

# Hygienická problematika expozice glykoetherům a jejich acetátům

I.Šperlingová, L. Dabrowská, V.Stránský, M.Tvrdíková  
[sperling@szu.cz](mailto:sperling@szu.cz)

***Oddělení pro hodnocení expozice chemickým látkám na pracovišti  
Státní zdravotní ústav***

# Ochrana zdraví při práci

**Aktuální znění zákonů platné k 10.5.2010**

**068/2010 Sb.**

**Nařízení vlády, kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci**

**limity toxických látek v ovzduší**

## Monitorování expozice – limity BET v ČR

**Vyhláška 432/2003 Sb.**

**stanoví limitní hodnoty ukazatelů biologických  
expozičních testů v moči a krvi**

Látka	Ukazatel	Limitní hodnota		Doba odběru
		mg/l	mmol/l	
ethylglykolmonobutylether	butoxyoctová kyselina	100	0,76	konec směny
ethylglykolmonobutyletheracetát	butoxyoctová kyselina	100	0,76	konec směny
ethylglykolmonoethylether	ethoxyoctová kyselina	50	0,48	konec směny
ethylglykolmonoethyletheracetát	ethoxyoctová kyselina	50	0,48	konec směny

## **Limity BET v ČR a ve světě**

**ČR:**

**Odběr moče na konci směny, limitní hodnoty  
BAA 100 mg/l moče  
(není uvedeno zda se jedná o volnou či  
celkovou BAA)**

**USA a SRN:**

**Odběr na konci směny, limitní hodnoty pro  
celkovou kyselinu butoxyoctovou v moči  
BAA 200 mg/g kreatininu**

# Náplň preventivních prohlídek

**Doporučení Společnosti pracovního lékařství pro  
orgán ochrany veřejného zdraví - KHS**

- **základní vyšetření moče a krve**
- **stanovení metabolitů toxických látek**
  
- **[www.pracovni-lekarstvi.cz/dokumenty.php](http://www.pracovni-lekarstvi.cz/dokumenty.php)**

## Glykoethery a jejich acetáty

Na bázi ethylenglykolu  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

ethylenglykolmonobutylether, EGEE



2-butoxyethanol

ethylenglykolmonobutyletheracetát, EGBEAc



2-butoxyethylacetát

Na bázi propylenenglykolu (PGE) a jejich acetáty

1-methoxy-2-propanol

## Použití

**Glykolethery (GE) jsou široce rozšířena rozpouštědla – použití v průmyslu i jako domácích prostředků.**

**Jsou používána buď v čistém stavu nebo ve směsi s jinými rozpouštědly v řadě výrobků:**

- nátěrové hmoty (barvy, laky), tiskařské barvy, odmašťovací a čisticí prostředky**
- další (v brzdových kapalinách, palivech do tryskových motorů apod.)**

# Vstup glykoetherů do organismu

## Expozice

inhalační - dýcháním

dermální – kůží, ve formě plynné i kapalné

## Tradiční postupy odhadu expozice

**měření v pracovním ovzduší** mohou selhávat, nedávají informaci o skutečné expozici - **nepostihují** důležitý vstup do organismu, tj. **dermální expozici**.



## Biotransformace EGBE

Je oxidován alkoholdehydrogenasou a aldehyddehydrogenasou:



Toxické působení, a tím i míra zdravotního rizika EGBE je přímo spojena s tvorbou kyseliny butoxyoctové

## Biologické monitorování expozice EGBE

**Stanovení koncentrace kyseliny butoxyoctové v moči** se využívá k biologickému monitorování expozice EGBE na pracovišti, protože odráží celkovou expozici vzhledem k průniku EGBE do organismu nejen plícemi, ale i pokožkou.

**Rychlost vylučování** alkoxykarboxylových kyselin závisí na typu GE.

**Poločas vylučování** EAA je mezi 30 až 50 hod,  
MAA mezi 70 až 80 hod,  
BAA je značně odlišný - 5-8 hod.

# Postup monitorování expozice

**Biologické monitorování expozice i souběžné měření koncentrace EGBE v pracovním ovzduší bylo provedeno v lakovně – stříkání dveří barvou obsahující rozpouštědlo na bázi vodného roztoku butoxyethanolu.**

## Měření inhalační expozice

Byly provedeny **osobní odběry vzorků pracovního ovzduší** umožňující posoudit celosměnové koncentrace (odběry systémem odběrová trubice s aktivním uhlím – čerpadlo, či pasivní dozimetr), zachycené škodliviny byly stanoveny po desorpci 5% methanolu v dichlormethanu metodou plynové chromatografie s plamenoionizační detekcí.

Dle:

2-Butoxyethanol a 2-Butoxyethanol acetate

NIOSH ALCOHOLS IV 1403: Odběr na AU, desorpce dichlormethan – methanol 95/5 GC/FID

OSHA 83: Odběr na AU, desorpce dichlormethan – methanol 95/5 GC/FID

# Biologické monitorování expozice

Pro **biologické monitorování** byla moč odebírána jednorázově z konce směny dle Vyhlášky 432/2003 Sb.

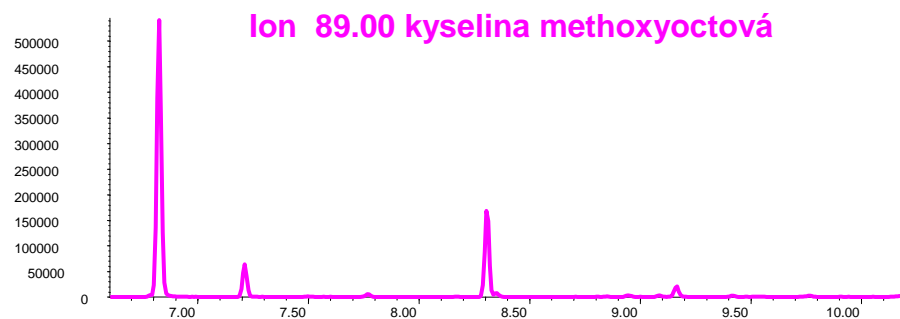
Kyselina butoxyoctová uvolněna z konjugátů kyselou hydrolýzou, extrahována ethylacetátem, derivatizována *N-tert.*-butyldimethylsilyl-*N*-methyltrifluoro- acetamidem (MTBSTFA), stanovení GC/MS

Dle:

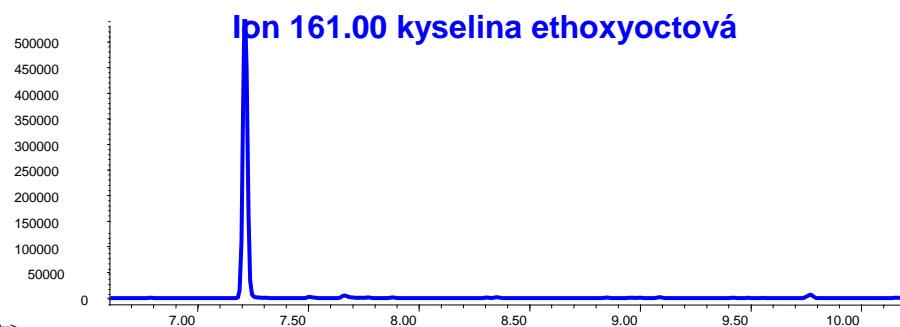
Goën T, Bader M (2006): Biomonitoring Methods 10, WILEY-VCH Verlag GmbH & CoKGaA, Weinheim, 61-80

# Stanovení MAA, EAA a BAA

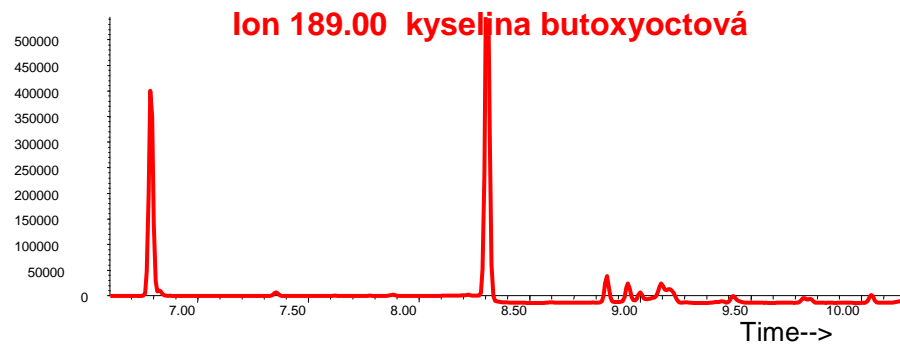
Abundance



Abundance

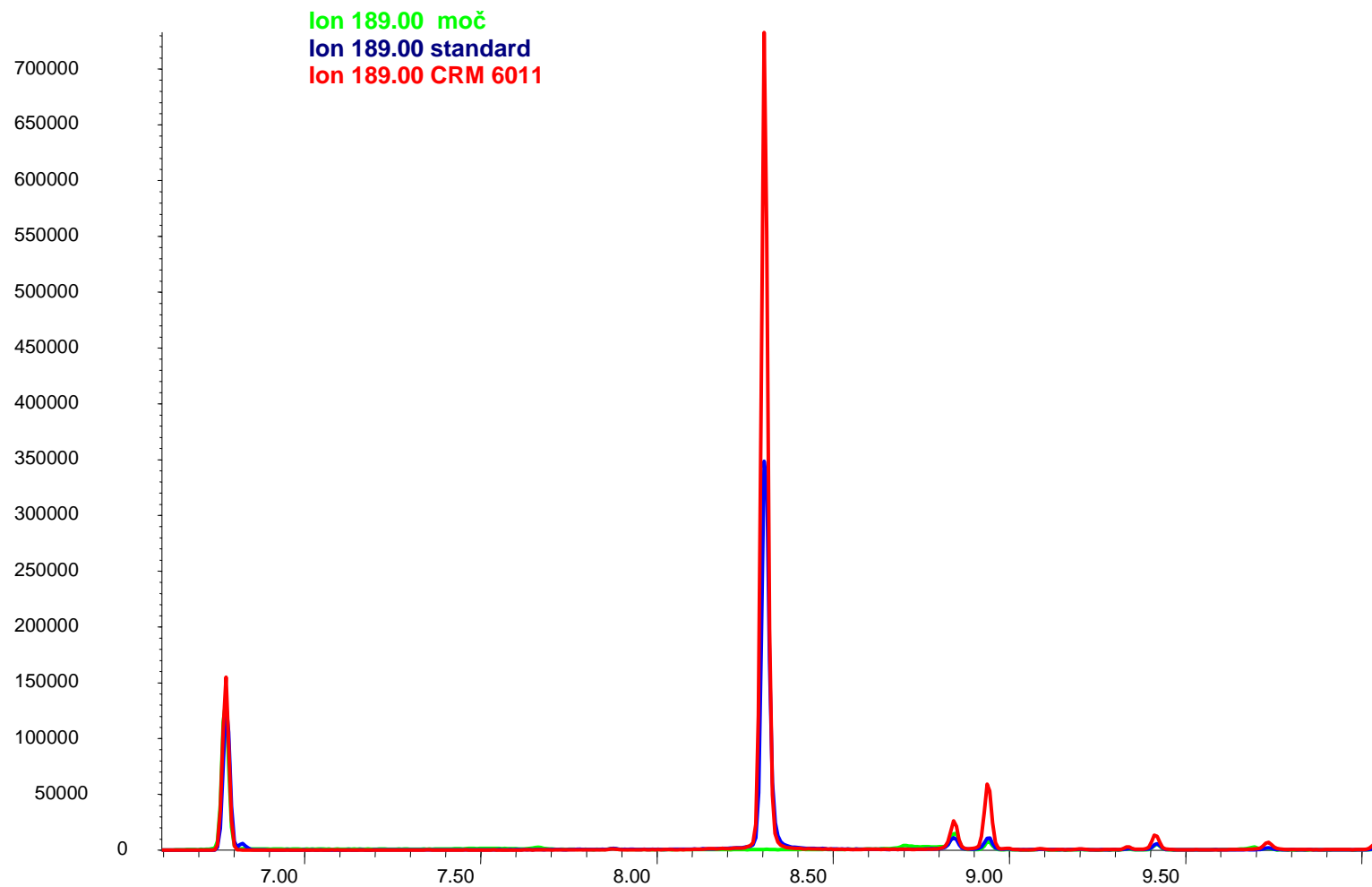


Time-->  
Abundance



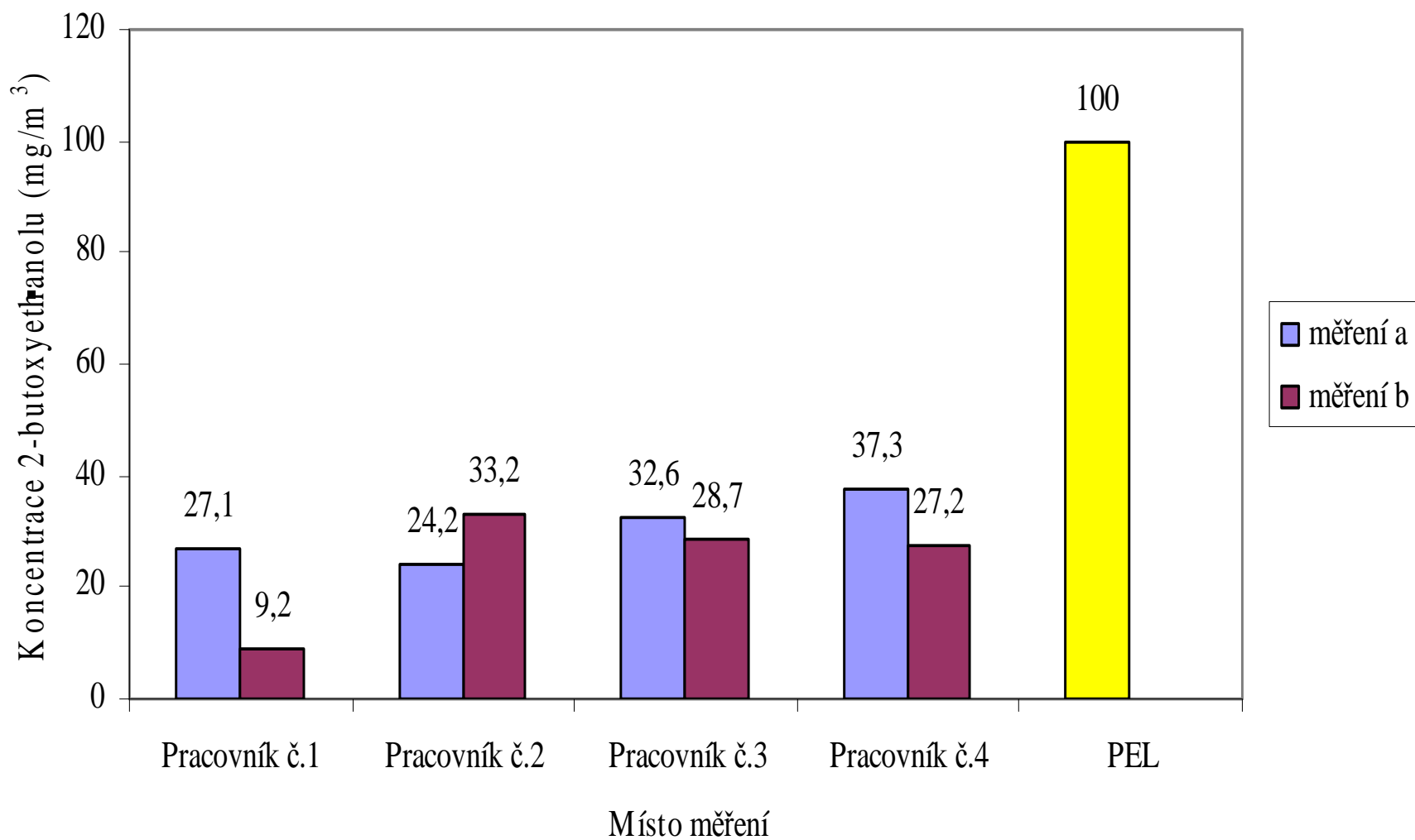
# Příklad stanovení BAA v moči

Abundance



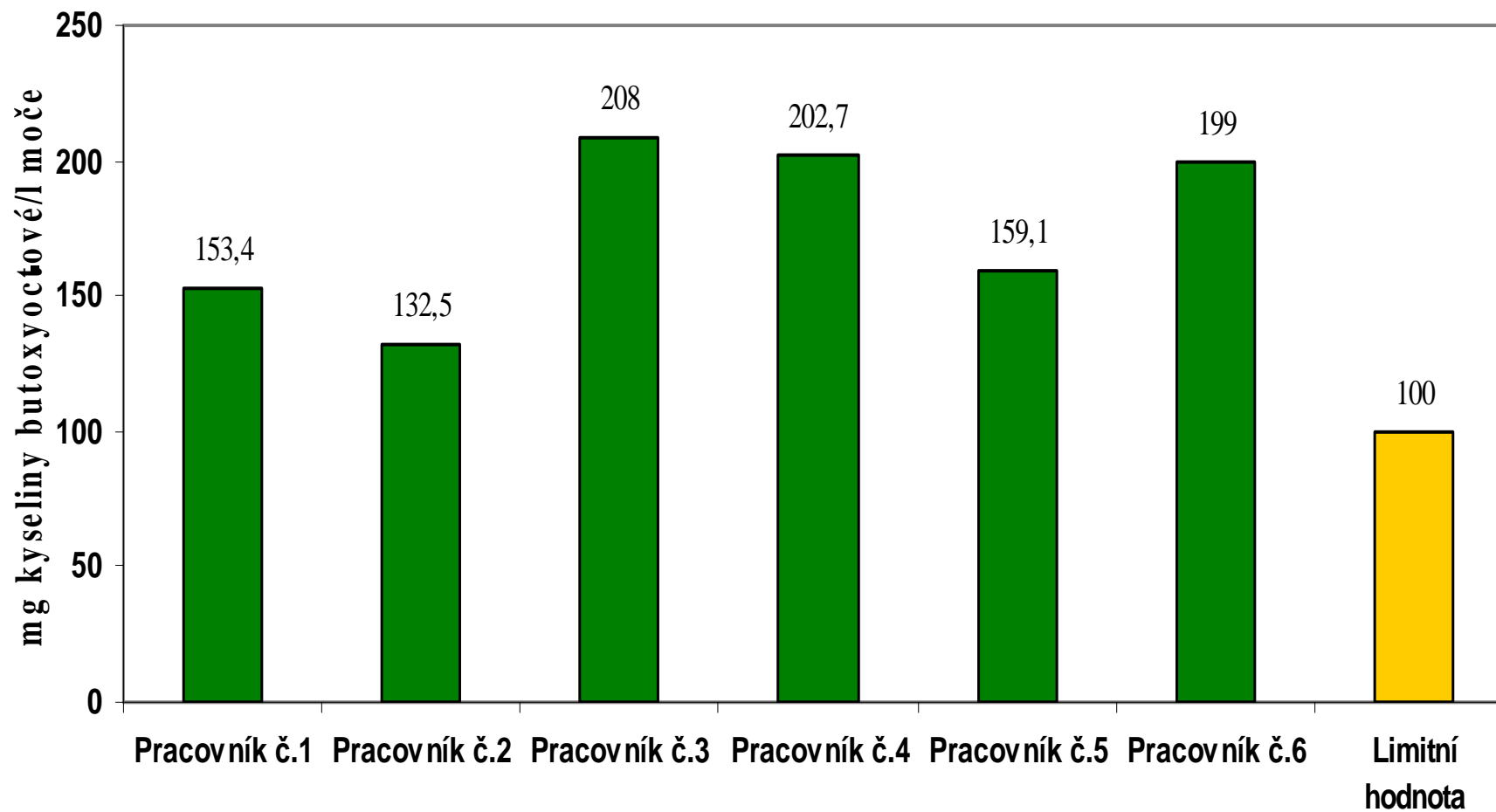
Time-->

# Inhalační expozice EGBE

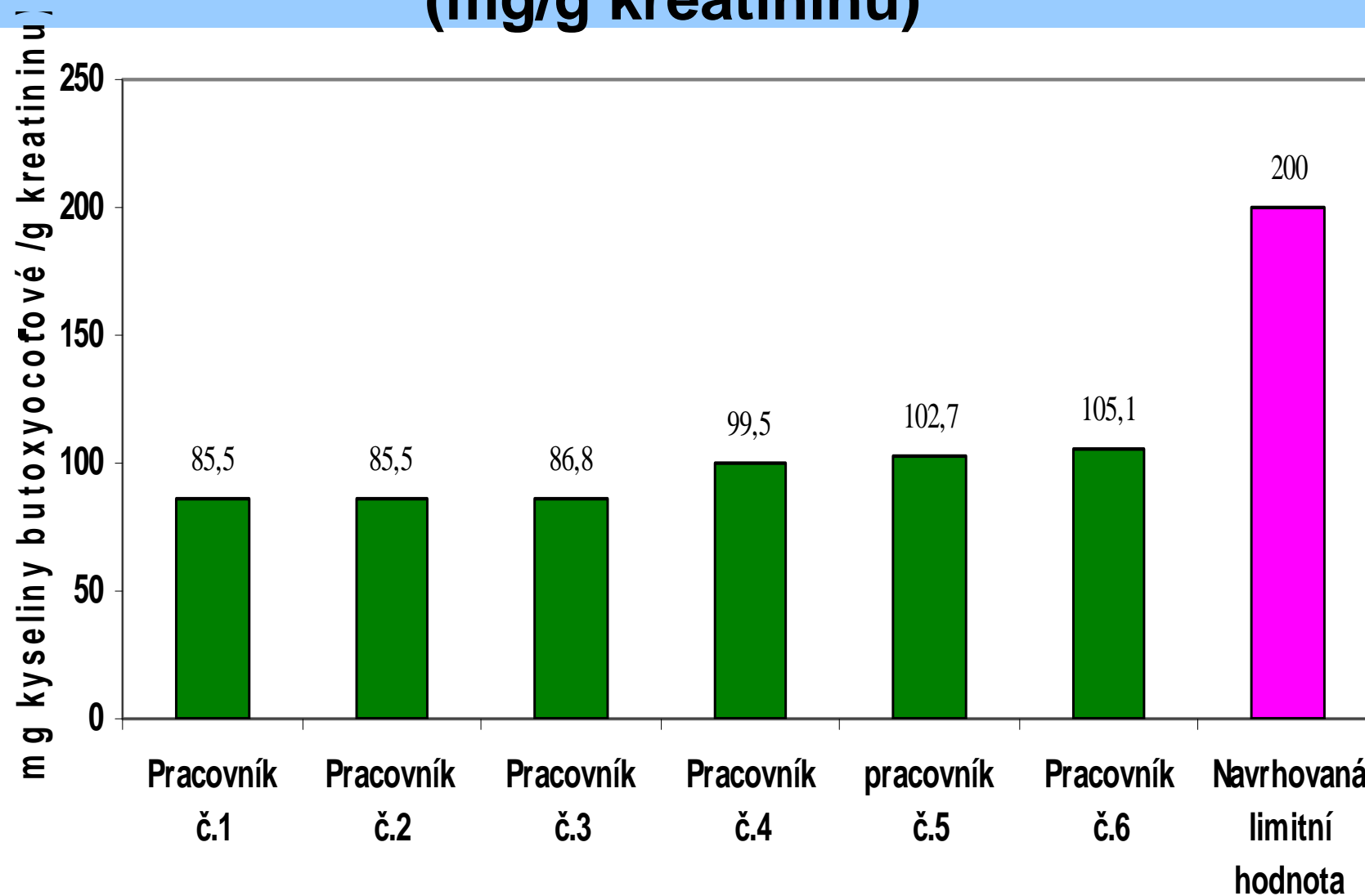




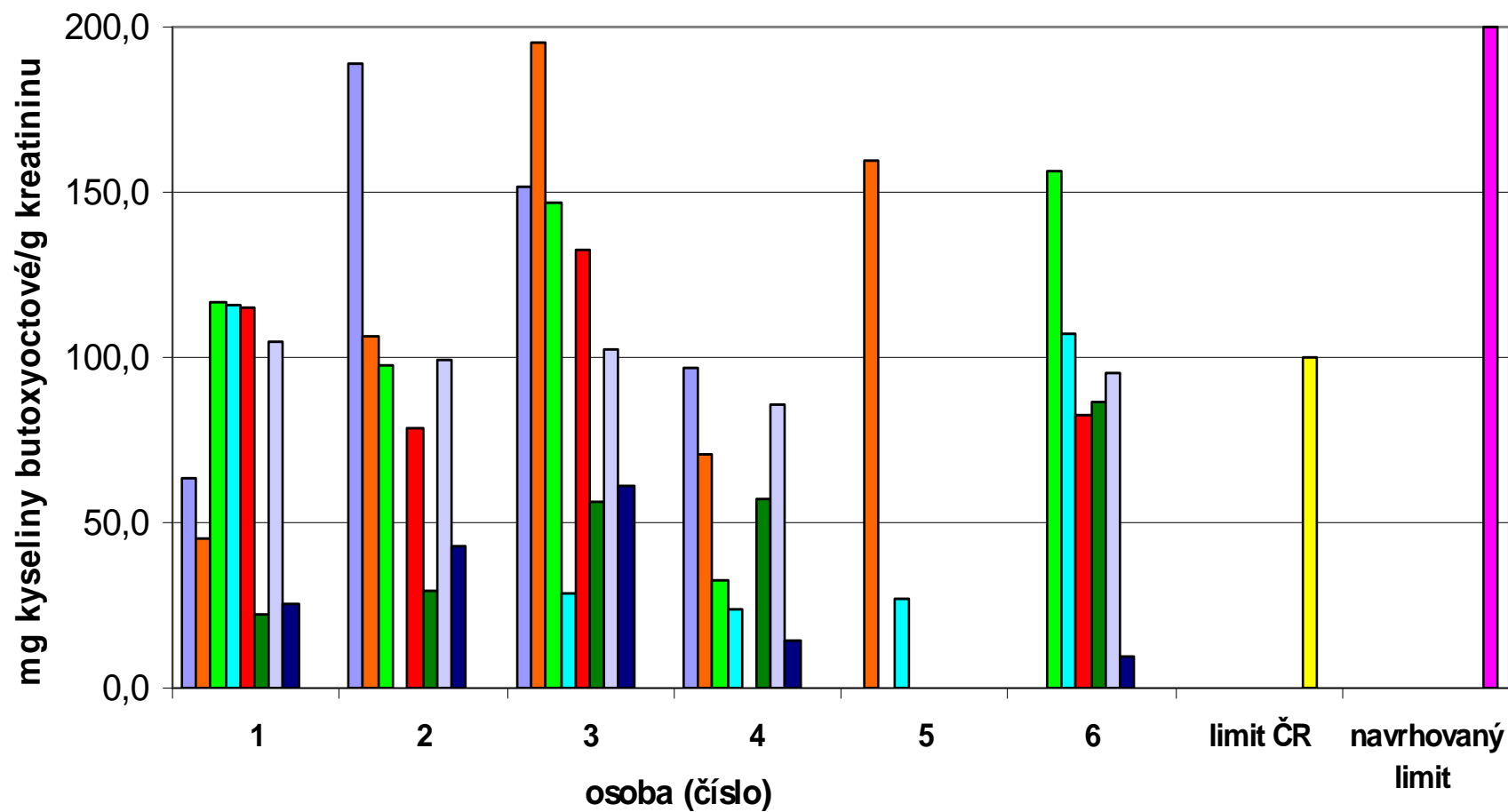
# BAA v moči



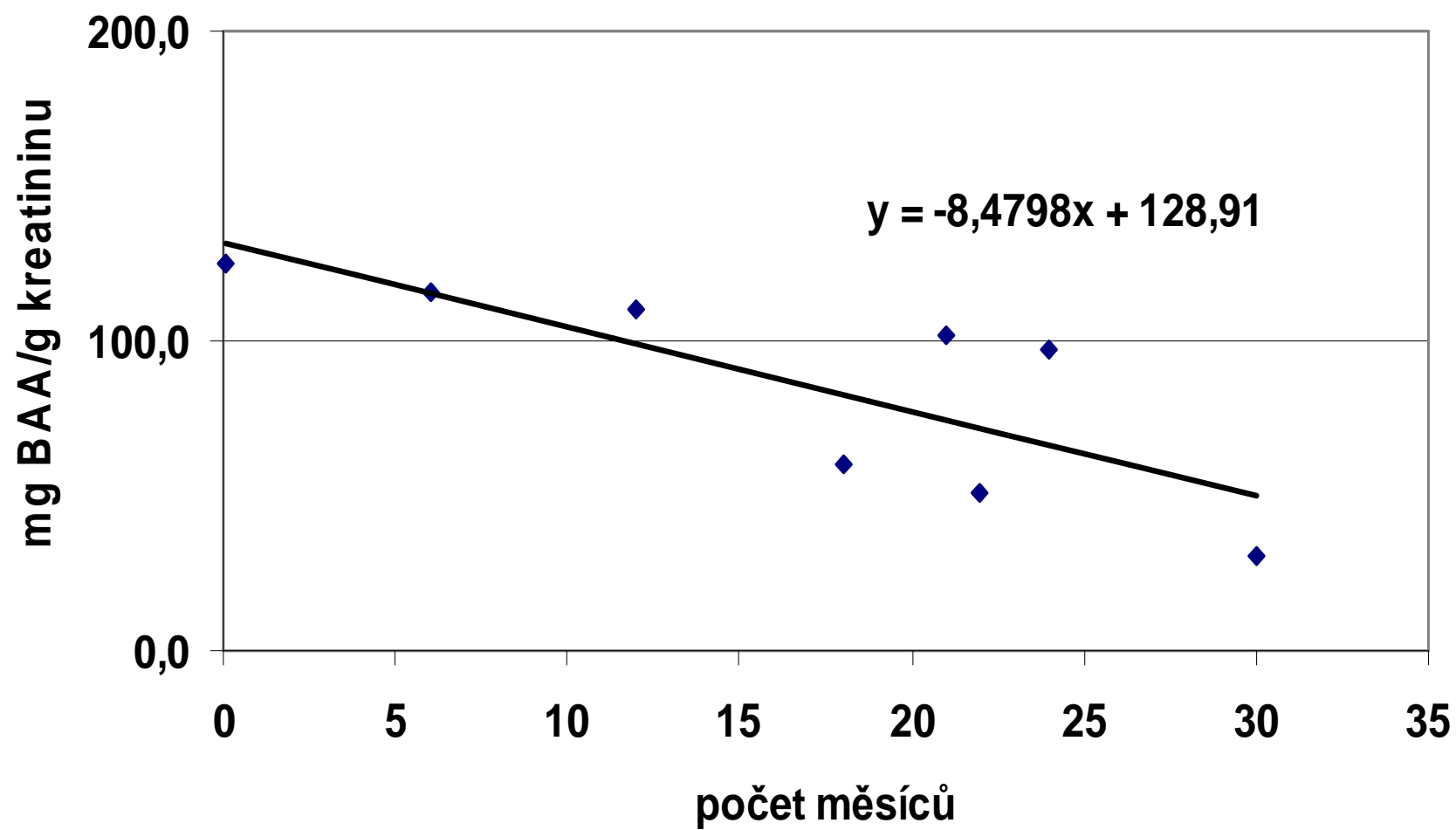
## Koncentrace kyseliny butoxyoctové v moči (mg/g kreatininu)



## Grafické znázornění koncentrace kyseliny butoxyoctové v moči s hygienickým limitem



## Trend BAA v moči



## Závěr

- 1. Samotné měření inhalační expozice glykoetherům nedává informaci o celkové expozici.**
- 2. Biologické monitorování poskytuje podklad pro celkovou expozici, neboť zahrnuje i expozici pokožkou, která je velmi významná.**
- 3. Vyhlášenou limitní hodnotu pro BAA v moči bude nutné novelizovat, aby byla v souladu se současnými znalostmi.**

Kontakty: NRL pro biologické monitorování expozice chemickým látkám na pracovišti,  
Centrum pracovního lékařství, SZÚ Praha

Ing. Vladimír Stránský, CSc.

telefon: 267082679

[vstransky@szu.cz](mailto:vstransky@szu.cz)

RNDr. Ilona Šperlingová, CSc.

telefon: 267082675

[sperling@szu.cz](mailto:sperling@szu.cz)