

# **Aktuální změny v tabulce BET (novela vyhlášky č. 432/2003 Sb.)**



**Jaroslav Mráz**



***Státní zdravotní ústav Praha  
Centrum hygieny práce a pracovního lékařství  
NRL pro biologické monitorování expozice chemickým látkám  
na pracovišti***

**Vyhláška č. 107/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli**



## **Vyhláška č. 107/2013 Sb.**

**Ukazatele BET v moči: 26 látek, 29 ukazatelů**

**Ukazatele BET v krvi: 8 látek, 8 ukazatelů**

## **MAK- und BAT-Werte-Liste 2012 (DFG, Německo)**

**Ukazatele celkem pro 117 látek**

## **TLVs and BEIs 2010 (ACGIH, USA)**

**Ukazatele celkem pro 50 látek**

## Způsob nastavení limitních hodnot BET (biologické limity, BL)

- 1) **Toxikokinetická návaznost na aktuální české hodnoty PEL. Pouze tam, kde SCOEL stanovuje nižší hodnoty OEL než jsou aktuální české PEL a kde hodnoty PEL budou muset být sníženy, navrhuje hodnoty BL již přizpůsobené těmto sníženým PEL.**
- 2) **Většinou neprováděna vlastní analýza zdrojových dat, ale vycházelo se z publikovaných a zdůvodněných hodnot respektovaných organizací (DFG, ACGIH, SCOEL).**
- 3) **V oprávněných případech převedení na koncentrační jednotky vztažené na koncentraci kreatininu.**
- 4) **V oprávněných případech úprava doporučené doby odběru vzorku.**

Změny ve Vyhlášce č. 107/2013 Sb. oproti Vyhlášce č. 432/2003 Sb. (Navržené změny jsou vyznačeny modře).

Tabulka č. 1 Limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů v moči

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Benzen	S-Fenylmerkapturová kyselina	0,05 mg/g kreat.	0,024 μmol/mmol kreat.	Konec směny
	<i>t,t</i> -Mukonová kyselina	1,5 mg/g kreat.	1,2 μmol/mmol kreat.	Konec směny
Cyklohexanon	1,2-Cyklohexandiol (po hydrolyze)	50 mg/g kreat.	0,049 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci pracovního týdne
Dimethylformamid	N-Methylformamid	15 mg/g kreat.	0,029 mmol/mmol kreat.	Konec směny
Ethylenglykolmono butylether	Butoxyoctová kyselina (po hydrolyze)	200 mg/g kreat.	0,17 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci prac. týdne
Ethylenglykolmono butyletheracetát	Butoxyoctová kyselina (po hydrolyze)	200 mg/g kreat.	0,17 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci prac. týdne
Ethylenglykolmono ethylether	Ethoxyoctová kyselina	50 mg/g kreat.	0,048 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci prac. týdne
Ethylenglykolmono ethyletheracetát	Ethoxyoctová kyselina	50 mg/g kreat.	0,048 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci prac. týdne
Sirouhlík	2-Thiothiazolidin-4-karboxylová kyselina	1,5 mg/g kreat.	1,04 μmol/mmol kreat.	Konec směny
Toluen	o-Kresol (po hydrolyze)	1,5 mg/g kreat.	1,6 μmol/mmol kreat.	Konec směny
	Hippurová kyselina**	1600 mg/g kreat.	1000 μmol/mmol kreat.	Konec směny

Tabulka č. 2 Limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů v krvi

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty	Doba odběru
Ethylenoxid	N-(2-Hydroxyethyl)valín v globinu	0,3 μg/g globinu 1,9 nmol/g globinu	Nerozhoduje

## Benzen

### Vyhláška č. 432/2003 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Benzen	S-Fenylmerkapturová kyselina	0,05 mg/g kreat.	0,024 $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ kreat.	Konec směny

### Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Benzen	S-Fenylmerkapturová kyselina	0,05 mg/g kreat.	0,024 $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ kreat.	Konec směny
	<i>t,t</i> -Mukonová kyselina	1,5 mg/g kreat.	1,2 $\mu\text{mol}/\text{mmol}$ kreat.	Konec směny

***t,t*-Mukonová kyselina: méně specifický indikátor, ale pro některé laboratoře snáze dostupný (stanovení metodou HPLC/UV)**

## Cyklohexanon

Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Cyklohexanon	1,2-Cyklohexandiol (po hydrolýze)	50 mg/g kreat.	0,049 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci pracovního týdne

Návrh vychází z našich experimentálních prací (Mráz J. et al., 1994)

Stanovení 1,2-cyklohexandiolu: GC-FID, GC/MS

## N,N-Dimethylformamid

### Vyhláška č. 432/2003 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Dimethyl- formamid	N-Methylformamid	15 mg/l	0,25 mmol/l	Konec směny

### Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Dimethyl- formamid	N-Methylformamid	15 mg/g kreat.	0,29 mmol/mmol kreat.	Konec směny

**Stanovení N-methylformamidu: GC-NPD**



## Ethylenglykolmonobutylether (EGBE) Ethylenglykolmonobutyletheracetát (EGBEA)

Vyhláška č. 432/2003 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Ethylenglykol- monobutylether Ethylenglykol- monobutylether- acetát	Butoxyoctová kys.	100 mg/l	0,76 mmol/l	Konec směny

Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Ethylenglykol- monobutylether Ethylenglykol- monobutylether- acetát	Butoxyoctová kyselina (po hydrolýze)	200 mg/g kreat.	0,17 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci prac. týdne

Stanovení kys. butoxyoctové: GC-FID,GC/MS

## Ethylenglykolmonoethylether (EGEE) Ethylenglykolmonoethyletheracetát (EGEEA)

Vyhláška č. 432/2003 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Ethylenglykol- monoethylether Ethylenglykol- monoethylether- acetát	Ethoxyoctová kys.	50 mg/l	0,48 mmol/l	Konec směny

Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Ethylenglykol- monobutylether Ethylenglykol- monobutylether- acetát	Ethoxyoctová kyselina	50 mg/g kreat.	0,048 mmol/mmol kreat.	Konec směny na konci prac. týdne

Stanovení kys. ethoxyoctové: GC-FID, GC/MS

## Sirouhlík

Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Sirouhlík	2-Thiothiazolidin-4-karboxylová kyselina	1,5 mg/g kreat.	1,04 $\mu$ mol/mmol kreat.	Konec směny

Stanovení TTCA: HPLC-UV

## Toluen

### Vyhláška č. 432/2003 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Toluen	Hippurová kyselina	1600 mg/g kreat.	1000 $\mu$ mol/mmol kreat.	Konec směny
	o-Kresol	0,5 mg/l	4.6 $\mu$ mol/l	Konec směny

### Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty		Doba odběru
Toluen	o-Kresol (po hydrolyze)	1,5 mg/g kreat.	1,6 $\mu$ mol/mmol kreat.	Konec směny
	Hippurová kyselina**	1600 mg/g kreat.	1000 $\mu$ mol/mmol kreat.	Konec směny

\*\* Je-li hodnota při nálezů kyseliny hippurové vyšší než 1600 mg/g, avšak nepřesahuje 2500 mg/g kreatininu, použije se ke zpřesnění expozice toluenu biologický expoziční test podle ukazatele o-Kresol. Je-li hodnota při nálezů kyseliny hippurové vyšší než 2500 mg/g, považuje se za hodnotu prokazující, že jde o pracovní expozici toluenu, jehož hodnota PEL je překračována a biologický expoziční test podle ukazatele o-Kresol se již neprovádí.

## **Toluen**

**Stanovení kys. hippurové: HPLC/UV, GC-FID**

**Stanovení o-kresolu: GC/MS**

## Ethylenoxid

Vyhláška č. 107/2013 Sb.

Látka	Ukazatel	Limitní hodnoty	Doba odběru
Ethylenoxid	N-(2-Hydroxyethyl)valin v globinu	0,3 µg/g globinu 1,9 nmol/g globinu	Nerozhoduje

Stanovení HEV v globinu: GC/MS

## Zkušenosti se stanovením navržených ukazatelů v NRL-BM

<b>Ukazatel</b>	<b>Metoda</b>	<b>Analýza terénních vzorků</b>	<b>Akreditovaná metoda (ČIA)</b>
<b><i>t,t</i>-Mukonová kys.</b>	<b>HPLC/UV</b>	<b>ano</b>	<b>ano</b>
<b>1,2-Cyklohexandiol (celkový)</b>	<b>GC/MS</b>	<b>ano</b>	<b>ne</b>
<b>N-Methylformamid</b>	<b>GC/NPD</b>	<b>ano</b>	<b>ano</b>
<b>Butoxyoctová kys. (celková)</b>	<b>GC/MS</b>	<b>ano</b>	<b>ano</b>
<b>Ethoxyoctová kys.</b>	<b>GC/MS</b>	<b>ano</b>	<b>ano</b>
<b>2-Thiothiazolidin-4-karboxylová kys.</b>	<b>HPLC/UV</b>	<b>ne</b>	<b>ano</b>
<b>o-Kresol (celkový)</b>	<b>GC/MS</b>	<b>ano</b>	<b>ano</b>
<b>N-(2-Hydroxyethyl)valin</b>	<b>GC/MS</b>	<b>ano</b>	<b>ne</b>