

# Expozice zaměstnanců amoniaku na zimních stadionech

K.Forysová, J.Malý  
Konzultační den SZÚ 21.9.2017

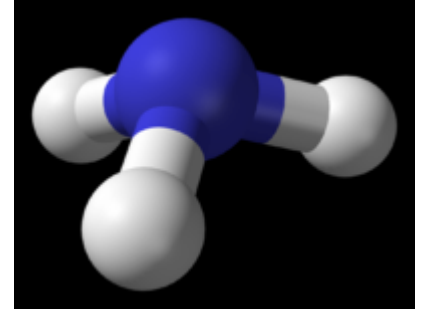
# Únik amoniaku ze zimního stadionu

- 6. 8. 2016 ve večerních hodinách byl na HZS Libereckého kraje nahlášen obyvateli únik amoniaku ze zimního stadionu v Jablonci n.N.
- Velící důstojník HZS si vyžádal přítomnost hygienika – zimní stadion v blízkosti obytné zástavby
- Příčina – technická závada ve strojovně při najíždění strojovny po letní odstávce, naměřena konc. 300 ppm
- 2 zaměstnanci byli na stadionu, prováděli úpravu ledové plochy, nezaznamenali poruchu, bez zdravotních obtíží, odmítli lékařské vyšetření v nemocnici



- technologické zařízení odstaveno, postupné odvětrávání netěsnostmi ve strojovně,
- hasiči monitorovali konc. ve strojovně
- dostavila se i speciální skupina hasičů- chemiků z Prahy, která monitorovala konc. amoniaku ve venkovním prostředí, kde byla konc. amoniku 0 ppm
- Když konc. amoniaku poklesla ve strojovně na 100 ppm, bylo rozhodnuto urychlit větrání otevřením oken, přičemž konc. amoniaku ve vzdálenosti cca 10 m od objektu byla stále 0 ppm

# Amoniak (čpavek) - $\text{NH}_3$



- je bezbarvý, velmi štiplavý plyn,
- při běžné teplotě a tlaku je lehčí než vzduch
- v přírodě amoniak vzniká mikrobiálním rozkladem organických zbytků, exkrementů a moči živočichů, přičemž se většinou váže ve formě amonných solí
- je toxický, zásadité povahy, při vdechování poškozuje sliznici

(relat. molekulová hmotnost 17,63, bod varu  $-33,4^\circ\text{C}$ ,  
těkavost při  $20^\circ\text{C}$  92 obj.%, výbušnost 15-28%,  
teplota vznícení  $650^\circ\text{C}$ )

# Klasifikace amoniak (bezvodý)



Flam. Gas 2 - Hořlavý plyn.

**Acute tox. 3** - Toxický při vdechování.

**Skin Corr. 1B** - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Aquatic Acute 1 - Vysoce toxický pro vodní organismy

Aquatic Chronic 2 - Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

**EUH071** - Způsobuje poleptání dýchacích cest.

# Amoniak - Věty o nebezpečnosti

H280 Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout.

H221 Hořlavý plyn.

H331 Toxický při vdechování.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

H411 Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky

# Amoniak - expoziční limity

- Limity pro pracovní prostředí dle příl.č.2 NV č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci v pl. znění:

<b>PEL</b>	14 mg/m <sup>3</sup>	20 ppm
<b>NPK-P</b>	30 mg/m <sup>3</sup>	52 ppm
- Limit pro vnitřní pobytové prostory dle příl.č.2 vyhlášky č.6/2003 Sb., kterou se stanoví hyg. limity chemických, fyzikálních a biolog. ukazatelů pro vnitřní pobytové místnosti některých staveb:

200 µg/m <sup>3</sup>	0,2 mg/m <sup>3</sup>	0,3 ppm
-----------------------	-----------------------	---------
- *Emisní limit dle příl.č.1 vyhl. č.205/2009 Sb. (již neplatí):*

<i>50 mg/m<sup>3</sup></i>	<i>72 ppm</i>
----------------------------	---------------

# Příznaky zasažení amoniakem

dle publikace vydané generálním ředitelstvím HZS ČR

- **0,02 – 30 ppm** vnímání čichem bez objektivních příznaků (expozice 0,1 – 1 min)
- **50 ppm** nepříjemný zápach – mírné zarudnutí nosohlatanu (expozice 120 min)
- **100-200 ppm** silné dráždění očí, nosu, nosohlatanu – zarudnutí spojivek a nosohlatanu (expozice 60 min)
- **200-300 ppm** velmi silné dráždění – zarudnutí spojivek, nosohlatanu, slzení kýchání (expoz. 60 min)



# Příznaky zasažení amoniakem

- **360 ppm** neúnosné dráždění očí, nosu, nosohltanu, bolest za hrudní kostí (expoz. 0,1 min)
- **360-500 ppm** okamžité dráždění, nevolnost, bolest hlavy (expoz. 0,1min)
- **500-1000 ppm** okamžité dráždění, bolest za hrudní kostí, zmatenost a nevolnost, bolest hlavy – krvácení z nosu, závratě, dušnost a nervové vzrušení (expoz. 0,1 min)

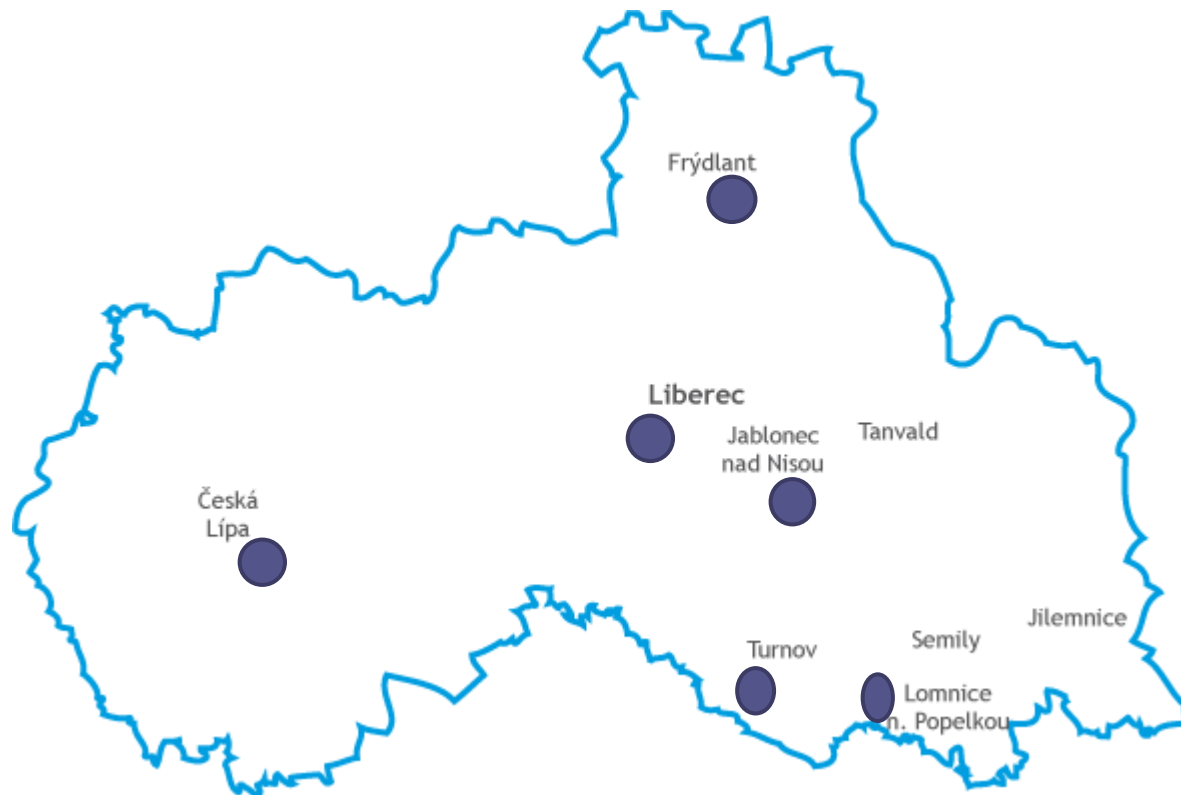
# Příznaky zasažení amoniakem

- **1000 ppm** – předchozí příznaky + zástava vylučování moči, ohrožení života (expoz. 30min)
- **1730 ppm** poruchy dýchání a krevního oběhu, ohrožení života (expoz. 2-5 min),
- **2450 ppm** – poleptání horních cest dýchacích, otok plic, porucha srdeční činnosti, poškození ledvin, perforace rohovky (expoz. do 30 minut – doba latence i několik hodin!)
- **5000 ppm** – udušení následkem otoku plic, zástava dýchání, smrt (expoz. do 10 min)

# Regionální úkol v SZD 2016/2017

- Kontroly na 6 zimních stadionech v Libereckém kraji
- Cíl: Ověřit, jak je zabezpečena ochrana zdraví zaměstnanců na zimních stadionech, aby nebyli vystaveni nadlimitním koncentracím amoniaku

# Přehled zimních stadionů v LK



# Režim práce strojníka na ZS

- Během směny několikrát vstupuje do strojovny po dobu cca 5-10 minut, kdy provádí kontrolu technologie

- Ve strojovně jsou umístěna čidla pro detekci amoniaku:

**1.stupeň signalizace** – sepnutí havarijního větrání,

**2.stupeň signalizace** – odstavení technologie / zaslání informace na HZS



OOPP:

ochranný  
protichemický oblek,  
maska s kyslíkem/  
chemická maska s  
filtrem, rukavice,  
holínky

**Strojník OOPP používá  
v případě úniku  
amoniaku tj. spuštění  
1.st.signalizace**

# Zjištěné údaje z kontrol

místo	počet ploch	chladicí médium primární	množství	chladicí médium sekundární	množství	signální hodnota čidla 1	signální hodnota čidla 2	připojení na HZS	počet exp. zaměstnanců
Liberec, Jeronýmova 570/22	3	čpavek	2000 kg	glykolová směs	52000 l	350 ppm	1000 ppm	ne	2+5 externí firma
Česká Lípa, Barvířská 2690	1	čpavek	300 kg	NGL-Coolstar	23000 kg	100 ppm	300 ppm	ano - ČL	3
Jablonec nad Nisou, Sadová 4646/2	1	čpavek	350 kg	Coolstar	10000 kg	300 ppm	1000 ppm	ne	4
Turnov, Vojtěcha Maška 2300	1	čpavek	240 kg	glykolová směs	cca 12000 kg	50*/150 ppm	300 ppm	ano - Liberec	5
Lomnice nad Popelkou č.p. 1535	1	čpavek	1500 kg	solanka	15000 l	1000 ppm	2000 ppm	ne	5
Frýdlant, Fügnerova 1386	1	čpavek	280 kg	solanka	15000 l	1000 ppm	2000 ppm	ano - Liberec	4

Problém – nastavené vysoké koncentrace pro  
spuštění signalizace poruchy – spuštění  
havarijního větrání – konc. amoniaku až 20× vyšší  
než je NPK-P !!!



- Nastavení je v souladu s ČSN EN 378 – 1 chladící zařízení a čerpadla (poplachové zařízení musí být uvedeno v činnost při koncentraci 500 ppm)
- Nastavení čidel je orientováno především na riziko výbuchu, amoniak tvoří se vzduchem výbušnou směs při koncentraci cca 27%. Podle uvedené normy lze údajně havarijní hodnotu pro odstavení stroje s výjimkou havarijního větrání a osvětlení nastavit až na hodnotu cca 2700 ppm, což je 10% výbušné koncentrace.

- Dle informace externích servisních techniků byly pokusy nastavit čidla na hodnoty okolo 100 – 300 ppm, ale důsledkem bylo časté odstavování strojoven z důvodu drobných náhodných úniků plynných látek (čidla reagují obecně na plynné látky).
- Přenastavení signalizačního zařízení u starších typů chladicí technologie není možné, výměna technologie finančně náročná !!

Zajistit zaměstnancům, aby před vstupem do strojovny měli informaci o koncentraci amoniaku v pracovním prostředí

- Vybavení zaměstnanců osobním dozimetrem
- Instalace displeje s konc. amoniaku na místě před vstupem do strojovny/ ve velínu

# Měření konc. amoniaku na ZS srpen - říjen 2017

- Osobní odběr u strojníka
- Stacionární odběr ve strojovně
- Stacionární odběr v hledišti stadionu

# Výsledky měření amoniaku

stadion	osobní odběr (mg/m <sup>3</sup> )	stacionár. odběr strojovna (mg/m <sup>3</sup> )	stacionár. odběr hlediště (mg/m <sup>3</sup> )
Česká Lípa	<0,18	<0,13	<0,13
Liberec	<0,12	0,21	<0,13
Jablonec n.N.	<0,18	0,58	<0,13
Turnov			
Lomnice n.P.			
Frýdlant			

Děkuji za pozornost

