



# Profesionální expozice styrenu a biomarker expozice a časného biologického účinku genotoxických látek (CAPL)

Jaromíra Kůsová  
Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě

Pracoviště genetické toxikologie některých zdravotních ústavů v ČR poskytují (jak vyplývá ze zákona 258/2000 Sb.ČR v platném znění) v rámci ochrany zdraví při práci své vyšetření cytogenetická analýza periferních lymfocytů (CAPL) jako biomarker expozice a časného biologického účinku genotoxických látek, především u osob profesionálně exponovaných.

Pracoviště genetické toxikologie při zdravotním ústavu v Ostravě mělo v poslední době možnost hodnotit několik provozů s profesionální expozicí styrenu (výroba laminátů, lakovna, kdy jsou pracovníci vystaveni nejen styrenu, ale i dalším látkám – měřený výsledný biologický efekt je důsledkem působení komplexní směsi faktorů.) U expozice styrenu je vyšetření pomocí CAPL doporučováno až při koncentracích styrenu v pracovním ovzduší kolem/nad 200 mg/m<sup>3</sup>.

**Cíl: srovnat skupinové hodnoty CAPL u pracovníků, kteří jsou z rozhodnutí orgánu ochrany veřejného zdraví zařazení do rizika profesionální expozice styrenu a věnují se výrobě laminátů, nebo používají styren jako rozpouštědlo.**

## Metoda

U vyšetřených pracovníků s profesionální expozicí styrenu na pěti různých pracovištích jsme provedli skupinové hodnocení pro jednotlivé exponované skupiny (viz graf, tabulka).

Podle AHEM 1/2007 dává skupinové hodnocení obraz o tom, zda se sledovaná skupina liší/neliší od profesionálně neexponované české dospělé populace:

- průměrné procento aberantních buněk nula až dvě procenta - skupina s biologicky neefektivní expozicí genotoxickým látkám (na úrovni dospělé profesionálně neexponované populace)
- průměrné procento aberantních buněk mezi dvěma až čtyřmi procenty - skupina se zvýšenou expozicí genotoxickým látkám
- průměrné procento aberantních buněk je vyšší nežli čtyři - skupina s vysokou expozicí genotoxickým faktorům, u níž by mělo být prvořadým úkolem účinné snížení zmíněné expozice pro celou skupinu.

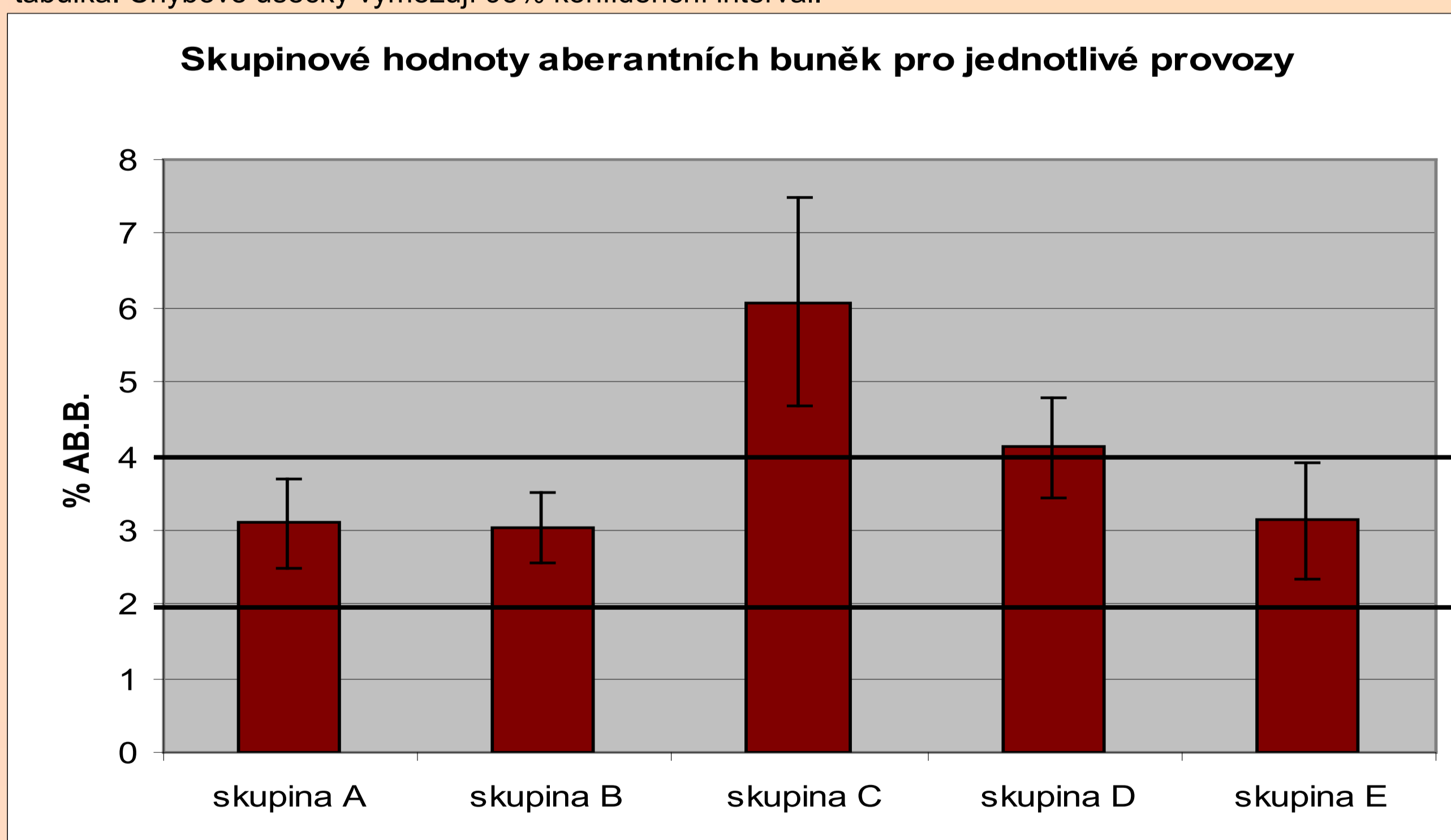
## Výsledky

Všechny sledované skupiny jsou signifikantně nad hodnotami pro neexponovanou populaci, což svědčí o tom, že jde o práci v riziku působení genotoxických faktorů. Dvě z nich ale patří ke skupinám s vysokou expozicí genotoxickým látkám (průměrná skupinová hodnota nad 4 %), u nichž by měla být aktuální expozice účinně snížena.

Tabulka: Výsledné hodnoty skupinového hodnocení % aberantních buněk na pěti pracovištích s vyhlášeným rizikem profesionálního působení styrenu

Provoz	Počet osob	Průměrné % AB.B.	95% konfidenční interval	Rizikový faktor
Laminátové výlisky pro automobilový a stavební průmysl (sk. A)	10	3,10	2,50 až 3,70	styren
Laminátové díly pro vodní hospodářství (sk. B)	34	3,04	2,56 až 3,52	styren
Laminátové bazény (sk. C)	6	6,08	4,66 až 7,50	styren
Laminátové díly do interiérů jachet (sk. D)	18	4,11	3,42 až 4,80	styren
Úpravy kolejových vozidel (sk. E)	8	3,13	2,35 až 3,91	styren, xyleny

Graf č. 1: Skupinové hodnoty aberací pro pracoviště s vyhlášeným rizikem styrenu. Upřesnění skupin viz tabulka. Chybové úsečky vymezují 95% konfidenční interval.



## Závěr

Je otázkou, zda šlo o provozy, kde je výrazně překračován limit pro styren, nebo zda při působení komplexní směsi více faktorů nejsou jejich účinky vzájemně potencovány. Zda by nemělo smysl zjišťovat pro účely ochrany zdraví při práci tento biomarker (CAPL) u kombinovaných expozic se styrenem vždy a pravidelně, obzvláště pokud biologický marker indikuje vysokou zátěž genotoxickými faktory pro celou skupinu.

**Charakteristika styrenu:** Čistý styren (chemicky vinylbenzen, nebo fenylethylen) je viskózní kapalina se sladkým zápachem. Páry jsou těžší než vzduch, akutní expozice vede k podráždění očí a dýchacích cest, důsledkem chronické expozice jsou narkotické účinky, vliv na játra, ledviny, žaludek. Nerozpouští se vodě, rozpustný v organických rozpouštědlech, lehce oxiduje až na peroxidy. Používá se jako rozpouštědlo, k výrobě polystyrenu a dalších plastů (lamináty, sklolamináty...).

IARC zařazuje styren do skupiny 2B (possibly = možná karcinogen), jeho hlavní metabolit styren -7,8- oxid do skupiny 2A (probably = pravděpodobně karcinogen). Styren indukuje zvýšené chromosomální aberace, SCE a mikrojádra, ale především při vyšších koncentracích styrenu v ovzduší (200 mg/m<sup>3</sup>).

**Expozice styrenu:** V městském prostředí (ovzduší z výfukových plynů spalovacích motorů, ze spalování odpadů) se nachází v koncentracích kolem 0,3 µg/m<sup>3</sup>, ve znečištěném 20 µg/m<sup>3</sup>. Pro pracovníky s profesionální expozicí styrenu je v ČR stanoven PEL na hodnotě 100 mg/m<sup>3</sup> a NPK-P styrenu v pracovním ovzduší 400 mg/m<sup>3</sup> (361/2007 Sb.).