

Hodnocení expozice chemickým látkám na pracovištích: co se nám nelíbí na současné legislativě?

(Výběr podnětů z terénu)



Jaroslav Mráz, Šárka Dušková



Státní zdravotní ústav, Praha

Centrum hygieny práce a pracovního lékařství
Oddělení pro hodnocení expozice chemickým látkám na pracovištích

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb.

Hygienické limity pro chemické látky – Příloha č. 2, Část A,

Seznam chemických látek a jejich přípustné expoziční limity a nejvyšší přípustné koncentrace

- **Způsob uvádění limitů PEL a NPK-P v jednotkách mg/m³ a ppm**
- **Proč u některých látek nejsou uvedeny hodnoty limitů v jednotkách ppm?**
- **Opravdu potřebujeme limity NPK-P pro všechny látky?**
- **Realita měření pro porovnání s NPK-P**

Způsob uvádění limitů PEL a NPK-P v jednotkách mg/m³ a ppm

původní podoba (do r. 2023)

Látka	číslo CAS	PEL	NPK-P	Poznámky	Faktor přepočtu na ppm
		mg.m ⁻³			
Acetaldehyd	75-07-0	50	100		0,555
Acetanhydrid	108-24-7	4	20		0,240
Aceton	67-64-1	800	1500		0,421
Acetonitril	75-05-8	70	100	D	0,595

aktuální podoba

látka	číslo CAS	PEL mg.m ⁻³	PEL ppm	NPK-P mg.m ⁻³	NPK-P ppm	poznámky	časová použitelnost limitu
acetaldehyd	75-07-0	50	27,3	100	54,6	I, K	
acetanhydrid	108-24-7	4	0,9	20	4,7	I	
aceton	67-64-1	800	331,4	1500	621,4	I	
acetonitril	75-05-8	70	40	100	58,6	D	

Dotaz: Jak se vyznat ve skutečnosti, že k hodnotě PEL pro CO₂ ve výši 9000 mg/m³ lze v různých předpisech nalézt různé hodnoty v ppm (361/2007: 4921 ppm, báňský předpis: 4923 ppm, směrnice EU: 5000 ppm)? Čím se řídit?

Fyzikálně-chemické základy přepočtu mezi jednotkami mg/m³ a ppm

- Koncentrace v jednotkách mg/m³ je podle stavové rovnice funkcí tlaku a teploty, dohodou se vztahuje k teplotě 20 °C a tlaku 101325 Pa.
- Koncentrace v jednotkách ppm na teplotě a tlaku nezáleží.
- Za definovaných podmínek (zde 20 °C, 101325 Pa) existuje pro každou látku jediná správná hodnota přepočítacího faktoru pro přepočet mezi mg/m³ a ppm (např. pro CO₂: mg/m³ = 1,8294 ppm, nebo ppm = 0,5466 mg/m³).

Příčiny rozdílů mezi limitními hodnotami v různých předpisech

- 1) různé zaokrouhlování hodnot fyzikálních veličin
- 2) důvody historické + „estetické“ zaokrouhlování

NV 361/2007 - aktuální podoba / příklady

látka	číslo CAS	PEL mg.m ⁻³	PEL ppm	NPK-P mg.m ⁻³	NPK-P ppm	poznámky	časová použitelnost limitu
acetaldehyd	75-07-0	50	27,3	100	54,6	I, K	
acetanhydrid	108-24-7	4	0,9	20	4,7	I	
aceton	67-64-1	800	331,4	1500	621,4	I	
acetonitril	75-05-8	70	40	100	58,6	D	

butylacetát (všechny isomery), s výjimkou těch, které jsou uvedeny jinde v této příloze		950	196,8	1200	248,6		
n-butyl-acetát	123-86-4	241	50	723	150		
isobutyl-acetát	110-19-0	241	50	723	150		
terc-butyl-acetát	540-88-5	950	196,8	1200	248,6		
sek-butyl-acetát	105-46-4	241	50	723	150		

U některých položek jsou uváděny zaokrouhlené hodnoty mg/m³ a „přesné“ hodnoty ppm, u jiných položek je tomu naopak.

Benzen – NV 361/2007 - původní podoba

Látka	číslo CAS	PEL	NPK-P	Poznámky	Faktor přepočtu na ppm
		mg.m ⁻³			
Benzen	71-43-2	3	10	D,P	0,313

Benzen – NV 361/2007 - aktuální podoba

látka	číslo CAS	PEL mg.m ⁻³	PEL ppm	NPK-P mg.m ⁻³	NPK-P ppm	poznámky	časová použitelnost limitu
benzen	71-43-2	3,25	1	10	3,08	B, D, I, K, M, P	do 5. 4. 2024

CO₂ – NV 361/2007 – aktuální podoba

látka	číslo CAS	PEL mg.m ⁻³	PEL ppm	NPK-P mg.m ⁻³	NPK-P ppm	poznámky	časová použitelnost limitu
oxid uhličitý	124-38-9	9000	4921	45000	24603		

CO₂ - směrnice Komise (EU) 2006/15/ES

EINECS (1)	CAS (2)	Název činitele	Limitní hodnoty				Poznámka (3)
			8 hodin (4)		Krátká doba (5)		
			mg/m ³ (6)	ppm (7)	mg/m ³ (6)	ppm (7)	
204-696-9	124-38-9	Oxid uhličitý	9 000	5 000	—	—	—

Způsob uvádění limitů PEL a NPK-P v jednotkách mg/m³ a ppm

Shrnutí

- V české (ani evropské) legislativě není zaveden jednotný postup pro prezentaci hodnot limitů PEL vyjadřovaných současně v jednotkách mg/m³ a ppm.
- „Přesnost“ limitů PEL *versus* nejistota analytických metod:
pro naměřené hodnoty blízké limitu PEL tak jako tak nelze s dostatečnou mírou spolehlivosti prohlásit, že limit byl překročen, ani že překročen nebyl.

Dotaz: Při současné existenci limitů v jednotkách mg/m³ i ppm: ke kterému z nich vztahovat naměřené výsledky?

Doporučení: K takovému limitu, v jehož jednotkách je kalibrována použitá měřicí metoda.

■ **Proč u některých látek nejsou uvedeny hodnoty limitů v jednotkách ppm?**

Odpověď: Z fyzikálních důvodů má smysl uvádět jednotky ppm pouze pro látky v plynném stavu (plyny a páry), nikoli pro aerosoly.

■ **Opravdu potřebujeme limity NPK-P pro všechny látky?**

Odpověď: Limity NPK-P jsou odůvodněné v případě látek dráždivých, obtěžujících nebo s akutním účinkem. V ostatních případech je jejich význam diskutabilní. (V EU nebo Německu použity výběrově a definovaně.)

■ **Realita měření pro porovnání s NPK-P**

Podle § 9, odst. (4): „15 minutové úseky s průměrnou koncentrací $> PEL$, ale $< NPK-P$ smí být během 8-hod směny nejvýše 4, s odstupem nejméně 1 hod. Přitom nesmí časově vážený průměr koncentrací pro celou směnu překročit PEL “.

Jsou taková měření opravdu prováděna?

Odpověď: Nejsou prováděna z praktických a pragmatických důvodů.

Jak hodnotit expozice chemickým látkám v pracovních směnách kratších než 8 hod?

Příklad: svářeč, 4-hodinová pracovní doba, z toho 4 hod expozice

Má se zde celosměnový časově vážený průměr (time-weighted average, TWA) vztahovat ke 4 hod nebo k 8 hod?

(NV 361/2007, příloha č.2, část B řeší pouze PEL ve směnách delších než 8 hod)

Definice PEL dle § 9:

*„Přípustný expoziční limit chemické látky nebo prachu je **celosměnový** časově vážený průměr koncentrací plynů, par nebo aerosolů v pracovním ovzduší, jimž může být podle současného stavu znalostí exponován zaměstnanec v osmihodinové nebo kratší směně týdenní pracovní doby, aniž by u něho došlo i při celoživotní pracovní expozici k poškození zdraví, k ohrožení jeho pracovní schopnosti a výkonnosti“.*

- „celosměnový“ - délka směny není specifikována
- z definice PEL nelze vyvozovat způsoby hodnocení jakýchkoli expozic

Rozbor situace: co znamená „celosměnový TWA“ ?

1) Celosměnový TWA = vztažený ke skutečné délce pracovní směny

Pracovník	Pracovní doba (hod)	Koncentrace (PEL)	Délka expozice (hod)	TWA	Dávka (konc. x čas)	Kategorie
A	4	1,2	4	1,2 PEL	4,8	3
B	8	1,2 + 0	4 + 4	0,6 PEL	4,8	2
C	8	1,8 + 0	4 + 4	0,9 PEL	7,2	2

Ve všech případech byl po dobu 4 hod překročen PEL. Ale pracovník A je chráněn více než pracovníci B a C se stejnou nebo vyšší celkovou expozicí.

2) Celosměnový TWA = vztažený k normalizované 8-hod pracovní směně

Pracovník	Pracovní doba (hod)	Koncentrace (PEL)	Délka expozice (hod)	TWA	Dávka (konc. x čas)	Kategorie
A	4	1,2	4	0,6 PEL	4,8	2
B	8	1,2 + 0	4 + 4	0,6 PEL	4,8	2
C	8	1,8 + 0	4 + 4	0,9 PEL	7,2	2

Ve všech případech byl po dobu 4 hod překročen PEL. Ale přepočtením na 8-hod TWA se ve všech případech dostáváme pod PEL. Ochrana všech pracovníků bude stejná.

Má se TWA vztahovat ke skutečné délce pracovní směny nebo k normalizované 8-hod pracovní směně?

Doporučení: TWA vztahovat ke skutečné délce pracovní směny

Zvýšená ochrana pracovníka A i sebe sama. Pracovníci B a C s 8-hod pracovní dobou budou nadále řešeni podle stávající praxe.

Závěr: Hodnocení expozice v pracovních směnách kratších než 8 hod by mělo být řešeno předpisem, nikoli improvizovanými výklady.

Dotazy ke kategorizaci pro chemické látky dle vyhlášky č. 432/2003 Sb.

- **Jak kategorizovat pro CMR látky?**
- **Jak kategorizovat na základě porovnání s NPK-P?**
- **Jak kategorizovat pro různé kombinace výsledků měření?**
- **Je pro kategorizaci nutné měření pro porovnání s PEL i NPK-P, nebo stačí jen pro porovnání s PEL?**

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 432/2003 Sb., Kritéria kategorizace prací

2. CHEMICKÉ LÁTKY A SMĚSI

Jak kategorizovat pro CMR látky?

Kategorie druhá

*c) Do druhé kategorie se zařazuje práce, při níž jsou osoby exponovány chemickým látkám a směsím klasifikovaným jako....(CMR...podle přímo použitelného předpisu Evropské unie ¹⁾, **pokud práce s nimi nenáleží podle výsledků komplexního hodnocení expozice osob do kategorie vyšší.***

Kategorie třetí

*c) Do třetí kategorie se zařazuje práce, při níž jsou osoby exponovány chemickým látkám a směsím klasifikovaným jako....(CMR...podle přímo použitelného předpisu Evropské unie ¹⁾, **pokud práce s nimi nenáleží podle výsledků komplexního hodnocení expozice osob do kategorie druhé.***

Kategorie čtvrtá

Do čtvrté kategorie se zařazuje práce, při níž jsou překročeny kritériální hodnoty pro zařazení do třetí kategorie.

¹⁾ Směrnice Rady 98/24/ES, Nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008

Závěr: Instrukce prakticky nepoužitelná

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 432/2003 Sb., Kritéria kategorizace prací

2. CHEMICKÉ LÁTKY A SMĚSI

Jak kategorizovat na základě porovnání s NPK-P?

Dotaz: „Jaká je kategorie prací při překročení NPK-P u krátkodobého odběru? Zařazujeme tyto činnosti správně do kategorie čtvrté? Náleží takovému zaměstnanci příplatky za ztížené pracovní prostředí dle §6 odst. 2 b) NV č. 567/2006 Sb.?”

Rozbor situace:

„Do kategorie třetí se zařazuje práce, při níž jsou osoby exponovány chemickým látkám, jejichž 8-hod TWA překračují PEL, ale nepřekračují NPK-P.“ Do kategorie čtvrté se zařazuje práce, při níž jsou překročeny kritériální hodnoty pro zařazení do třetí kategorie.“

Ale co když sice bude (při nějaké jednorázové krátkodobé práci) zaznamenáno překročení NPK-P, ale hodnota PEL při 8-hod TWA překročena nebyla?

Které kritérium bude rozhodující?

Nepřekročení PEL → kat. 2, nebo překročení NPK-P → kat. 4?

Doporučení:

- PEL překročen, NPK-P překročen: kat. 4
- PEL nepřekročen, NPK-P překročen: kat. 3
- 8-h TWA << PEL, látka nedráždivá, NPK-P překročen ojediněle: kat. 2

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 432/2003 Sb., Kritéria kategorizace prací

2. CHEMICKÉ LÁTKY A SMĚSI

Jak kategorizovat pro různé kombinace výsledků měření?

Situace: pro účely kategorizace bylo na pracovišti provedeno 6 osobních odběrů pro stanovení chemické látky (8-h TWA)

Kterou kategorií přiřadíme na základě uvedených výsledků?

- $3x < PEL$, $3x > PEL$, $\emptyset < PEL$
- $3x < PEL$, $3x > PEL$, $\emptyset > PEL$
- $3x < PEL$, $3x > PEL$, \emptyset nerozhoduje
- $5x < PEL$, $1x > PEL$, $\emptyset < PEL$
- $5x < PEL$, $1x > PEL$, $\emptyset > PEL$
- $5x < PEL$, $1x > PEL$, \emptyset nerozhoduje

Nebo postupovat podle kritérií ČSN EN 689 pro porovnání výsledků s OELV ?

Doporučení: ???

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 432/2003 Sb., Kritéria kategorizace prací

2. CHEMICKÉ LÁTKY A SMĚSI

Je pro kategorizaci nutné měření pro porovnání s PEL i NPK-P, nebo stačí jen pro porovnání s PEL?

„Při předkládání protokolů z měření jako podkladů ke kategorizaci některým KHS postačuje měření průměrné celosměnové koncentrace, některé KHS požadují jako podklad i měření NPK-P. Prosím o vysvětlení...“

Doporučení:

Měření koncentrace chemických látek v pracovním ovzduší pro porovnání s oběma typy limitů (pro účely kategorizace) se obecně provádět nemusí. Použití PEL a/nebo NPK-P by mělo záviset na charakteru expozic a částečně i na typu látky. Volbu strategie by měla provést kvalifikovaná osoba s přihlédnutím k daným okolnostem.

- Pokud budou expozice probíhat po celou směnu a příliš nekolísají, pak stačí měřit pouze pro porovnání s PEL.
- Pokud budou některé práce probíhat nárazově, zejména s látkami dráždivými nebo akutně toxickými, pak je vždy nutno měřit pro porovnání s NPK-P. Pokud budou tyto práce sestávat pouze z těchto nárazových krátkodobých expozic, pak stačí měřit jen pro porovnání s NPK-P.
- Pokud bude expozice probíhat po většinu směny a navíc bude docházet i k nárazovým krátkodobým zvýšením, je nutno měřit pro porovnání s PEL i NPK-P.

Diisokyanáty

Lze prominout povinnost periodických prohlídek dle vyhlášky č. 79/2013 Sb. při práci s diisokyanáty, pokud k ní dochází jen s velmi malým množstvím látky a/nebo ojediněle?

Vyhláška č. 79/2023 o pracovnělékařských službách, Rozsah odborných vyšetření a četnost lékařských prohlídek, Příloha č. 1,2.21. Izokyanáty bez ohledu na kategorii práce:

- Vstupní prohlídka: základní vyšetření, spirometrie, RTG hrudníku
- Periodická prohlídka: základní vyšetření, spirometrie
- Lhůty prohlídek: poprvé za 3 měsíce po nástupu k výkonu práce s izokyanáty, dále 1x za 1 rok
- Výstupní prohlídka: vyšetření v rozsahu periodické prohlídky

Diskuse: V případě extrémně nízkých a/nebo sporadických expozičních se požadavek na periodické prohlídky zdá být přehnaně hyperprotektivní. Úsudek odborníka (prohlídku neprovádět) by měl mít větší váhu, než znění vyhlášky, která se uvedenými okrajovými situacemi nezabývá.

Odpověď: Předpis úlevy nepřipouští. Preventivní prohlídky musí být absolvovány bez ohledu na množství zpracovávané látky a frekvenci jejího použití.

Diisokyanáty

Lze prominout absolvování povinného školení dle Nařízení Komise (EU) 2020/1149 skladníkovi, který manipuluje s diisokyanátovými směsmi výhradně v uzavřených obalech?

Diskuse: dle Nařízení 2020/1149 a Nařízení REACH “každý pracovník, který manipuluje s diisokyanáty, by měl mít dostatečné znalosti o rizicích spojených s těmito látkami a o rizicích souvisejících s jejich použitím, jakož i dostatečné znalosti o správných pracovních postupech a vhodných opatřeních k řízení rizik, včetně správného používání osobních ochranných prostředků”, přičemž požadavky na všechny osoby manipulující s diisokyanáty jsou specifikovány v příloze XVII nařízení (ES) č. 1907/2006 (REACH), bodě 74. Diisokyanáty. Jde především o absolvování podrobně popsané odborné přípravy.

Skladník sice s diisokyanáty přímo nepřichází do kontaktu, ale nelze vyloučit nehodu nebo narušení obalů, na které by měl správně reagovat.

Odpověď: Absolvování povinného školení o diisokyanátech nelze skladníkovi prominout. Pokud se však skladník zdržuje pouze v místech, kde k expozici diisokyanátům za normálních okolností nedochází, nemusí absolvovat periodické prohlídky dle vyhlášky č. 79/2013.