifon" viz. obr. 3 , délka takového potrubí by neměla být delší než 2 m.Pokud je potrubí delší je potřeba po 2 m stoupacího potrubí zhotovit další spodní sifon.
- Pokud je na jednom sacím potrubí připojen jeden výparník s regulací otáček ventilátorů a nebo více výparníků ovládaných nezávisle na sobě, je nutné zhotovit vertikální (stoupací) potrubí dvoutrubkově viz. obr.4, z důvodu udržení správné rychlosti par chladiva, pro dokonalé vracení oleje zpět do kompresoru v celém pracovním rozsahu chladicího systému. **U tohoto zapojení je nutné, aby obě trubky vedly rovně bez dalších lomení!!!**
- Pokud je výparník umístěn nad kompresorem, je dobré preventivně zapojit sací potrubí od výparníku podle obr.5. Tímto zapojením zabezpečíme, aby při vypnutí kompresoru nedošlo k zaplavení kompresoru kapalným chladivem z výparníku a následnému poškození při dalším startu kompresoru (doporučuje se hlavně u okruhů s krátkým potrubním vedením).
- Provedení výtlačného potrubí u KJ s odděleným kondenzátorem viz. obr. 6.
- Sací potrubí musí být vždy izolováno, abychom se vyhnuli kondenzaci vodních par na potrubí a vysokému přehřátí nasávaných par chladiva. Přehřátí na výparníku je zpravidla 5 až 12 K a přehřátí měřené na sacím ventilu kompresoru nesmí být větší než 30 K. V okamžiku, kdy je přehřátí větší než 30K, nedochází k potřebnému ochlazení el. motoru kompresoru a zvyšování teploty výtlačných par chladiva nad kritickou teplotu (vyšší než 130 ^{o}C), kompresor je následně vypínán vestavěnou tepelnou ochranou el. motoru u hermetických kompresorů menších výkonů u výkonově větších hermetických scroll kompresorů je následně vypínán tepelnou ochranou el. motoru INT 69SC(Y) nebo u polohermetických kompresorů Copeland tepelnými ochranami INT69 a INT69(TM) u poloherm. kompresorů Bitzer ochranou INT 69 Y (hrozí nebezpečí poruchy el. motoru kompresoru).









4.3. Čistota chladicího okruhu

Hlavním faktorem ovlivňujícím spolehlivost zařízení a životnosti kompresoru je čistota chladicího okruhu.

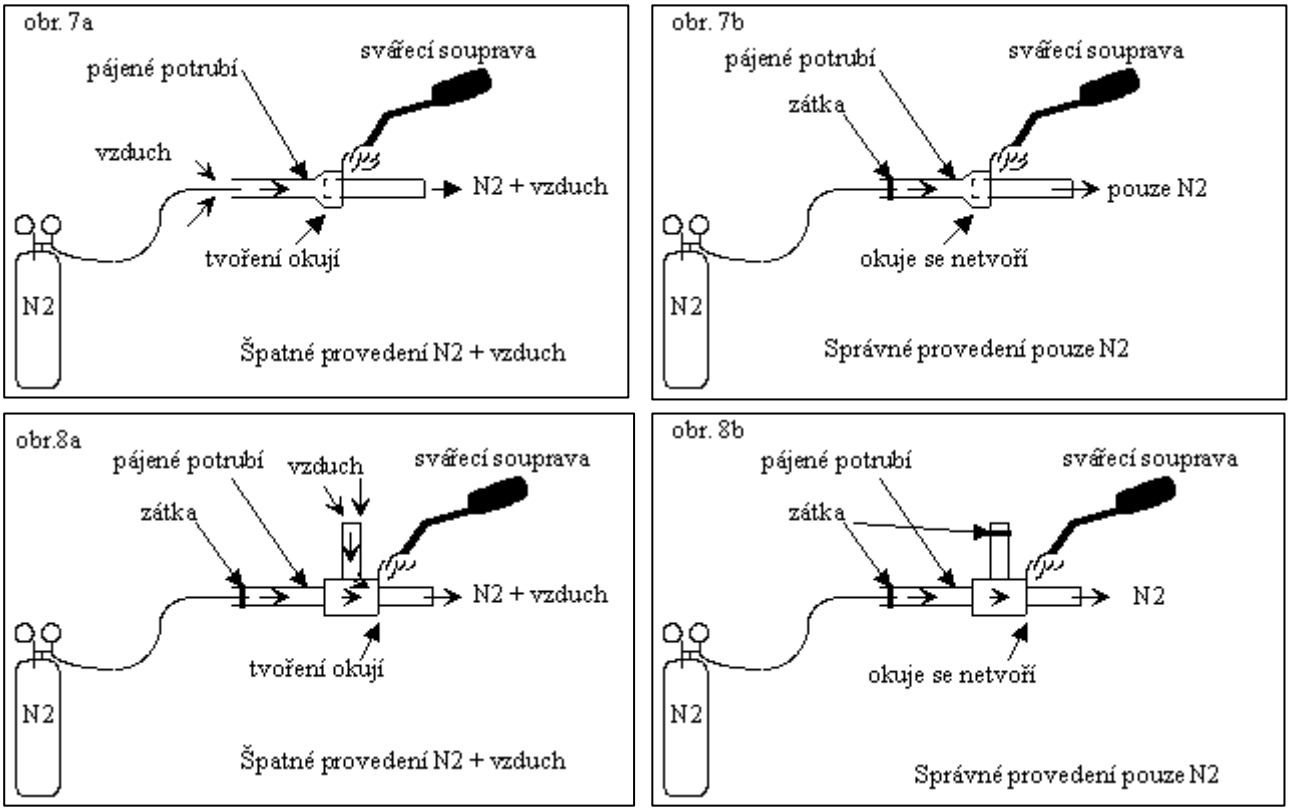
Během montáže se okruh může znečistit např. :
- okujemi vzniklými při pájení potrubí
- otřepy a pilinami při dělení trubek
- jinými mechanickými nečistotami (písek, zátky)
- pájecí pastou
- vlhkostí

4.4. Spojování potrubí – hlavní zásady

- Používat pouze čisté, suché a pro chlazení určené měděné potrubí.
- Pokud možno se vyhnout šroubovým spojům.
- Spoje provádět pájením a to spoje měď/měď stříbrnou pájkou 15 % nebo pájkou CuP6 (94% Cu a 6%P) a spoje s nestejnorodých materiálů (Cu/Fe, Cu/nerez, Cu/ mosaz) pomocí stříbrné pájky 45% a více s použitím vhodného tavidla.
- Spoje provádět dokonale bez strusky a se zárukou těsnosti.
- Všechny pájené spoje provádět pod ochrannou atmosférou N_2. Ochrannou atmosféru vytvoříme trvalým profukováním potrubí s mírným přetlakem plynným dusíkem N_2 min. čistoty 99.998% (Technoplyn-Linde označení $N_2$4.8) během provádění pájeného spoje. Aby udržovaná atmosféra uvnitř potrubí byla opravdu atmosférou ochrannou, je nutné dodržet několik zásad a vyvarovat se chyb viz obr. 7a a obr. 8a.
- Při pájení potrubí na uzavírací ventily kompresoru nebo na ventily sběrače kapalného chladiva je nutné tyto ventily demontovat, aby nedošlo k znehodnocení těsnění pod ventilem, a omotat těleso ventilu navlhčeným hadrem, aby nedošlo k znehodnocení ucpávky vřetena ventilu. Na ohřátí použít přiměřený typ hořáku tak, aby pájení spoje proběhlo v co možná nejkratším časovém

intervalu bez dlouhodobého ohřívání celého tělesa ventilu (nebezpečí poškození těsnosti ucpávky).

- Po ukončení pájení částí potrubí se doporučuje ihned tyto části utěsnit zátkami (snížení vlivu vzdušné vlhkosti a zabránění vniknutí ostatních nečistot). V případě prostrkování potrubí stavebními otvory je zátkování nutností.
- Chladicí okruh je nutné vybavit vývodkami na sací a výtlačné straně pro připojení montážních hadic při zkoušce těsnosti a vakuování chlad. okruhu tak, aby celá KJ mohla být uzavřena při provádění těchto operacích.



4.5. Zkoušení těsnosti

- Zkouška těsnosti je prováděna na celém chladicím okruhu mimo KJ, která musí zůstat uzavřená (zabránění znehodnocení náplně oleje kompresoru vzdušnou vlhkostí).
- Nejdříve celý okruh napustíme přetlakem suchého dusíku (čistota 99.998% Technoplyn-Linde označení N_2 4.8) na přetlak 3 bar. Provedeme hrubou zkoušku těsnosti pomocí mýdlové vody nebo jiných pěnidel. Pokud tato zkouška neodhalila žádné netěsnosti, popř. zjištěné netěsnosti byly označeny, je možné okruh vypustit a zjištěné netěsnosti odstranit.
- Pro další přesnější zkoušku těsnosti naplníme chladicí okruh nejdříve přetlakem 3 bar druhem chladiva, které bude v daném chladicím okruhu použito jako pracovní náplň. Dále doplníme okruh přetlakem suchého dusíku na hodnotu 10 bar a takto naplněný chladicí okruh celý vyzkoušíme pomocí elektronického detektoru s citlivostí zjištění úniku daného druhu chladiva Min. 5 g/ rok (POZOR !!! propan - butanová halogenová detekční lampa nereaguje na nové druhy chladiva R404a, 134a apod.).
- Používání detekční barvy je zakázáno, protože může reagovat s olejem a znehodnotit ho.
- Po úspěšně provedené zkoušce těsnosti můžeme provést i tlakovou zkoušku pomocí suchého dusíku. Maximální testovací tlaky: sání 18 bar
  výtlak 25 bar

4.6. Vakuování a sušení

Kvalitně provedené vakuování a vysušení chladicího okruhu je velmi důležité pro správnou a bezchybnou funkce celého chladicího zařízení, ale hlavně pro dlouhodobou životnost kompresoru. Vzduch v chladicím okruhu zvyšuje kondenzační tlak a teplotu na výtlačné straně kompresoru a to až na kritickou teplotu, kdy může docházet k rozkladu použitých olejů kompresorů, snižuje dopravní účinnost kompresoru a zvyšuje opotřebení mechanických součástí kompresoru.
Vlhkost v chladicím okruhu zvyšuje riziko tvoření kyselin, které způsobují poměďování kovových součástí a napadání izolace elektromotoru kompresoru.
Všechny tyto fenomény mohou zapříčinit mechanickou nebo elektrickou poruchu kompresoru.
Obvyklou metodou, jak se vyvarovat těchto problémů, je vakuum dosažené pomocí dvoustupňové vývěvy, která je schopná vytvořit vakuum min. 0.33 mbar (250 microns).

- Z chladicího okruhu vypustíme veškerý přetlak plynů tak, aby konečná hodnota tlaku byla rovna atmosférickému tlaku (P_e = 0 bar).
- Na připravené vývodky na sací a výtlačné straně chladicího okruhu připevníme montážní hadice, které připojíme na vývěvu (čím větší bude průřez těchto hadic, tím dříve bude okruh vyvakuován).
- Uzavírací ventily na kompresoru jsou stále uzavřeny.
- Měření vakua provádíme pomocí přesného cejchovaného elektronického vakuometru o maximálním rozsahu 0 až 10 mbar (nelze měřit manovakuometrem).
- Vakuometr je nutné umístit do okruhu a ne přímo na vývěvu.
- Vakuování provádíme podle grafu obr. 9

  A – pomocí vývěvy dosažení tlaku v chlad. okruhu 400 až 500 micronů, odstavení vývěvy.

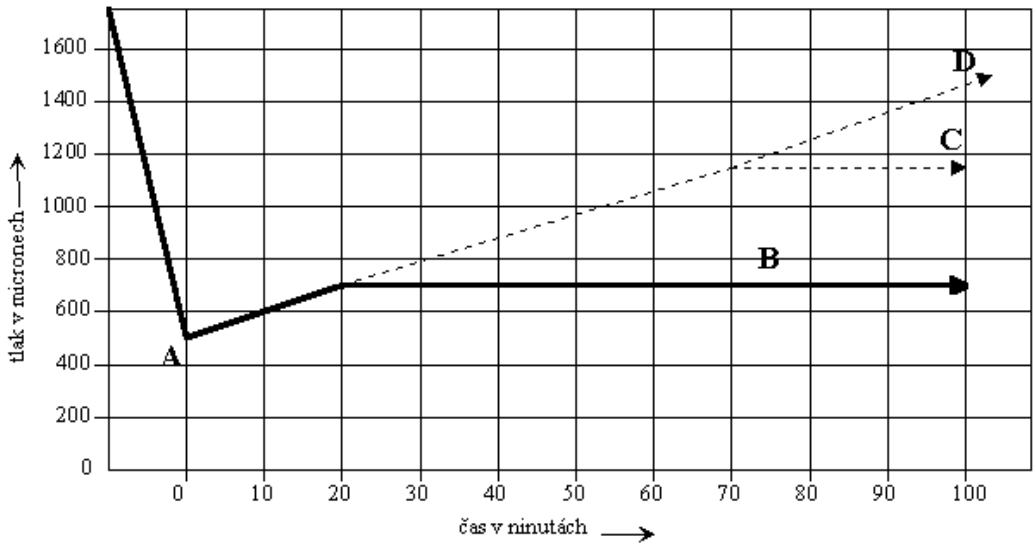
  B – pokud se tlak do 90 minut ustálí na hodnotě max. 700 micronů, znamená to, že okruh je dostatečně vysušený a těsný.

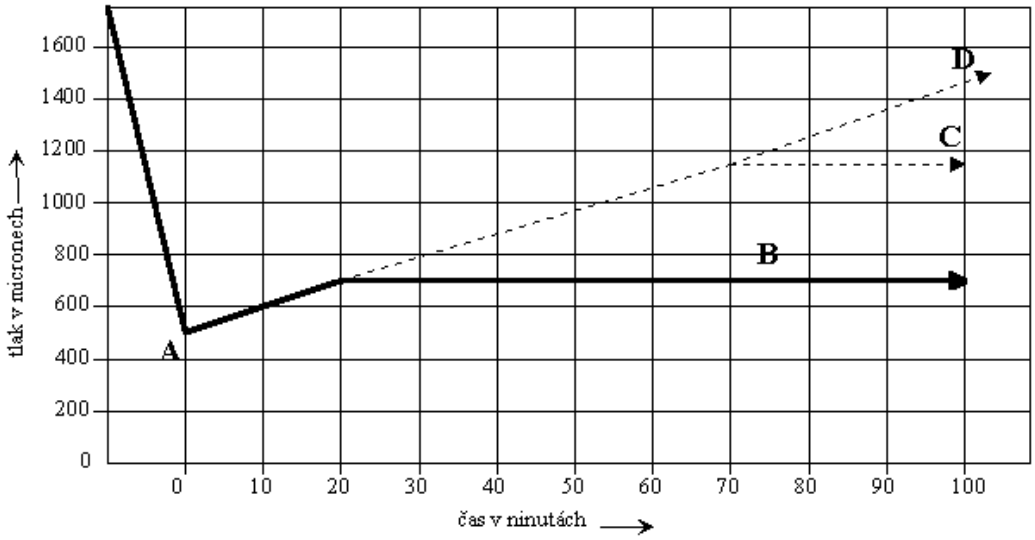
  C – pokud se tlak ustálí až na cca 1200 micronech znamená to, že okruh je těsný, ale zatím není dokonale vysušen, je nutné dále pokračovat ve vakuování a to až do té doby dokud nedosáhneme parametrů křivky B

  D – Pokud tlak nadále plynule stoupá i nad 1200 micronu, je v okruhu stále velké množství vlhkosti a nebo je okruh netěsný, popř. obojí. Je nutné provést novou zkoušku těsnosti popř. při vakuování rušit dosažený nízký tlak suchým plynem N_2 po vypnutí vývěvy, tak aby tento suchý plyn na sebe vázal zbytkovou vlhkost obsaženou v okruhu. Po vyrovnání tlaku s atmosférickým opět zapneme vývěvu a pokračujeme ve vakuování. Pro urychlení sušení okruhu je možné tento postup i několikrát zopakovat.

- Pokud proběhlo úspěšné vyvakuování chladicího okruhu, otevřeme uzavírací ventily na kompresoru a pomocí vývěvy provedeme odsátí nezkondenzovatelných plynů uvolněných z kompresoru na hodnotu 500 micronů.

POZOR : **Pokud je v kompresoru dosaženo vakua, je zakázáno zapínat el. motor kompresoru nebo zkoušet izolační vlastnosti vinutí el. motoru, mohlo by dojít k jeho zničení!!!**





4.7. Elektrické zapojení

- Elektrické zapojení musí odpovídat platným normám a správnému zapojení daného typu KJ (napájení, zapojení ochran, správný směr otáčení ventilátorů apod.)
- Všechny elektrické spoje musí být dokonale utaženy a všechny proudové ochrany nastaveny na správné hodnoty pro jednotlivé spotřebiče (podle maximálních provozních proudových hodnot pro jednotlivé spotřebiče).
- Všechny typy kompresorů jsou vybaveny teplotní a proudovou ochrannou, která při zvýšení teploty vinutí elektromotoru kompresoru odpojí všechny cívky od napájení a to na dobu max. 3 hod.
- Spirálové kompresory mohou pracovat pouze při jednom smyslu otáčení a proto je nutné dbát na správné zapojení el. motoru.

- Pokud se elektromotor kompresoru točí obráceně, kompresor nevykonává žádnou práci, takže tlak na sání nebude klesat a tlak na výtlaku nebude stoupat, chod kompresoru bude hlučnější a elektrický příkon bude výrazně nižší než pracovní elektrický příkon pro daný typ kompresoru.
- Obrácený chod kompresoru nemá za následek při krátké době provozu větší opotřebení nebo dokonce zničení kompresoru, ale protože při tomto zapojení nedochází k nasávání par chladiva, které by ochlazovaly vinutí elektromotoru dochází k jeho přehřívání a vypínání tepelné ochrany uvnitř elektromotoru kompresoru a tímto způsobem je podstatně více teplotně namáháno vinutí elektromotoru. Proto je nutné omezit opačný chod kompresoru na co možná nejmenší dobu.
- KJ s kompresory - ZF a ZS pro nízké vypařovací teploty jsou navíc vybaveny vnějším ochranným termostatem teploty výtlačných par chladiva (TERM-O-DISC 37TJ31x1976E), který se umisťuje
  cca 120 mm od výtlačného ventilu přímo na potrubí a chrání kompresor před příliš vysokou teplotou výtlačných par chladiva. Při dosažení teploty + 99°C +/- 4 K vypne tento termostat chod kompresoru, po ochladnutí o 28°C +/- 5 K dojde k opětovnému zapnutí kompresoru (pokud je kompresor vybaven teplotním a proudovým ochranným modulem Texas Instrument 30AA nebo Kriwan69 SC umístěným uvnitř svorkovnice kompresoru není tento vnější ochranný termostat použit) .
- Kompresory Maneurop typu SM mají teplotní ochranu umístěnou uvnitř kompresoru a její vývody (dva autokonektory) jsou vyvedeny v el. svorkovnici kompresoru. Tyto svorky jsou pak zapojeny do série s dalšími ochranami chladicího okruhu (např. HP/LP), napájení ovládací fáze může být i 230V.
- KJ s kompresory ZF pro nízké vypařovací teploty využívají systém přímého chlazení nasávaných par chladiva kapalným chladivem.
- Solenoid ventil na systému nástřiku kapalného chladiva do kompresoru musí být trvale otevřen (pod napětím) při chodu kompresoru a uzavřen ihned při zastavení chodu kompresoru.
  K tomuto účelu slouží řídící proudové relé KRIWAN INT 215 typ K35 . Přes otvor v tomto relé je veden jeden vodič napájení kompresoru (např. L1), v případě běhu kompresoru prochází tímto vodičem el. proud, relé tuto skutečnost zaregistruje a okamžitě otevře solenoid ventil, při zastavení kompresoru dojde k jeho uzavření.Toto relé je umístěno v rozvodné skříňce umístěné přímo na KJ.
- Tento solenoid ventil musí být rovněž uzavřen při odsávání chladicího okruhu pokud je použito systému řízení pomocí odsávání.

4.8. Naplnění chladivem

- Doporučená maximální náplň viz tab.1. Pokud je náplň větší, je nutné KJ řídit systémem odsávání, kde prostorový termostat ovládá pouze solenoid ventil umístěný na kapalinovém potrubí. V okamžiku, kdy dojde k vychlazení prostoru, termostat uzavře kapalinový solenoid ventil a kompresor je vypnut nízkotlakým presostatem až po odsátí chladiva do sběrače.
- Chladící okruh plníme pouze suchým a čistým chladivem druhu, pro který je KJ navržena.

- Po ukončení odsávání propojíme plnící trubkou, která je opatřena filtrdehydrátorem, kapalinový rohový ventil sběrače chladiva a kapalinový ventil plnící lahve.
- Po odvzdušnění plnící trubky otevřeme oba ventily a plníme kapalné chladivo přímo do sběrače chladiva.
- Tímto způsobem naplníme cca 2/3 předpokládané provozní náplně.
- Po této operaci přepojíme plnící trubku na sací ventil kompresoru , ale POZOR !! zde plníme už pouze parami chladiva (platí pro čistá chladiva např. R22, R134a).
- Zapneme chod kompresorů a postupně přisáváme páry chladiva až do té doby, dokud nebude indikátorem kapalného chladiva protékat čirá kapalina bez parních bublinek.

4.9. Plnění nových chladiv

U nových směsí chladiv (R404A, R407A, atd.) není možné plnit parami chladiva, protože by docházelo k změně procentuálního zastoupení jednotlivých složek chladiva a tím i ke změně termodynamických vlastností chladiva.
A proto je nutné chladicí okruh pracující s tímto chladivem vybavit vývodkou (schrader ventilek 1/4") pro připojení plnící hadice mezi kapalinovým rohovým uzavíracím ventilem na sběrači chladiva a filtrdehydrátorem.

- Uzavřeme kapalinový ventil na sběrači na doraz doprava.
- Zapneme kompresor a odsajeme chladivo z chladicího okruhu do sběrače kapalného chladiva.
- Připojíme plnící hadici na plnící vývodku a plníme kapalným chladivem za provozu kompresoru.
- Po naplnění požadovaného množství chladiva odpojíme plnící hadici a otevřeme kapalinový ventil na sběrači chladiva.
- Pomocí indikátoru kapalného chladiva zkontrolujeme, zda je chladicí okruh naplněn dostatečným množstvím chladiva.

POZOR :

1. **Při tomto způsobu plnění musíme trvale kontrolovat sací tlak kompresoru a nesmíme připustit, aby sací tlak byl nižší než povolují technické parametry pro daný typ kompresoru.**
2. **Dále musíme trvale kontrolovat hladinu oleje v kompresoru, protože při tomto způsobu plnění je zabráněno oleji, aby se přirozeně vracel do kompresoru.**
3. **Při práci s chladivem dbejte maximální opatrnosti a dodržujte pravidla bezpečnosti.**
4. **Nepřipusťte únik chladiva do ovzduší.**

tab.1

Doporučená náplň chladiva pro KJ s polohermetickými kompresory Bitzer	
Typ KJ	Doporučené množství v kg
BPCU-M4/4PCS-15.2	180
Pokud je z provozních důvodů nutné KJ naplnit větším množstvím chladiva než je doporučená hodnota, je nutné řídit chod jednotky systémem odsávání chladiva do sběrače při dosažení požadované hodnoty ve vychlazovaném prostoru. (PUMP – DOWN CYCLES)	

4. 10. Plnění olejem

Kompresor je naplněn základní náplní oleje, která by měla stačit pro standardní zapojení chladicího okruhu do 10 m délky potrubí.
Doplňovat lze pouze typem oleje, který je vyznačen na výrobním štítku KJ, a to pouze z hermeticky uzavřených originálních obalů, které otevřete těsně před plněním.
Během provozu se hladina kontroluje ve skleněném hladinoznaku umístěném na tělese kompresoru, kde min. hladina naplnění oleje je 1/3 a max. 3/4.
Přebytek oleje je stejně nebezpečný jako nedostatek, takže max. doplnění oleje nesmí přesáhnout hmotnost 2% náplně chladiva, jinak musí být použit odlučovač oleje.
Olej je již po 15 minutách po otevření na vzduchu znehodnocen vzdušnou vlhkostí a nelze ho již použít do chladicího okruhu.

4.11. Uvedení do provozu

Před uvedením KJ do provozu je nutné provést tyto úkony:

- Zkontrolovat otevření ventilů na kompresoru a sběrači.

- Před prvním zapnutím KJ do provozu a nebo po delším několikadenním vypnutí KJ je nutné nejdříve na min. 12 hodin zapnout vyhřívání oleje kompresoru. Toto neplatí pro kompresory Maneurop SM, protože tyto kompresory vyhřívání oleje nemají.
- Vyzkoušet správný směr otáčení kompresoru.
- Zapnutí kompresoru, kontrola otáčení ventilátorů kondenzátoru.
- Seřízení a zkouška nízkotlaké a vysokotlaké ochrany, doporučené hodnoty viz. tab. 2
- Seřízení vysokotlakých presostatů řídících chod ventilátorů kondenzátoru, pokud je jím KJ vybavena.
- Po hodině provozu dotáhnout převlečné matice na uzavíracích ventilech kompresoru a sběrače.
- Minimálně po 3 hodiny provozu KJ kontrolovat hladinu oleje popř. olej doplnit.
- Další kontrolu po 24 hodinách.

tab. 2

Doporučené nastavení ochranných a řídících presostatů pro polohermetické kompresory Copeland a Bitzer							
Typ	Chladivo	Nízkotlaký presostat		vysokotlaký presostat		presostat pro řízení ventilátorů kondenzátoru	
		zapnutí (bar)	vypnutí (bar)	zapnutí (bar)	vypnutí (bar)	zapnutí (bar)	vypnutí (bar)
Chladicí	R404 A	2	1,5	24	27	17	15

5. Pokyny a informace pro provozovatele KJ

- Záruční doba na KJ je standardně 24 měsíců od vyskladnění (dokladem je potvrzený záruční list). Výrobní podnik nebo prodejní organizace ručí za spolehlivý provoz po stránce funkční za předpokladu dodržení pravidel popsaných v tomto návodu.
- Výrobní podnik nebo prodejní organizace odmítne hradit náklady na opravy v záruční době, bude-li zjištěna neodborná manipulace, nevhodný pracovní režim zařízení, špatná obsluha a údržba, záměna chladiva, oleje nebo sušících prostředků jiným druhem.
- **Provozovatel je povinen vést ,, Evidenční knihu zařízení ", ve kterém by měly být uvedeny údaje o tom kdy a kdo zásah na chladicím okruhu prováděl, druh závady, množství použitého materiálu na odstranění závady, při výměně kompresoru nebo ventilátoru zapsat výrobní čísla. Zapisovat by se měly i pravidelné revize a kontroly těsnosti chl. okruhu – dle nařízení EP a Rady (ES) č. 842/2006 - alespoň jedenkrát za šest měsíců.**
- Provozovatel je povinen zajistit provádění pravidelných revizí chladicího zařízení elektroinstalace (min. každých 12 měsíců) a tlakových nádob viz dále. Účelem revizí je zajistit bezporuchový a bezpečný provoz zařízení.
- Pokud provozovatel chce uplatnit reklamaci, musí touto reklamací uplatňovat u prodejce KJ, od kterého KJ koupil. Nelze reklamaci uplatňovat přímo u výrobce KJ pokud nebyla KJ zakoupena přímo od výrobce.

6. Údržba

6.1. Údržba a revize chladícího okruhu

Údržbu chladícího okruhu může provádět pouze kvalifikovaná osoba s certifikací podle článku 6, odst. 3 nařízení komise (ES) č. 303/2008, kterým se v souladu s nařízením EP a Rady (ES) č. 842/2006 stanoví minim. požadavky na certifikaci.

Revize chladicího zařízení znamená:

- kontrolu pracovních podmínek kondenzační. jednotky (teplota vypařovací a kondenzační)
- kontrola vlhkosti okruhu podle indikátoru vlhkosti, případná výměna dehydrační vložky

- přezkoušení funkce jednotlivých mechanických presostatů a jiných ochran chladicího okruhu
- kontrola množství a kvality oleje (test obsahu kyselin, zbarvení)
- kontrola těsnosti chladícího okruhu
- kontrola teplosměnných ploch kondenzátoru a jejich vyčištění
- kontrola teplosměnných ploch výparníků, případné vyčištění
- kontrola ventilátorů kondenzátorů a výparníků (bez vibrací)
- kontrola funkce elektrického odtávání výparníků

6.2. Údržba el. rozvaděče

- Údržbu el. rozvaděče může provádět pouze pracovník s elektrotechnickou kvalifikací splňující požadavky vyhlášky 50/78 sb.
- Při jakékoli poruše na el. zařízení je provozovatel povinen zajistit odbornou opravu servisní organizací.
- Provozovatel je povinen podrobit el. zařízení pravidelným kontrolám dle ČSN 33 2000-1
- Obsluha el. zařízení musí být řádně seznámena s částmi zařízení, která může ovládat a musí být o tom proveden zápis, který je uložen u provozovatele.
- Po půl roce od uvedení el. zařízení do provozu provozovatel zajistí dotažení svorek a spojů, zejména pak všechny spoje zabezpečující ochranu před nebezpečným dotykem na neživých částech podle ČSN33200-4-41.
- El. rozvaděče a jejich příslušenství musí být udržována v čistotě a chráněna před vnějšími vlivy, jen tak bude zaručena jeho správná a bezchybná funkce.

6.3. Povinnosti provozovatelů tlakových nádob

(výpis z ČSN 690012 - provoz tlakových nádob stabilních)

POZOR: Sběrače kapalného chladiva do objemu 3,5 dm^3 nejsou považovány za tlakové nádoby.

a) Ustanovit pracovníka zodpovědného za provoz nádob.
b) Zajistit potřebnou obsluhu a údržbu nádob.
c) Zajistit provádění revizí a zkoušek revizním technikem a to v termínech:
   - Výchozí revize - před uvedením nádoby do provozu.
   - První provozní revize - do 2 týdnů po zahájení provozu.
   - Provozní revize 1 x ročně.
   - Vnitřní revize před a po rekonstrukci, případně opravě a dále dle čl. 81.
   - Zkouška těsnosti vždy po vnitřní revizi a dále dle čl. 107.
   - Tlaková zkouška po GO a dále dle čl. 117.
d) Zajistit při provozu a opravách dodržování příslušných předpisů a pokynů orgánů dozoru.
e) Zajistit pro práci a revize potřebnou pracovní výstroj.
f) Vést přesnou evidenci nádob.
g) Odstraňovat zjištěné závady.

Povinnosti pracovníka zodpovědného za provoz nádob.

a) Sledovat provoz nádob z hlediska bezpečnosti, spolehlivosti a hospodárnosti.
b) Nepřipustit uvedení do provozu nádoby bez příslušné dokumentace, bezpečnostní výstroje a předepsaných revizí a zkoušek.
c) Hlásit všechny změny na nádobách revizním technikovi.
d) Sledovat a provádět opatření, aby nádoby byly náležitě obsluhovány, udržovány, přezkušovány, evidovány a kontrolovány.
e) Vypracovat plán revizí v součinnosti s revizním technikem a zajistit přípravu nádob k revizím.
f) Dbát pokynů revizního technika a kontrolních orgánů.

Tlakové nádoby může obsluhovat pouze pracovník který:

a) Je starší 18 let a je svým duševním a fyzickým stavem způsobilý pro tuto práci.
b) Byl řádně seznámen s předpisy a pokyny pro provoz tlakových nádob, prakticky zacvičen v obsluze a prokazatelně přezkoušen - zápis.
c) Je 1x za 3 roky opakovaně přezkušován.

Povinnosti obsluhy tlakových nádob

a) Znát,ovládat a obsluhovat zařízení sloužící k zajištění bezpečného a hospodárného provozu a úspěšně zasáhnout za mimořádných událostí.
b) Řídit se příkazy nadřízeného pracovníka, pokud nejsou v rozporu s příslušnými předpisy.
c) Hlásit neprodleně každou poruchu, závadu nebo neobvyklý jev, ihned odstavit nádobu z provozu při nebezpečí z prodlení.
d) Zúčastnit se pokud možno revizí a kontrol nádoby.
e) Dbát o pořádek, čistotu a přístupnost tlakových nádob.
f) Dbát, aby se v pracovním okolí nezdržovaly osoby nepovolané.
g) Kontrolovat, zkoušet výstroj nádoby.
h) Provádět zápisy do provozního deníku nádoby (další viz ČSN 690012 a 140646)

7. Zásady bezpečného provozu

- Obsluhu a dozor nad chladicím zařízením smí provádět pracovník prokazatelně poučený o funkci zařízení , základních pravidlech bezpečnosti provozu, základních povinnostech při poruše nebo havárii zařízení a první pomoci.
- Zařízení pracuje automaticky, obsluha pouze provádí čas od času kontrolu prostředí, ve kterém je kondenzační jednotka umístěna a zajišťuje provádění pravidelných revizí zařízení viz bod 5. Poblíž hlavního vypínače musí uživatel zařízení umístit tabulku na které je uvedeno: telefonní číslo a adresa servisní služby s poznámkou ,, V PŘÍPADĚ PORUCHY NEBO HAVÁRIE VYPNĚTE HLAVNÍ VYPÍNAČ A VOLEJTE SERVISNÍ SLUŽBU " a jména , adresy a telefonní čísla zaměstnanců, odpovídajících za provoz chladicího zařízení

8. Postup při havárii chladicího zařízení

- V případě jakékoli vážnější poruchy (rozbití kompresoru nebo ventilátoru kondenzátoru, porušení těsnosti chladicího okruhu, požáru, povodně a pod.) ihned vypněte hlavní vypínač a volejte servisní službu.
- Nikdy se nesnažte nalezené netěsnosti odstranit sami, mohlo by dojít k ulomení potrubí a následnému popálení vlastní nebo jiných osob (teplota varu chladiva se často pohybuje pod -40°C při atmosférickém tlaku).
- Použitá chladiva jsou nejedovatá, nehořlavá, nevýbušná a bez zápachu, jsou těžší než vzduch, proto hrozí jediné nebezpečí pouze při velkém úniku chladiva v suterénu pod úrovní povrchu, kde není zabezpečeno dokonalé odvětrání prostoru, že dojde k vytlačení vzduchu a atmosféra v suterénu se stane nedýchatelnou (nedostatek kyslíku). V těchto případech je nutné zajistit odvětrání prostor a dále zajistit, aby se v těchto prostorech nezdržovaly jiné osoby.
- Při úniku chladiva je zakázáno kouřit a používat otevřený oheň, v přímém kontaktu s ohněm dochází u některých chladiv k rozkladu na jedovatý plyn fosgen a difosgen.

9. První pomoc

- Při nadýchání chladiva užít čajovou lžičku zažívací sody, zapít vodou a vdechovat čistý vzduch.
- Při vážnějších popáleninách přiložit sterilní obvaz a ihned vyhledat lékaře.
- Při vniknutí chladiva do očí vypláchnout oči 3 % borovou vodou. Ihned vyhledat lékaře.