

# Monitorování expozice diisokyanátům na pracovištích: projekt cíleného státního zdravotního dozoru 2022



**Jaroslav Mráz, Šárka Dušková**



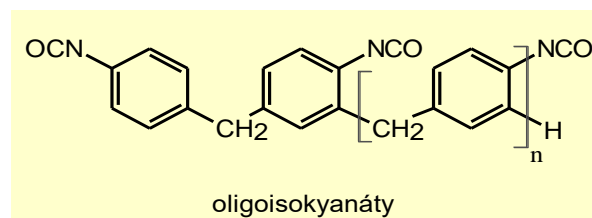
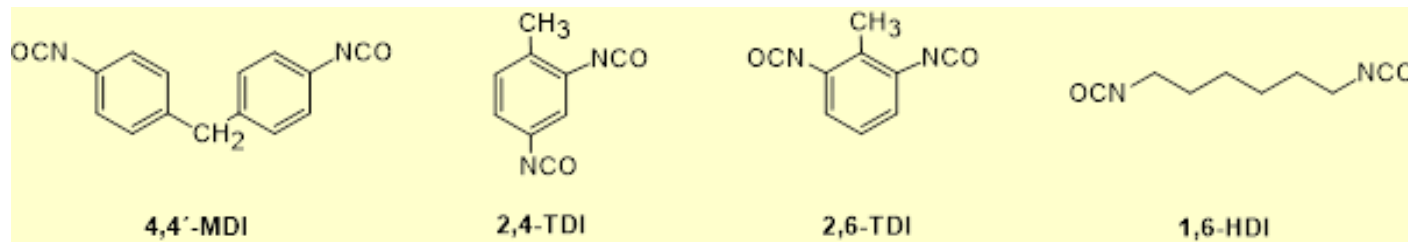
**Státní zdravotní ústav, Praha**

Centrum hygieny práce a pracovního lékařství

Oddělení pro hodnocení expozice chemickým látkám na pracovištích

## Diisokyanáty (DI): vlastnosti a využití

- Alifatické nebo aromatické sloučeniny s dvěma skupinami –NCO
- Vysoká reaktivita –NCO skupin využívána v chemickém průmyslu, zejména při výrobě polyurethanových materiálů (pěny, elastomery, nátěrové hmoty, lepidla)
- V ČR odhadem 50-100 provozů s možností expozice DI
- Nejčastěji používané diisokyanáty:
  - 4,4'-methyldifenyldiisokyanát (**4,4'-MDI**)
  - 2,4- a 2,6-toluendiisokyanát (**2,4-TDI, 2,6-TDI**)
  - 1,6-hexametyldiisokyanát (**HDI**)



## Výroba hlavových opěrek z polyurethanové pěny



## Toxikologické vlastnosti DI:

**alergenní účinky** (bronchiální astma, hypersenzitivní pneumonitida, alergická rinitida, konjunktivitida, exogenní alergická alveolitida, kontaktní dermatitida)

U senzibilizovaných jedinců mohou tyto projevy nastat i při dodržování hygienických limitů → vznik nemocí z povolání.

## Nový legislativní požadavek:

**nařízení Komise (EU) 2020/1149**, kterým se mění příloha XVII nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907(2006) o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, pokud jde o diisokyanáty

## Zkušenosti s monitorováním expozice DI na pracovištích v ČR:

- **Analýza pracovního ovzduší** (*stanovení volných DI*): prováděno rutinně, ale počet analýz poměrně nízký, údaje často zastaralé, centrálně nedostupné  
Nalezené koncentrace DI (s výjimkou TDI) obvykle <LOQ nebo hluboce podlimitní.
- **Biologické monitorování** (*stanovení diaminů v moči*): prováděno ojediněle

## Cílený SZD 2022 Diisokyanáty na pracovištích

Pokyn hlavní hygieničky České republiky k provedení cíleného státního zdravotního dozoru v oblasti hygieny práce ke kontrole dodržování přípustných expozičních limitů diisokyanátů a k provedení biologického monitorování expoziční zátěže u osob přítomných na pracovištích při výrobě a zpracování polyuretanových materiálů

ze dne 18. července 2022, vydaný pod č. j. MZDR 21170/2022-1/OVZ

### Organizační zajištění



- **SZÚ - CHPPL (J. Mráz, Š. Dušková)**

design a koordinace, laboratorní analýzy (biol. monitorování), zpracování závěrečné zprávy, prezentace



- **Krajské hygienické stanice - odbory hygieny práce**

výběr pracovišť, jednání se zdravotními ústavu, zaměstnavateli a zaměstnanci, získání a dílčí zpracování údajů z podniků, zaznamenání do systému KaPr



- **Zdravotní ústavy**

odběry pracovního ovzduší a moče, laboratorní analýzy (pracovní ovzduší), logistika, ekonomická administrativa



## SZD 2022 Diisokyanáty na pracovištích

### Rozsah studie

28 pracovišť ze všech 14 krajů ČR, 148 osob

### Zjišťované údaje

- analýza pracovního ovzduší: koncentrace DI v dýchací zóně
- biologické monitorování: koncentrace diaminů v moči na konci pracovní směny
- charakter výrobní technologie, chemické složení přípravků dle BL, užívání osobních ochranných prostředků (OOPP), subjektivní zdravotní potíže

### Způsob hodnocení výsledků

#### Počet pozitivních nálezů

- **Pracovní ovzduší:** nalezená hodnota  $\geq$  limit kvantifikace analytické metody (LOQ)
- **Biologické monitorování:** referenční hodnota definovaná jako 95% percentil hodnot koncentrace diaminů v moči neexponované populace

#### Překročení hygienických limitů

- **Pracovní ovzduší:** limity PEL dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb.
- **Biologické monitorování:** pomocné limity pouze pro účely SZD 2022

## SZD 2022 Diisokyanáty na pracovištích

### Souhrnné výsledky / podniky

		Počet případů				
		4,4'-MDI	2,4-TDI	2,6-TDI	Σ TDI	HDI
Podniky Σ = 28	Možná expozice DI a/nebo jeho derivátům (podle bezpečnostních listů)	24	4	4	4	5
	Pozitivní nález DI a/nebo jeho derivátů (AM/BM)	5/20	3/4	2/4	3/4	1/2
	Překročení limitní hodnoty (AM/BM)	0/1	0/0	1/1	2/1	0/0

**AM** analýza pracovního ovzduší, **BM** biologické monitorování

## SZD 2022 Diisokyanáty na pracovištích

# Souhrnné výsledky / podniky + pracovníci

		Počet případů				
		4,4'-MDI	2,4-TDI	2,6-TDI	Σ TDI	HDI
Podniky Σ = 28	Možná expozice DI a/nebo jeho derivátům (podle bezpečnostních listů)	24	4	4	4	5
	Pozitivní nález DI a/nebo jeho derivátů (AM/BM)	5/20	3/4	2/4	3/4	1/2
	Překročení limitní hodnoty (AM/BM)	0/1	0/0	1/1	2/1	0/0
Pracovníci Σ = 148	Možná expozice DI a/nebo jeho derivátům (podle bezpečnostních listů)	127	28	28	28	25
	Pozitivní nález DI a/nebo jeho derivátů (AM/BM)	24/71	21/27	15/27	21/27	1/2
	Překročení limitní hodnoty (AM/BM)	0/2	0/0	3/2	6/3	0/0

**AM** analýza pracovního ovzduší, **BM** biologické monitorování



## SZD 2022 Diisokyanáty na pracovištích

### Shrnutí výsledků

#### HDI

- pozitivní nálezy ojedinělé, hyg. limity nikdy nepřekročeny

#### TDI

- pozitivní nálezy velmi časté, hyg. limity občas překročeny
- údaje z AM a BM konsistentní, korelace mezi nimi dobrá

#### 4,4'-MDI

- expozice dle AM: <LOQ nebo velmi nízké
- expozice dle BM: různorodé, včetně překročení hyg. limitu
- údaje z AM a BM v nesouladu

### Závěry

- První komplexní plošné zmapování expozice diisokyanátům na pracovištích v ČR (s některými překvapivými výsledky)
- Analýza pracovního ovzduší systematicky podhodnocuje expozice 4,4'-MDI a z toho vyplývající zdravotní rizika. Při hodnocení profesionálních expozic 4,4'-MDI proto doporučujeme přednostní využití BM.

# Poděkování

- **Ministerstvu zdravotnictví ČR:**

úkol cíleného SZD (MZDR 21170/2022-1/0VZ)

projekt institucionální podpory RVO

(Státní zdravotní ústav –SZÚ, IČ 75010330)

- **pracovníkům odborů hygieny práce KHS**

- **pracovníkům Zdravotních ústavů  
se sídlem v Ústí nad Labem a v Ostravě**