

## **Protokol č 07/ 2016/R1**

Protokol o určení vnějších vlivů vypracovaný odbornou komisí

V Litomyšli 25. 7 2016

### **Složení komise :**

předseda : Ing. F. Janecký - projektant chlazení – zpracovatel protokolu

členové : Ing. D.Hajzler – projektant elektro

členové : J. Toušek – projektant stavby

**Název objektu**     *Optimalizace strojovny chlazení na ZS Litomyšl*

### **Podklady použité pro vypracování protokolu :**

Jako podklad pro vypracování protokolu sloužila projektová dokumentace ke stavebnímu povolení

### **Popis objektu**

Objekt strojovny se nachází na rovinatém pozemku na okraji města Litomyšl, v katastrálním území Litomyšl město. Vlastní objekt strojovny je tradičně zděný z cihel , se stropem zhotoveným z betonových prefabrikátů. Střecha je rovná se živičnou krytinou. Objekt strojovny je vybaven 2 mi vstupy které slouží i jako únikové cesty. Osvětlení prostoru strojovny zajišťuje havarijní a nouzové osvětlení v provedení do výbušného prostředí. Nouzové osvětlení bude mít samostatný zdroj. Strojovna je větrána podtlakovým větráním pomocí axiálního ventilátoru, který bude sloužit současně jak pro provozní tak i havarijní větrání s celkem 10-ti násobnou výměnou vzduchu. Na strojovnu chlazení není kladen normový požadavek na hygienickou výměnu vzduchu, proto provozní větrání bude řídicím systémem spouštěno návrhově buď 1 x za 2 hod po dobu cca 5 min. nebo při zvýšené teplotě ve strojovně snímané teplotním čidlem. Ventilátory větrání jsou v provedení do výbušného prostředí. Strojovna je osazena 2-mi analyzátory úniku chladiva NH<sub>3</sub> které budou nastaveny na tři stupně úniku pro :

- I.<sup>o</sup> - 50 ppm**     - Signalizuje se únik nad limitem hygienické normy pro pracovní prostory,
- II.<sup>o</sup> – 300 ppm** - Zapíná se havarijní větrání ve strojovně chlazení a signalizuje se únik zvukově i vizuálně,
- III.<sup>o</sup> – 900 ppm** - Bude vypnuta technologie chlazení mimo havarijního větrání a osvětlení které je v provedení do výbušného prostředí. Signalizuje se únik zvukově i vizuálně,

Při výpadku proudu bude náhradním zdrojem zásobeno pouze nouzové osvětlení. Z hlediska prostředí je ve strojovně prostor BNV a ZONA 2.

ZONA 1 a ZONA 0 nejsou.

Strojovna chlazení je navržena s automatickým provozem s četností odborné kontroly 1x za 8 hod.

### ***Popis technologie chlazení***

Technologické chladicí zařízení pracující s automatickým provozem je instalováno ve vlastní strojovně chlazení a ve venkovním prostoru vedle objektu strojovny chlazení. Chladicí zařízení pracuje s nepřímým systémem chlazení, kde jako chladivo je použit čpavek s optimalizovanou bezpečnou náplní do 100 kg, a jako stávající teplotonosná látka je použita ekologicky příznivý Pekasol 2000. Pracovní teplota čpavku je  $-15^{\circ}\text{C}$ . Pracovní teplota teplotonosné látky je  $-12^{\circ}\text{C}$ . Chladicí zařízení slouží k vychlazování teplotonosné látky, která zajišťuje chlazení betonové desky kluziště pomocí trubkovnice z PEHD zalité v této betonové desce kluziště.

Ve vlastním objektu strojovny chlazení je tak instalována dvojice pístových čpavkových kompresorů spolu s dvojicí celosvařovaných deskových výměníků a to chladičem teplotonosné látky Pekasol 2000 a deskovým kondenzátorem, a celosvařovaným výměníkem přehřátých par. Ve venkovním prostoru je pak na OK uzavřená chladicí věž, která odvodí teplo z deskového kondenzátoru instalovaného ve strojovně chlazení. Vlastní chladicí zařízení pracuje s automatickým provozem a občasným dozorem s četností kontrol obsluhy 1 x za 8 hod.

Ve strojovně chlazení budou umístěny pro potřeby výměny oleje v o plechové vaně 2 sudy jeden s novým a druhý s vyjetým olejem o celkovém objemu do 200 kg oleje.

Z hlediska zátěže životního prostředí je v systému chlazení 100 kg chladiva čpavku  $\text{NH}_3$  a 260 kg nízkotlakového oleje v chladicích kompresorech a sudu s novým a vyjetým olejem.

#### **Členění chladiva $\text{NH}_3$**

- ve strojovně chlazení ..... 100 kg
- ve venkovním prostoru ..... není

### ***Zdůvodnění a rozhodnutí***

Posuzovaný objekt je zhotoven z nehořlavého materiálu

V technologii je použito chladivo čpavek  $\text{NH}_3$ , které se dominantně podílí na klasifikaci prostředí.

**Chladivo čpavek  $\text{NH}_3$**  je ve smyslu ČSN EN 378 - 1 zařazen jako chladivo do bezpečnostní skupiny B2L.

Ve smyslu EN 60079 je chladicí zařízení pracující se **čpavkem** zařazeno podle zdrojů úniku do : skupiny **B.2.4 Zdroj vytvářející sekundární stupeň úniku**

### ***Zajištění proti úniku pracovních látek.***

Signalizace únik čpavku je řešena analyzátozem úniku chladiva s čidly umístěnými ve strojovně chlazení,

Ve strojovně chlazení je instalováno havarijní větrání s výměnou vzduchu 10 x za hod

Ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 Elektrotechnické předpisy : Stanovení charakteristik vnějších vlivů jsou dotčené prostory Chladicí zařízení R 717 zaříděny takto :

**Vnitřní prostor strojovny chlazení s čpavkovými kompresory** je určen následujícími vnějšími vlivy.

AA5,AB5,AC1,AD2,AE1,AF3,AG1,AH1,AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ1,AR1,AS1,BA4,BC1, BD1,BE3N2,CA1,CB1

**Venkovní prostor s uzavřenou chladicí věží** je určen následujícími vnějšími vlivy.

AA7,AB2,AB5,AC1,AD4,AE5,AF3,AG1,AH1AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,AQ3,AR4,AS2, BA4,BC3,BD1,BE1,CA1,CB1

### **Odhad nebezpečných zón**

Výpočty pro zjišťování stupně větrání jsou provedeny dle EN 60079-10

### **Strojovna chlazení s čpavkovým kompresorem**

#### *Charakteristiky úniku :*

hořlavá látka	čpavek
zdroj úniku	ucpávka
LEL	0,105 kg/m <sup>3</sup>
stupeň úniku	sekundární
bezpečnostní koeficient	0,5
rychlost úniku	$5 \times 10^{-6}$ kg/s

#### *Charakteristiky větrání :*

Účinnost větrání	střední
Spolehlivost větrání	dobrá
Počet výměn vzduchu	10/hod
Koeficient jakosti	1
Okolní teplota	293 K
Teplotní koeficient T/293	1

Minimální objemová rychlost průtoku čerstvého vzduchu  $9,5 \times 10^{-5}$  m<sup>3</sup>/s

Hodnocení hypotetického objemu  $V_z = 0,032$  m<sup>3</sup>

Doba přetrvání  $t = 15$  min

Stupeň rozředování - střední

#### **Závěr :**

Stupeň větrání se považuje za střední.. Zařízení umístěné ve vzdálenosti do 0,2 m od zdrojů úniku má být vhodné pro zónu 2.

Elektroinstalace je určena pro zařízení umístěné:

- ve vnitřním větraném prostoru s dobrou spolehlivostí a středním stupněm větrání. **Tab. D1** (strojovna chlazení )

- ve venkovním prostoru s výbornou spolehlivostí a středním stupněm větrání. **Tab. D1**  
( venkovní prostor strojovny chlazení )

**Vnitřní prostor strojovny chlazení** ve kterém jsou umístěny části technologického zařízení, pracující s chladivem čpavek je zaříděno do :

**zóna 2** s prostorovým vymezením **do 0,2 m** od zdrojů uniku ucpávkou hřídele ventilů nebo přírubovým spojem.

**Venkovní prostor strojovny chlazení** ve kterém jsou umístěny části chladicího zařízení, pracující s ekologickou teplonosnou látkou na bázi glycerinu je zaříděno do :

**prostor bez nebezpečí výbuchu - BNV**

Ve smyslu ČSN EN 378 – 3 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla odst. 7.3

**Elektrické komponenty** ve strojovnách s chladicím zařízením obsahujícími hořlavá chladiva skupiny B2L se uvažuje , že elektrické komponenty splňují požadavky, ***jestliže je dodávka elektrického proudu přerušena při koncentraci dosahující 25% spodní mze hořlavosti nebo menší.***

**Komponenty , které zůstávají pod napětím** v případě , že koncentrace chladiva přesáhne hlavní hodnotu pro alarm , na příklad detektory plynu , větrací ventilátory a nouzová osvětlení., ***musí být vhodné pro provoz v nebezpečných prostorech.***

Datum sepsání revize protokolu : 27.12. 2018

Podpis předsedy komise  
**Ing. Janecký**

## **Příloha č. 1**

### **Vlastnosti pracovních látek :**

#### **a/ Chladivo R 717 /čpavek/**

Čpavek je látka velmi nebezpečná, zdraví škodlivá a žíravina. Ohrožuje zdraví při nadýchání, potřísnění i požití. Na dýchací cesty působí nesnesitelně štiplavým zápachem a při vyšších koncentracích smrtelně dusivě, na pokožku jejím poleptáním a popálením kombinovaným chemickým působením a varem za nízké teploty a na vlhké části /sliznice, oči/ chemickým leptavým působením roztoku, který se tvoří pohlcováním do vlhkosti.

Působení:

0,0005 % obj.	zjistitelné čichem
0,005 % obj.	snesitelné po delší dobu
0,07 až 0,1 % obj.	nesnesitelné a po delší době zdraví škodlivé
0,2 až 0,5 % obj.	smrtelné po 1/2 až 1 hodině
0,5 až 0,6 % obj.	smrtelné do 30 minut.

**Čpavek je výbušný v mezích 15-28 % obj.**

**Teplota vznícení je 650 °C.**

**Provozní teplota je : - 15 °C, tomu odpovídá tlak 2,5 bar ( abs)**

## **Příloha č. 2**

Stanovení procentního podílu **zóny 2** ve vnitřním objemu strojovny

Instalované technologické zařízení pro snížení únikových míst je provedeno se svarovými spoji, s minimem přírubových spojů. Jako možnost úniku chladiva moho být dále ucpávky zařízení a ventilů. Celkem bylo ve strojovně chlazení stanoveno 8 míst úniku. Okolo každého zdroje je stanoven prostor se zónou 2 o poloměru 0,2 m.

Celkový objem prostoru vytvořený 8 zdroji úniku je .....0,1 m<sup>3</sup>

Celkový objem strojovny je .....306 m<sup>3</sup>

**Podíl prostoru zóny 2 na celkovém prostoru je tak cca 0,033 %**