

Revize

Číslo	Datum	Popis změny	Jméno	Podpis
-	-	-	-	-

±0,000=207,800 m n.m. Bpv

Objednatel

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 405/1, 603 00 Brno
Kontaktní osoba objednatele:
Ing. Radek Trčka

Vedoucí řídící komise:
Ing. Luděk Borový

B | R | N | O

Generální projektant – Společnost Arch.Design a A PLUS

A PLUS	Prof. Ing. Karel Tuza, CSc.	A PLUS a.s.
Hlavní architekt projektu (autor)	Ing. arch. Petr Uhlíř	Česká 12
Hlavní architekt projektu (autor)	Ing. arch. Petra Soudková	602 00 Brno
Architekt projektu (autor)	Ing. arch. Vít Moler	IČ: 262 36 419
Architekt projektu	Ing. Jakub Holásek	www.aplus.cz
Hlavní inženýr projektu	Ing. Tomáš Holásek	
Projektant	Ing. Ondřej Vlach	
Projektant		
Arch.Design		Arch.Design, s.r.o.
Manažer projektu	Ing. Miroslav Bílek	Sochorova 23
Koordinátor projektu	Ing. Bořivoj Kňourek	616 00 Brno
Projektant	Ing. Jakub Kapsa	IČ: 257 64 314
Jednatel	Akad.arch. Jana Háyecková	www.archdesign.cz

Místo stavby

Česká republika
Jihomoravský kraj
Brno
Brněnské výstaviště

Projektant části PD

Zodpovědný projektant	Ing. Petr Šafek	ENERGO CHOCEŇ, s.r.o.
Vypracoval	Ing. Radovan Mík	Nádražní 631
Kontroloval	Ing. Jan Petera	565 01 Choceň

název stavby

**MULTIFUNKČNÍ SPORTOVNÍ
A KULTURNÍ PAVILON**

zakázkové číslo
**B-13-122-000
3174**

stupeň dokumentace

DOKUMENTACE PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ / DUR+DSP

objekt

SO 101

část

CHLAZENÍ LEDOVÉ PLOCHY

číslo části

D.2.01

číslo výkresu

TECHNICKÁ ZPRÁVA

001

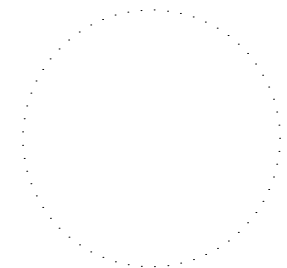
Dokumentace
pro společné
povolání

datum

06/2020

číslo revize

00



OBSAH

1. Zadání
2. Popis navrženého zařízení
 - 2.1 Základní koncepce, charakteristika zařízení
 - 2.2 Základní popis zařízení
 - 2.3 Silnoproud a měření a regulace
3. Bezpečnostní opatření (ochrany chladicího zařízení)
4. Výkonové parametry chladicího zařízení
5. Energetická bilance
 - 5.1 Elektrický příkon instalovaného zařízení
 - 5.2 Voda pro plnění rolby
6. Provozní náplně - bilance
7. Nakládání s odpady a vliv na životní prostředí
 - 7.1 Vliv technologie na životní prostředí
 - 7.2 Pracovní média, vlastnosti, vliv na životní prostředí
8. Potřeba pracovních sil, požadavky na obsluhu
9. Požadavky na navazující profese a montáž chlazení
 - 9.1 Požadavky na silovou elektroinstalaci + měření a regulace
 - 9.2 Požadavky na stavební část
 - 9.3 Požadavky na technologickou a havarijní ventilaci
 - 9.4 Požadavky na montáž
 - 9.5 Požadavky na zkoušky
 - 9.6 Nátěry ocelového potrubí
10. Obecné požadavky na zhotovení zvláštní strojovny
11. Značení a dokumentace chladicího zařízení
12. Závěr

Přílohy:

Výkresy

- 701 – SCHÉMA ZAPOJENÍ
- 201 – PŮDORYS 1PP
- 202 – PŮDORYS, STROJOVNA 1PP
- 203 – PŮDORYS 5NP

Bezpečnostní listy

Bezpečnostní list - čpavek/R717

Bezpečnostní listy – teplonosné látky Coolstar F, okruh ledové plochy a temperace podloží

1. ZADÁNÍ

Předmětem této projektové dokumentace je řešení nového chladicího zařízení, které bude sloužit pro chlazení jedné ledové plochy v aréně, resp. v Multifunkčně sportovně kulturním pavilonu v Brně dále jen MSKP.

Součástí návrhu chladicího zařízení je i řešení využití odpadního tepla z chladicího zařízení, rozsah využití odpadního tepla byl dohodnut v průběhu zpracování dokumentace. Projektová dokumentace je zpracovaná na základě požadavků zadaných generálním projektantem stavby, dokumentace je zpracována ve stupni pro sloučené územní rozhodnutí a stavební povolení.

2. POPIS NAVRŽENÉHO ZAŘÍZENÍ

2.1. Základní koncepce, charakteristika zařízení

Chladicí zařízení bude sloužit pro výrobu a udržování umělé ledové plochy v MSKP v Brně. Předmětem návrhu je zdroj chladu, tj. chladicí zařízení umístěné ve strojovně chlazení a v navazujících prostorách v 1PP. Ledová plocha je koncipována pro nepřímý systém chlazení. Zařízení se skládá z primárního chladivového okruhu, z okruhu pro chlazení ledové plochy, z okruhu temperace podloží ledové plochy a z okruhů pro využití odpadního tepla.

V primárním okruhu chladicího zařízení bude použit jako chladivo čpavek – NH₃ (mezinárodní označení R717). V sekundárním okruhu chlazení ledové plochy bude jako teponosná látka použit roztok nemrznoucí směsi na bázi octanu a mravenčanu, taktéž v okruhu temperace podloží bude použita teponosná látka na bázi octanu a mravenčanu, v okruzích využití odpadního tepla bude voda.

Navržené chladicí zařízení bude pracovat v automatickém režimu, bez trvalé přítomnosti obsluhy, s periodickým dozorem zaškolených pracovníků.

Zapojení chladicího zařízení a dispoziční rozmístění chladicího zařízení je patrné z výkresové dokumentace (viz přílohy).

Základní popis zařízení

Chladicí zařízení (jeho větší část) bude umístěno v samostatné strojovně chlazení v 1PP. Část zařízení – v technologickém prostoru v 5.NP bude umístěno zařízení pro odvod tepla z chlazení – s ohledem na předpokládaný požadavek provozu chlazení i letních měsících navrženo zařízení typu odpařovacího kondenzátoru. Venkovní zařízení bude potrubně propojeno se zařízením ve strojovně chlazení. Potrubí bude vedeno instalační šachtou z 5NP do 1PP a dále od šachty do strojovny chlazení v 1PP. V objektu haly bude součástí skladby ledové plochy potrubní chladicí registr a registr temperace podloží – tyto budou potrubně propojeny (potrubní trasa) se zařízením ve strojovně chlazení.

Chlazení ledové plochy budou zajišťovat kompaktní chladicí kompresorové jednotky usazené na rámech s potřebným příslušenstvím (odlučovač oleje, olejové čerpadlo s olejovými filtry a termosifonový čpavkový chladič oleje). S ohledem na optimalizaci provozních i investičních nákladů bude navrženo řízení kompresorových jednotek pomocí frekvenčních měničů.

Celkový navržený výkon chladicího zařízení je cca 640 kW, při teplotě vypařovací $t_o = -16^{\circ}\text{C}$ a teplotě kondenzační $t_k = +35^{\circ}\text{C}$.

Kompresory jednotek budou nasávat čpavkové páry z deskového výparníku přes odlučovač čpavku, ve kterém se odloučí kapičky kapalného čpavku a budou je vytlačovat přes odlučovače oleje a následně přes výměníky pro využití odpadního tepla do odpařovacích kondenzátorů. V kondenzátorech páry čpavku zkondenzují v kapalinu, která se bude shromažďovat ve sběrači chladiva. Z tohoto sběrače je kapalina nastříkována přes škrtky

armatury do odlučovače chladiva. Z tohoto odlučovače je kapalným čpavkem gravitačně zaplavován deskový výparník, ve kterém se čpavek odpařuje a tím vychlazuje nemrznoucí směs sekundárního okruhu pro chlazení ledové plochy a parokapalinná směs čpavku se vrací do odlučovače. V odlučovači se odloučí kapalná složka směsi a páry čpavku nasávají opět kompresory.

Kondenzační stranu budou tvořit dva odpařovací kondenzátory, dle potřeby osazené tlumiči hluku na sání a na výtlaku. Elektromotory ventilátorů odpařovacího kondenzátoru jsou osazeny frekvenčními měniči, regulace výkonu kondenzátorů je prováděna ekonomicky pomocí plynulé změny otáček motorů na konstantní kondenzační tlak. Součástí kondenzátoru je vodní hospodářství, tj. interní nádrž na vodu, cirkulační čerpadlo a sprchovací registr s tryskami. Doplňovací voda pro kondenzátory bude chemicky upravována.

Nemrznoucí směs pro ledovou plochu vychlazenou v deskovém výparníku budou dopravovat cirkulační čerpadla potrubím do rozdělovačů umístěných v technologickém potrubním kanálu ledové plochy a dále pak do trubkového chladicího registru ledové plochy. Plocha bude mít vhodnou tepelnou izolaci a temperované podloží, aby nedocházelo k jeho promrzání. Temperace podloží bude realizován pomocí trubkového roštu z ocelových trubek, v kterém bude proudit nemrznoucí teplotonosná látka. Pro temperaci podloží bude využito odpadní teplo z chladicího zařízení, případně teplo z provozního souboru vytápění.

Součástí chladicího zařízení bude zařízení pro využití odpadního tepla z provozu chlazení. Je navrženo využití tepla pro ohřev (předehřev) vody pro rolbu, pro temperaci podloží ledové plochy a dále pro rozpouštění sněhu a ledu ve sněžné jámě.

Jedna kompresorová jednotka je navržena pro provozní režim „tepelné čerpadlo“, které jako zdroj tepla využívá odpadní kondenzační teplo z chlazení a zajišťuje ohřev vody cca na teplotu +60°C – toto teplo bude využíváno pro ostatní profese (vytápění, příprava teplé vody). Dále bude využíváno teplo z chlazení oleje kompresorových jednotek.

Chladicí zařízení bude navrženo v souladu s platnou legislativou, součástí zařízení budou veškeré ochranné a bezpečnostní prvky a systém detekce úniku chladiva. Celé chladicí zařízení bude navrženo jako automatické s provozem bez trvalé přítomnosti obsluhy a s periodickým dozorem zaškolených pracovníků obsluhy. Zařízení bude pracovat s automatickou regulací výkonu a jistěním a signalizací a veškerých havarijních stavů.

2.2. Silnoproud a měření a regulace

Silnoproud

Veškerá silová elektroinstalace pro chladicí zařízení bude umístěna v elektrorozvodně.

Elektrická instalace bude provedena dle platných norem ČSN. V elektrorozvodně budou instalovány rozvaděče pro připojení veškerých spotřebičů technologie chlazení, tj. elektromotorů kompresorů, čerpadel, ventilátorů odpařovacích kondenzátorů, řídicích jednotek kompresorů, napájení podružných rozvaděčů a napájení rozvaděče měření a regulace. Jednotlivá pole rozvaděčů technologie chlazení budou obsahovat jistící, spínací a ochranné prvky pro kompresory, pro ventilátory kondenzátorů, pro ventilátor chladiče kapaliny a pro čerpadla.

U jednotlivých elektromotorů čerpadel a ventilátorů budou umístěny deblokační skříňky s možností volby provozu (ručně / vypnuto / automat). Kompresorová soustrojí budou mít svůj vlastní autonomní systém s vypínacím STOP tlačítkem. Celé chladicí zařízení bude možné v případě potřeby nouzově vypnout buď na řídicím systému ve velínu (na operačním pracovišti) anebo pomocí havarijních STOP tlačítek (dálkových nouzových vypínačů) umístěných vně strojovny v blízkosti dveří (vrat) a uvnitř strojovny na vhodném místě.

Kabelové trasy budou vedeny částečně v kabelovém kanálu a dále kabelovými žlaby, chráničkami a po stavebních konstrukcích strojovny chlazení a rozvodny v kabelových roštech.

Měření a regulace

Ovládání a řízení části technologie chlazení bude zajištěno nadřazeným řídicím systémem. Řídicí automat bude umístěn v rozvaděči DT v elektrorozvodně.

Základním prvkem zařízení jsou 2 ks kompresorových jednotek se šroubovými kompresory. Každá jednotka je řízena vlastním řídicím systémem. Řídicí automat nadřazeného systému bude propojen komunikační linkou s řídicími jednotkami kompresorových soustrojí a zajistí automatické řízení kompletní technologie chlazení, tj. řízení chlazení ledové plochy, vyhodnocování provozních stavů a dle těchto stavů ovládnutí jednotlivých prvků chladicího zařízení. Chod zařízení bude plně automatický, pouze s periodickým dozorem zaučené obsluhy.

3. BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ, OCHRANY CHLADICÍHO ZAŘÍZENÍ

Chladivová kompresorová soustrojí budou osazena řídicími mikroprocesorovými jednotkami, které budou monitorovat jejich chod a automaticky signalizovat, pokud se nastavené provozní hodnoty změní a mohlo by dojít k havárii (ALARM) nebo kompresory a celé zařízení vypnou, pokud se dosáhne limitních bezpečnostních hodnot (TRIP). Tyto stavy se zaznamenají do paměti řídicích jednotek a dále budou opticky a akusticky signalizovány.

Kompresory budou chráněny před nasátím mokrých par čpavku z odlučovače havarijním snímačem hladiny, v případě dosažení havarijní hladiny budou kompresory vypnuty.

Tlakové nádoby budou osazeny zdvojenými pružinovými pojistnými ventily a hladinoznaky, na kompresorech je navíc ještě vnitřní pojistný ventil, který přepouští páry čpavku z výtlaku do sání kompresoru a dále elektrické tlakové snímače, které jsou napojeny do řídicích jednotek. V případě dosažení výpočtového tlaku některé z tlakových nádob obsahující čpavku, dojde k otevření pojistného ventilu a k odfuku plynného čpavku do atmosféry, kde se rozptýlí vzhledem k tomu, že za atmosférického tlaku při normálních podmínkách je lehčí než vzduch. Tato situace není považována za běžný provozní stav. Odfuky pojistných ventilů budou vyvedeny nad střechu arény, resp. do venkovního technologického prostoru v 5.NP.

Pro případ úniku kapalného nebo plynného čpavku bude ve strojovně chlazení instalován automatický analyzátor úniku čpavku, který bude mít nastaveny dvě úrovně koncentrace čpavku. Při dosažení prvního stupně úniku čpavku bude zapnuta havarijní ventilace strojovny a bude signalizován tento stav. Při dosažení druhého stupně úniku čpavku bude vypnuta technologie chlazení, havarijní ventilace zůstane v chodu, bude zapnuto havarijní osvětlení strojovny chlazení. Signalizace úniku čpavku bude napojena také do velínu (na dispečink) s trvalou přítomností osob. Navazující okruhy nemrznoucí směsi a vody, budou též monitorovány na přítomnost čpavku v těchto okruzích. V případě úniku bude signalizován tento stav.

Součástí stavebních úprav strojovny chlazení je i vybudování havarijní jímky pro čpavkovou vodu (která by mohla vzniknout případným únikem čpavku a jeho likvidací vodní mlhou). Havarijní jímka o velikosti 2 m³ nebude napojena do žádné kanalizace a bude pouze vyčerpávací. Obsah jímky se po kontrole jakosti vody vyčerpává a v případě kontaminace čpavkem odváží k ekologické likvidaci. Případná odtoková místa pro odvod odpadní vody do kanalizace musí být vyvýšené nad úroveň podlahy.

Vně strojovny v blízkosti dveří (vrat) a uvnitř strojovny na vhodném místě jsou umístěna centrální STOP tlačítka, po jejichž stisknutí se vypne celé zařízení ve strojovně a zároveň se zapne i havarijní větrání. To bude v provedení do zóny 2 včetně přívodu proudu a bude zároveň i jako provozní větrání a bude se moci ještě ovládat dvojtlačítkem, které bude na stěně strojovny.

4. VÝKONOVÉ PARAMETRY CHLADICÍHO ZAŘÍZENÍ

Celkový instalovaný chladicí výkon chladicího zařízení pro chlazení ledové plochy bude cca **$Q_{ch} = 640 \text{ kW}$** , při teplotě vypařovací $t_o = -16^\circ\text{C}$ a teplotě kondenzační $t_k = +35^\circ\text{C}$.

Kondenzační strana bude osazena odpařovacími kondenzátory s následujícím celkovým kondenzačním výkonem

$Q_k = 1050 \text{ kW}$ při teplotě kondenzační $t_k = +35^\circ\text{C}$ a teplotě vlhkého teploměru $t_{wb} = +23^\circ\text{C}$.

5. ENERGETICKÁ BILANCE

5.1. Elektrické příkony instalovaného zařízení

Přehled štítkových příkonů hlavních elektrospotřebičů v chladicím zařízení

Kompresorová soustrojí K01:

1ks elektromotor kompresoru K01	220,0 kW; 400 V; FREKVENČNÍ MĚNIČ + PTC
1ks elektromotor olejového čerpadla	4,0 kW; 230 V; 50 Hz; Y/D
1 ks el. topné těleso	2,4 kW; 400 V; 50 Hz
1 ks řídicí jednotka (Modi-pro)	500 W; 230 V; 50 Hz

Kompresorová soustrojí K02:

1ks elektromotor kompresoru K02	160,0 kW; 400 V; FREKVENČNÍ MĚNIČ + PTC
1ks elektromotor olejového čerpadla	4,0 kW; 230 V; 50 Hz; Y/D
1 ks el. topné těleso	2,4 kW; 400 V; 50 Hz
1 ks řídicí jednotka (Modi-pro)	500 W; 230 V; 50 Hz

Odpařovací kondenzátory – 2 ks:

2 ks hlavní elektromotor (pro každý kond.)	15 kW; 400 V; FREKVENČNÍ MĚNIČ + PTC
2 ks vedlejší elektromotor (pro každý kond.)	4,0 kW; 400 V; 50Hz; Y/D
2 ks elektromotor sprchovacího čerpadla	1,5 kW; 230 V (??? 400 V); 50 Hz
2 ks topné těleso (tyče) – ohřev van kondenzátorů	4,0 kW; 400 V; 50Hz
2 sada topné kabely – potrubí	0,5 kW; 230 V; 50 Hz

Čerpadla nemrznoucí směsi – ledová plocha – 2 ks:

2 ks elektromotor čerpadla (chlazení led. plochy)	18,5 kW (22 kW) – frekv.měnič + PTC
---	-------------------------------------

Ostatní komponenty:

2 ks čerpadla vody – okruh vody desk. kondenzátor (TČ)	2x 5,5 kW – frekv. měnič
2 ks čerpadla nemrznoucí směsi – podloží	2x 2,2 kW; 400 V (230 V); 50 Hz
1 ks ponorné čerpadla – sněžná jáma	4,5 kW; 400 V (230 V); 50 Hz
1 ks ponorné čerpadla – sněžná jáma	2,6 kW; 400 V (230 V); 50 Hz

Ostatní čerpadla:

2 ks čerpadla – využití tepla – chladiče oleje	2x 1,5 kW; 400 V (230 V); 50 Hz
6 ks čerpadla oběhová – cca	6x 0,75 – 2,2 kW; 230 V (400 V); 50 Hz

Ostatní el. spotřebiče:

- El. pohony armatur, prvky MaR
- Napájení – systém detekce úniku chladiva
- Napájení systému úpravy vody pro kondenzátor – zásuvky 230 V (dle systému / koncepce úpravy vod)
- Napájení systému úpravy vody pro rolbu – zásuvky 230 V (dle systému / koncepce úpravy vod)

- Napájení systému filtrace vody ze sněžné jámy – zásuvky 230 V
- Napájení ATS stanice

Celkový informativní instalovaný příkon chladicího zařízení činí cca 520 kW.

Současnost provozu zařízení se předpokládá cca 0,4 až 0,8 dle klimatických podmínek, dle zatížení ledové plochy a dle provozního chodu zařízení.

5.2. Voda pro plnění rolby

Množství vody pro jedno plnění:	cca 800 litrů
Odhad počtu plnění:	cca 8 až 14 x za den
Celková spotřeba vody je při výše uvedeném předpokladu:	cca 11,2 m ³ /den

Součástí návrhu je filtrace a zpětné využití vody ze sněžné jámy pro zpětné využití. Tímto se sníží spotřeba vody cca na 35 – 40%.

Voda použitá pro úpravu plochy musí být prostá jakéhokoliv zabarvení. Před použitím vody do rolby musí být předeřhřátá na teplotu doporučenou dle typu použité rolby. Tento ohřev je prováděn ve strojovně chlazením odpadním teplem, popřípadě dohřevem pomocí topné vody. Jako doplňková voda pro dopouštění vody pro rolbu bude zpětně využívána voda z roztáté ledové tříště ve sněžné jámě, nebo může být použita voda z řádu.

6. PROVOZNÍ NÁPLŇ

V primárním chladicím okruhu bude použit jako chladivo čpavek. Čpavek je (z hlediska ozónové vrstvy a skleníkového efektu) ekologicky nezávadné chladivo, nemá žádný negativní vliv na ozónovou vrstvu ani na skleníkový efekt, má vysokou chladivost a nízkou pořizovací cenu.

Celková náplň bude cca 700 kg.

V sekundárním chladicím okruhu chlazení ledové plochy bude použit jako nosič chladu roztok nemrznoucí směsi na bázi octanu a mravenčanu v množství cca 20.000 kg.

V okruhu temperace podloží ledové plochy bude použit jako teponosná látka také roztok nemrznoucí směsi na bázi octanu a mravenčanu. Náplň v okruhu temperace podloží bude cca 2.100 dm³.

V okruzích využití odpadního tepla bude použita voda. Náplň v okruzích využití odpadního tepla bude cca 300 dm³ (dle rozsahu napojení na ostatní profese).

V kompresorových soustrojích je použit olej, přesný typ použitého oleje určí dodavatel (výrobce) kompresorového soustrojí. Předpokládá se použití minerálního oleje.

Celková náplň bude cca 65 dm³.

7. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY A VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

7.1. Vliv technologie chlazení na životní prostředí

Kompresorové chladicí zařízení je energetickým zařízením, které při provozu neprodukuje žádné škodliviny či nebezpečné odpadní látky a nezatěžuje životní prostředí.

K možným únikům pracovních látek může dojít jen mimořádně při poruše těsnosti přírubových spojů, případně ucpávek armatur. Za odpad je však možno pokládat opotřebený

olej z chladivových kompresorů, který se odevzdává k ekologické likvidaci nebo recyklaci. Zajišťuje dodavatel nebo odborná servisní firma.

Strojovna chlazení je navržena s nepropustnou podlahou, odolnou vůči vodě, oleji i čpavku. S ohledem na hlučnost kompresorů je doporučeno provést stěny strojovny s protihlukovou izolací. Vzduchem chlazené kondenzátory a chladič kapaliny jsou navrženy s ohledem na požadované hygienické požadavky.

7.2. Pracovní média, vlastnosti, vliv na životní prostředí

Chladivo

- obchodní název	čpavek bezvodný
- výrobce	Chemopetrol Litvínov
- chemický vzorec	NH ₃
- Označení dle ISO:	R 717
- Bezpečnostní skupina	B 2
- barva	bezbarvý
- zápach	silně čpavý
- látka skupiny výbušnosti	IIA
- meze výbušnosti	15% dolní mez, 28% horní mez
- třída výbušnosti	P
- skupina vznícení	A

T: toxický, C: žíravý, N: nebezpečný pro životní prostředí

R-věty (úplné znění):
R10 Hořlavý
R23 Toxický při vdechování
R34 Způsobuje poleptání
R50 Vysoce toxický pro vodní organismy

Čpavek působí škodlivě na dýchací systém a stává se při směsném poměru se vzduchem 15 až 28 % objemových výbušným v případě zapálení jiskrou, nebo od otevřeného ohně.

Upozornění:

Obvykle je člověk varován silným zápachem čpavku již dlouho před tím, než je této nebezpečné koncentrace dosaženo.

Ekologické parametry:

- poměrný potenciál rozkladu ozonu: ODP = 0
- skleníkový efekt: GWP = 0
- způsobuje kontaminaci terénu i vod
- rozpouští se ve vodě a vytváří leptavé směsi
- je vysoce toxický pro vodní organismy

Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí:

- zabránit dalšímu úniku látky
- ohraničit prostor
- zabránit průniku látky do půdy, vody a kanalizace
- snížit šíření par amoniaku srážením vodní clonou
- při úniku do vodních toků informovat okamžitě odběratele vody

Pokyny pro zneškodnění úniku čpavku:

- páry čpavku srážet vodní mlhou

- čpavek rozpuštěný ve vodě shromáždit v nepropustné jímce a odtud odčerpat do vhodných obalů a odvést k ekologické likvidaci v souladu s platnou legislativou
- neutralizace zředěným roztokem kyseliny (např. kyseliny dusičné)

Poznámka: Čpavek je silně absorbován do vody. Jeden litr vody může při teplotě 15°C absorbovat 0,5 kg čpavku (asi 700 dm³ čpavkové páry). Vzhledem k této vysoké absorpční schopnosti čpavku ve vodě je doporučeno zajistit přívod vody do strojovny pro ruční rozstřikování (hadice s rozprašovací koncovkou).

Podrobné údaje: viz bezpečnostní list Amoniak

Teplonosná látka – vodný roztok mravenčanu draselného

- obchodní název: Coolstar - F20 (sekundární okruh chladicího zařízení – okruh ledové plochy)
Coolstar – F10 (okruh temperace podloží ledové plochy)
- výrobce: Unichterm Jablonec nad Nisou
- složení: vodný roztok mravenčanu draselného, inhibitorů koroze a pomocných látek
- skupenství: kapalné
- barva: modrá, při reakci na UV fluorescenční
- zápach: bez zápachu, nebo slabý po surovinách

Podrobné údaje: - viz bezpečnostní list Coolstar-F

Olej

- přesný typ použitého oleje určí dodavatel kompresorů.
- k úniku mazacího oleje může dojít při poruše olejového systému u některého z kompresorů. Pro tento případ je kompresorovna vybavena nepropustnou olejovzdornou podlahou. Havarijní úniky oleje budou likvidovány zásypem pilinami nebo Vapexem. Při revizích ev. opravách kompresorů budou pro zachycení úniků a odpadů oleje použity plechové vany.
- opotřeбенý olej z chladivových kompresorů se odevzdává k ekologické likvidaci nebo recyklaci - zajišťuje dodavatel nebo odborná servisní firma.

Voda

- únik vody nepředstavuje pro životní prostředí žádné riziko.

8. POTŘEBA PRACOVNÍCH SIL, POŽADAVKY NA OBSLUHU

Celé chladicí zařízení je navrženo jako automatické s provozem bez trvalé přítomnosti obsluhy a s periodickým dozorem zaškolených pracovníků obsluhy. Zařízení pracuje s automatickou regulací výkonu a jištěním havarijních stavů.

Manipulovat s chladicím zařízením mohou jen osoby řádně instruované (pouze zaučená obsluha). Pro každou směnu je potřeba min. jedna odborně způsobilá osoba. Obsluhovat elektrické zařízení směřují minimálně osoby poučené ve smyslu ČSN 34 3100.

Osoby obsluhující elektrická zařízení musí být seznámeny s provozovaným zařízením a jeho funkcí. Jsou-li vypracovány místní nebo jiné bezpečnostní předpisy a pracovní předpisy nebo pokyny, musí být na vhodném místě přístupny a pracovníci musí být s nimi prokazatelně seznámeni.

Pro potřebu obsluhy je nutné zajistit následující osobní ochranné prostředky a vybavení – zajišťuje investor:

- celobličejeová ochranná maska s filtrem K proti parám čpavku	2 ks
- náhradní filtry K pro ochranné masky	2 ks
- samostatný vzduchový dýchací přístroj	2 ks
- celobličejeových ochranný plexi štít	1 ks
- těsně přiléhavé ochranné brýle	2 ks
- gumové rukavice prstové	2 ks
- gumový protichemický oděv	1 ks
- gumové holínky (s podrážkou odolnou proti ropným produktům a zásaditým látkám – louhům)	2 ks
- tlumiče hluku (chrániče sluchu)	2 ks
- lékárnička, ve které musí být kromě běžného vybavení i prostředky první pomoci při úrazu čpavkem – specifikuje lékař	1 ks

Ve strojovně musí být umístěny min. dva hasicí pěnové přístroje.

Všechny uvedené prostředky musí být umístěny ve velínu tak, aby byl možný bezproblémový přístup k těmto prostředkům i v případě úniku čpavku.

Ve smyslu ČSN EN 378 – 3 čl 5.14.3.2 musí být k dispozici zařízení mycí prostředky na promývání očí (např. lahvička na mytí očí, nebo oční sprcha).

9. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE A MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ

9.1. Požadavky na silovou elektroinstalaci + měření a regulace

Požadavky na silovou elektroinstalaci a požadavky na měření a regulaci byly předány projektantům těchto profesí.

Silová elektroinstalace a MaR chladicího zařízení jsou předmětem samostatné části projektové dokumentace.

Hlavní přívod

Přívod elektrické energie k chladicímu zařízení musí být uspořádán tak, že může být vypnut nezávisle na elektrickém přívodu k jiným elektrickým komponentům obecně a zejména k jakémukoliv osvětlovacímu zařízení, větracímu zařízení a jiným bezpečnostním zařízením.

Elektrické komponenty ve strojovně se čpavkem

U chladiv skupiny 2L (čpavek) se uvažuje, že elektrické komponenty splňují požadavky, jestliže je dodávka elektrického proudu přerušena při koncentraci nepřevyšující 25% spodní meze výbušnosti. Komponenty, které zůstávají pod napětím v případě, že koncentrace chladiva přesáhne hlavní hodnotu pro alarm (poplachová zařízení, detektory plynu, větrací systém, nouzové osvětlení) musí být vhodné pro provoz v nebezpečných prostorách.

Tato podmínka platí na všechny elektrické komponenty a přívody elektrické energie a ne jen pro chladicí zařízení.

9.2. Část stavební

Požadavky na stavební část byly předány generálnímu projektantovi a projektantům navazujících profesí.

Požadavky – stavební část:

Prostor strojovny chlazení

- Zhotovení únosné betonové podlahy, nebo základových prvků (základů, patek) pro aparáty chladicího zařízení
- Zhotovení vyvýšené ocelové plošiny pro aparáty technologie chlazení
- Zhotovení potrubního kanálu pro potrubní rozvod mezi strojovnou chlazení a ledovou plochou, zhotovení přístupných servisních šachet u ledové plochy
- Návrh a zhotovení podlahy ve strojovně ve strojovně musí být proveden tak, aby se zamezilo vytékání kapalného čpavku z prostoru strojovny a aby bylo zamezeno zasažení povrchových vod.
- Zhotovení zachycovacího zařízení (servisní havarijní jímky) ve strojovně chlazení (min. 2,0 m³), které nevede do kanalizace (je pouze vyčerpávací – bezodtokové), ve spodní části jímky kalník, vrch jímky opatřit poklopem nebo pochozím pororoštem. Zajistit vodotěsnost stěn a dna.
- Zhotovení vstupních vrat nebo dveří do strojovny z prostoru parkoviště.
- Vyvrtání (vysekání) a opětné zazdění otvorů pro prostupy potrubí, pro elektro kabely dle pokynů vedoucího montéra; utěsnění prostupů musí vyhovovat ČSN EN 378-3 (kap. 5.1), včetně protipožárních utěsnění mezi vnitřními prostory a strojovnou
- Zajištění vodotěsnosti (nepropustnosti), všech případných poklopů v podlaze
- Zhotovení prostupů ve stěnách strojovny pro požadavky profesí ZTI a VZT (otvory pro nasávací žaluzie, otvory pro provozní a havarijní ventilaci, prostupy pro potrubí rozvodů ZTI)

Prostor kondenzátoru

- Zhotovení nosných základových prvků („ocelové konstrukce“) pro usazení odpařovacích kondenzátorů v „technickém prstenci“ v 5.NP.
- Zajištění potrubní trasy mezi strojovnou chlazení a prostorem kondenzátorů, zhotovení prostupů pro potrubí technologie.
- Zajištění odtoku (odkanalizování) prostoru střechy – požadavek ve vazbě k odluhu (odpouštění vody), přepadu a vypouštění vodní vany odpařovacích kondenzátorů.

Prostor strojovny rolby, sněžná jáma

- Zhotovení únosné betonové podlahy pro aparáty.
- Zhotovení vodotěsné sněžné jámy.

Provedení strojovny chlazení v souladu s obecnými požadavky na strojovny s chladičem čpavkem z normy ČSN EN 378-3.

Požadavky na ZTI, kanalizaci

Prostor strojovny

- Přívod vody pro případné skrápění par čpavku - odbočka z přívodu vody pro technologii opatřená hadicí ¾“ s rozprašovačem.
- Přívod vody pro nouzové mytí – ve strojovně musí být k dispozici mycí prostředky na oči (např. lahvička na mytí očí, nebo „oční sprcha“). Doporučujeme min. jedno zařízení.
- Dopouštění vody pro kondenzátor – přívod do prostoru strojovny – max. 2,5 m³/hod, 3 – 8 bar bez tlakových rázů
- Ve strojovně chlazení zhotovena havarijní bezodtoková jímka
- Zhotovení 2 x nadzemní vpust' (D125)

- *Dopouštění vody pro rolbu – přívod do prostoru strojovny chlazení – množství vody pro jedno plnění cca 800 l – při počtu plnění cca 12-14x/den = spotřeba vody cca 9,6-11,2 m³/den (3,0 m³/hod, 3 – 8 bar bez tlakových rázů)*
- *V prostoru rolby předpoklad umístění zařízení pro filtraci a zpětné využití vody z jámy, nutno zajistit přívod vody pro regeneraci filtrů – 3,0 m³/hod, 3 – 8 bar bez tlakových rázů*

Prostor strojovny rolby, sněžná jáma

- *Zhotovení přepadu ze sněžné jámy do kanalizace*

Prostor kondenzátorů

- *Zajištění odtoku (odkanalizování) prostoru střechy – požadavek ve vazbě k odluhu (odpouštění vody), přepadu a vypouštění vodní vany odpařovacích kondenzátorů.*

9.3. Požadavky na technologickou a havarijní ventilaci

Požadavky na ventilaci byly předány generálnímu projektantovi a projektantům navazujících profesí.

Ventilace provozní

Provozní ventilace musí být dimenzována tak, aby její výkon pokryl tepelné zisky od strojního zařízení ve strojovně chlazení.

Celkové tepelné zisky od zařízení činí cca 20 kW

Pro odvod tohoto tepla je zapotřebí výkon větrací soustavy cca 6.040 m³/hod. (uvažováno v letních měsících a rozdílu teploty venkovní a ve strojovně chlazení 10 K).

Ventilace havarijní

Havarijní ventilace musí být dimenzována s ohledem na množství chladiva v zařízení ve strojovně chlazení. Výpočet havarijní ventilace se provádí dle ČSN EN 378– 3.

Potřebný výkon vypočtený dle ČSN EN 378 – 3: cca 3.970 m³/hod.

Ventilátor(y) bude zapínán jednak dle potřeby odvětrání tepelných zisků a jednak pro odvětrání strojovny při úniku čpavku. Zapínání a vypínání provozní ventilace bude řízeno podle teploty ve strojovně. Této funkci bude nadřazeno zapínání ventilátorů v případě úniku čpavku od detektorů umístěných ve strojovně.

Přívod čerstvého vzduchu do strojovny musí být ve spodní části, odsávání ve vrchní části. Umístění musí být provedeno tak, aby nevznikaly ve strojovně mrtvé nevyvětrané prostory. Ventilace musí být podtlaková, aby nemohlo dojít v případě úniku čpavku k jeho šíření do přilehlých prostor. Výfukový trakt musí být vyveden nad střechu strojovny, resp haly do takového prostoru, kde nezpůsobuje nepohodlí nebo nebezpečí pro osoby. Ventilátor nesmí způsobovat vznik jisker při dotyku s materiálem vzduchovodu.

Vývod z odsávacího větrání musí být podle národních předpisů. Vývod nesmí být omezen, ale musí mít prvky k zamezení vnikání odpadů, listí a ptáků. Spodní část všech stoupajících vzduchovodů otevřených ven, musí mít odvodnění se zachycováním dešťové vody a musí umožnit přístup pro kontrolu.

*Motory ventilátorů a přidružená elektrická zařízení havarijní ventilace musí být v provedení do **prostředí s nebezpečím výbuchu, zóna 2, kvalifikace IIA T1**, nebo musí být umístěny mimo zvláštní strojovnu a proud větraného vzduchu. Havarijní ventilace musí být uvedena do činnosti detektorem čpavku (EN 378-3). Porucha ventilační soustavy musí uvést do činnosti poplašné zařízení na pracovišti se stálou obsluhou. Ventilátory musí být možné ovládat ručně ze strojovny a vně strojovny v blízkosti vstupu do strojovny.*

Poznámka

Při návrhu výkonu ventilátorů musí být vzaty v úvahu tlakové ztráty způsobené žaluziemi, prachovými filtry a výfukovým traktem (popř. dalšími místními odpory) tak, aby byl dodržen požadovaný výkon.

Kromě větrání, je nutno zajistit temperování strojovny v zimních měsících na teplotu min. +10°C.

9.4. Požadavky na montáž

Montáž chladicího zařízení musí být provedena odbornou firmou, která má pro tuto činnost veškerá oprávnění a osvědčení.

Montáž kompresorů, čerpadel a ostatních aparátů chladicího zařízení musí být provedena dle návodu výrobce. Přípravu zařízení a uvedení zařízení do provozu může provádět pouze firma autorizovaná výrobcem k provádění této činnosti.

Montáž zařízení, zkoušky zařízení před uvedením do provozu a vlastní uvedení zařízení do provozu musí být provedeno v souladu s příslušnými normami.

Před uvedením do provozu bude provedena kontrola kompletnosti instalovaného zařízení. Kontrola bude provedena porovnáním s příslušnými instalačními výkresy, schémata obvodů a schémata potrubí a přístrojů chladicího zařízení, a se schémata elektrického zapojení.

Podmínky pro montáž ocelového potrubí

Potrubí musí být před montáží vyčištěno, zbaveno konzervace, nečistot, rzi, apod. Armatury musí být rozebrány, odkonzervovány, po navaření zkompletovány. Montáž potrubí je nutné provádět tak, aby nevznikala v potrubí přídavná namáhání. Spojování potrubí bude prováděno svařováním nebo pomocí přírubových spojů. Na čpavkových rozvodech budou přírubové spoje v provedení pero / drážka, na rozvodech teplotnosných látek a vody v provedení s hrubou těsnicí lištou.

Potrubí a armatury musí být kotveny tak, aby nepřenášely síly na kompresory, čerpadla a výměníky. Nosiče budou vyrobeny na montáži z plechů a „U“profilů, připevněné hmoždinkami do zdi (podlahy) strojovny.

Materiály potrubí jsou voleny v souladu s ČSN EN 13 480. Navržené materiály je možné po dohodě změnit, vždy v rozsahu dle uvedené normy.

Po ukončení jednotlivých etap montáže je nutné jednotlivé části potrubních rozvodů vyčistit od mechanických nečistot profukováním vzduchem.

Před plněním zařízení chladivem musí být celý systém vysušen a zbaven vzduchu vakuováním.

Podrobný technologický postup montáže potrubních rozvodů včetně zkoušek potrubních rozvodů stanovuje oprávněná montážní organizace. Tyto postupy musejí být v souladu s ČSN EN 13 480.

Označování potrubí bude splňovat požadavky ČSN 13 0072. Označování zařízení a potřebná technická dokumentace zajišťovaná dodavatelem chladicího zařízení musí splňovat požadavky EN 378 - 2 čl. 6.4.

Provozovatel spolu se zhotovitelem musí před uvedením zařízení do provozu zajistit splnění požadavků kladených normou EN 378-4 čl. 4 - Provozní instrukce.

Sestava tlakového zařízení dle zákona č.26/2003 podléhá schvalování notifikovanou osobou.

9.5. Požadavky na zkoušky

Svarové spoje

Rozsah zkoušek svarových spojů zhotovených na montáži stanovuje tento projekt v souladu s požadavky ČSN EN 13 480 – 5. Rozsah zkoušek u výrobků zhotovených ve výrobních závodech stanovuje výrobce a o provedení těchto zkoušek vydává protokol, který je součástí průvodní dokumentace výrobku.

Detailní rozsah a postup provádění zkoušek svarových spojů zhotovených na montáži musí být předmětem montážní dokumentace prováděcí organizace.

V případě zjištění vad na svarových spojkách, musí být tato místa odborně opravena a opětovně přezkoušena. Oprava svarových spojů se provádí za stejných podmínek, za jakých byl proveden původní spoj. Pracovníci, kteří kontrolují svarové spoje, musí být kvalifikováni dle ČSN EN 473.

Rozsah svarových zkoušek se stanoví jednak podle materiálu potrubí, tj. zařazení do skupiny materiálu dle ČSN EN 13 480 – 2 a jednak dle zařazení do kategorie potrubí dle ČSN EN 13 480 – 1.

Na základě výše uvedeného (materiálu potrubí a zařazení do kategorie potrubí) je určen dle tabulky 8.2-1 ČSN EN 13 480 – 5 rozsah zkoušek následovně:

Čpavkové potrubí pod tlakem do DN 25 včetně (kategorie 0)	
- Vizualní kontrola	100 %
Čpavkové potrubí pod tlakem do DN 200 včetně (kategorie I a II)	
- Vizualní kontrola	100 %
- Zkouška prozářením nebo ultrazvukem	5 %
Čpavkové potrubí pod tlakem nad DN 250 včetně (kategorie III)	
- Vizualní kontrola	100 %
- Zkouška prozářením nebo ultrazvukem	10 %
Čpavkové potrubí beztlaké – odfuky pojistných ventilů (kategorie 0)	
- Vizualní kontrola během montáže	100 %
Potrubí vody a teplotnosných látek (nemrznoucích směsí) (kategorie 0)	
- Vizualní kontrola během montáže	100 %

Vizuální kontrola se provádí pouhým okem, nebo s použitím jednoduchých optických přístrojů. Kontrola se provádí v celé délce kontrolovaného svaru, před provedením vizuální kontroly musí být spoj řádně očištěn. Vizuální kontrolou se zjišťují úchytky rozměru svaru, tvaru svaru, přesazení hran, střechovitou, převýšení, apod. Vady svarů jsou hodnoceny dle ČSN EN 25 817.

Těsnostní tlaková zkouška potrubí

Po montáži zařízení technologie musí být provedena těsnostní tlaková zkouška v souladu s ČSN EN 13 480 – 5, a dle požadavků uvedených v čl. 9 této normy. Tlakovou zkoušku čpavkového okruhu vykonat suchým vzduchem, dusíkem, nebo jiným inertním plynem, za podmínek uvedených v článku 9.3.3 ČSN EN 13 480. Tlakovou zkoušku okruhu chlazení ledové

plochy, vykonat suchým vzduchem. Tlakovou zkoušku okruhu nemrznoucí směsi a vody, lze vykonat suchým vzduchem, příp. vodou.

Norma ČSN EN 378-2 a projekt definuje nejvyšší pracovní přetlaky (p_s) jednotlivých částí okruhů.

Maximální pracovní přetlaky jednotlivých částí okruhů:

- vysokotlaká část okruhu NH ₃	1,8 MPa(G)
- nízkotlaká část okruhu NH ₃	1,3 MPa (G)
- sekundární okruh (okruh ledové plochy)	0,50 MPa (G)
- okruh nemrznoucí směsi (okruh temperace podloží)	0,50 MPa (G)
- okruh nemrznoucí směsi (okruhy využití odpadního tepla)	0,50 MPa (G)
- okruhy vody (okruhy využití odpadního tepla)	0,50 MPa (G)

Po těsnostní zkoušce je nutné vystavit protokol revizním technikem a tlak z okruhu vypustit.

Před naplněním okruhu chladivem je třeba ze zařízení odstranit nekondenzující plyny (vzduch) a zařízení řádně vysušit vakuováním. Přítomnost nekondenzujících plynů v okruhu, které se shromažďují v kondenzátoru, má vliv na snížení chladicího výkonu zařízení a zvýšení spotřeby elektrické energie kompresorů.

9.6. Nátěry ocelového potrubí a ocelových konstrukcí

Po vykonané zkoušce svarových spojů a tlakové zkoušce potrubních rozvodů budou provedeny nátěry. Nátěrový systém musí splňovat stupeň korozní agresivity minimálně C3, s předpokládanou životností H (vysoká, nad 15 let), odpovídající normě ČSN EN ISO 12944-1 až 8.

Stupeň přípravy povrchu musí být v souladu s ČSN ISO 8501, St 2 - důkladné ruční a mechanické čištění (Při prohlídce bez zvětšení se nezjistí přítomnost olejů, mastnot a nečistot, včetně nepřilnavých vrstev okují, rzi, nátěrů a cizích látek)

Součástí povrchové úpravy potrubních rozvodů bude barevné značení potrubí. Barevné značení bude provedeno barevnými pruhy dle dopravovaných médií a dále budou potrubí opatřena barevnými šipkami (dle dopravovaných médií), udávající směr proudění látky.

10. OBECNÉ POŽADAVKY NA ZHOTOVENÍ ZVLÁŠTNÍ STROJOVNY

Obecné požadavky na stavbu zvláštních strojoven jsou dány normou ČSN EN 378-3, čl. 5 – Zhotovení zvláštních strojoven

Všeobecné zásady

- musí být zabráněno tomu, aby plynné chladivo, unikající ze strojovny, vnikalo do sousedních místností, schodišť, nezastavěných ploch uvnitř budovy, průchodů nebo kanalizačních soustav budovy – unikající chladivo musí být bez rizika odvětráváno
- v případě nebezpečí musí být možné strojovnu opustit
- nesmí se vyskytovat žádné trvale instalované nebo provozované zařízení vytvářející otevřený plamen
- ve zvláštní strojovně nesmí být uskladněny jiné hořlavé materiály, než jsou chladiva
- dálkový spínač pro zastavení chladicího zařízení musí být umístěn vně strojovny v blízkosti dveří

- je nutné zabezpečit přirozené nebo mechanické větrání, přičemž mechanické větrání musí být s nezávislým nouzovým ovládáním umístěným vně strojovny v blízkosti dveří
- veškerá potrubí a kanály, které procházejí stěnami, stropy a podlahami místností zvláštních strojoven musí být nepropustně utěsněny
- v každé místnosti zvláštní strojovny musí být umístěny hasicí přístroje, v přiměřeném počtu, vhodné velikosti a typu chladicího zařízení a typu chladiva, teplotonosné látky a izolace

Výstražné upozornění a vstup

Zvláštní strojovny musí být na vstupech zřetelně označeny jako takové, společně s výstražnými upozorněními, které sdělují, že nesmí vstupovat neoprávněné osoby. Dále musí být vybaveny upozorněními na zákaz kouření a vstupu s otevřeným ohněm.

Na vstupu do strojovny musí být výstražné upozornění na zákaz neoprávněného provozování chladicího zařízení.

Rozměry a přístupnost

Rozměry místnosti zvláštní strojovny musí umožnit instalaci chladicího zařízení ve vhodných podmínkách a musí poskytovat dostatečný prostor pro servis, údržbu, provoz a demontáž.

Pod komponentami chladicího zařízení, které jsou umístěny nad průchody a trvalými pracovišti, musí být světlá výška min. 2 m.

Dveře, stěny a instalační kanály

Strojovny musí mít dveře, které se otevírají směrem ven, a jejich počet musí být přiměřený pro zajištění volného pohybu osob při úniku v případě nouzových situací.

Dveře musí být utěsněny, musí být samouzavírací a musí být navrženy tak, aby mohli být otevírány z vnitřku místnosti (opatření proti vzniku paniky).

Dveře musí mít alespoň jednohodinovou odolnost proti požáru, použitím materiálu a konstrukce zkoušené podle EN 1634. Dveře nesmí mít žádné otvory, umožňující neúmyslný průchod unikajícího chladiva a veškerých jiných plynů do jiných částí budovy.

Konstrukční provedení stěn, podlahy a stropu mezi vnitřkem budovy a strojovnou musí mít alespoň jednohodinovou odolnost proti požáru a musí být utěsněny. Musí být z materiálů a navrženy podle EN 1363, EN 1364 a EN 1365.

Větrání

Je nutné zabezpečit dostatečné větrání pomocí přirozeného větrání nebo mechanického větrání. Větrání musí být navrženo tak, aby nezpůsobovalo nepohodlí nebo nebezpečí pro osoby nebo zboží (nadměrná rychlost proudění vzduchu, víření prachu, nasávání prachu zvenčí, přímé ochlazování částí strojního zařízení v zimních měsících apod.). Pro strojovny, kde je použit čpavek jako chladivo, musí být strojovna vybavena mechanickým větráním uváděným do provozu detektorem úniku čpavku. Motory ventilátorů a přidružená elektrická zařízení musí být v nevýbušném provedení, nebo musí být umístěny mimo strojovnu a proud větraného vzduchu. Porucha soustavy mechanického větrání musí uvádět do činnosti poplašné zařízení na pracovišti se stálou obsluhou.

Větrání musí být navrženo jak pro normální provozní podmínky (odvětrání tepelných zisků od strojního zařízení a prostupu tepla stěnami zvenčí), tak i pro případy nouzových situací (havarijní větrání).

Přívod venkovního vzduchu musí být dostatečný a vhodně zvolený v návaznosti na výfukové otvory tak, aby v celém rozsahu strojovny nevznikaly mrtvé kouty a aby nedocházelo ke zkrácené cirkulaci. Ventilace musí být podtlaková.

Pro strojovny, kde je použito, jako chladiva čpavek, musí být otvory pro přívod vzduchu umístěny u podlahy a otvory pro odtaž vzduchu na nejvyšších místech strojovny. Ventilátory musí být možno zapnout nebo vypnout jak uvnitř tak i vně strojovny.

Poznámka: Kromě větrání je nutno zajistit temperování strojovny v zimních měsících na teplotu min. + 10 °C.

Osobní ochranné prostředky (výběr z přílohy A – EN 378-3)

Ochranné prostředky musí být schváleny místními záchrannými službami a mají odpovídat množství a druhu chladiva a mají být snadno přístupné.

Osobní ochranné prostředky pro bezpečnost osob mají být pečlivě uloženy, zabezpečeny proti nežádoucím účinkům, obvykle mimo místnost, ve které může uniknout chladivo, ale v blízkosti vstupu do této místnosti.

11.ZNAČENÍ A DOKUMENTACE CHLADICÍHO ZAŘÍZENÍ

Značení chladicího zařízení

Chladicí zařízení a jeho komponenty musí být identifikovatelné pomocí značení. Uzavírací a hlavní řídicí přístroje musí být označeny štítkem, pokud není zřejmé, co řídí, nebo uzavírají. Chladicí zařízení musí být označeno identifikačním štítkem (s údaji dle ČSN EN 378-2 čl. 6.4.2).

Tlakové nádoby musí být označeny v souladu s existujícími normami. Na štítku by měl být uveden výrobce, dále označení typu nádoby, rok výroby, výpočtový nebo nejvyšší pracovní přetlak, rozsah pracovních teplot a pracovní objem nádoby.

Potrubí musí být označena barevnými kódy média a štítky směru toku média, výfuková potrubí od pojistných ventilů musí být označena.

Ventily umožňující odpojení částí zařízení musí být označeny, pokud jejich funkce není zřejmá.

Dokumentace chladicího zařízení

Dokumentace chladicího zařízení musí být vyhotovena v rozsahu uvedeném v ČSN EN 378-2 čl. 6.4.3.

12.ZÁVĚR

Navržené chladicí zařízení je navrženo a musí být vyrobeno, instalováno a zprovozněno dle platných, respektive doporučených norem, z nichž uvádíme zejména:

ČSN EN 378	Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – bezpečnostní a environmentální požadavky Část 1. Základní požadavky, definice, třídění a kritéria volby Část 2. Konstrukce, výroba, zkoušení, značení a dokumentace Část 3. Instalační místo a ochrana osob Část 4. Provoz, údržba, oprava a rekonstrukce
ČSN EN 13 480	Kovová průmyslová potrubí - Část 1 až 6
ČSN EN ISO 17635	Nedestruktivní zkoušení svarů, všeobecná pravidla
ČSN EN ISO 17637	Nedestruktivní zkoušení svarů, vizuální kontrola tavných svarů
ČSN EN 764	Tlaková zařízení – Část 1 až 5, 7

Projektant si vyhrazuje právo doplňovat, případně pozměňovat projekt na základě nových poznatků, zjištěných během provádění PD.

Podrobnosti zapojení chladicího okruhu budou detailně zpracovány ve stupni dokumentace pro provedení stavby (realizační dokumentace) technologie chlazení.