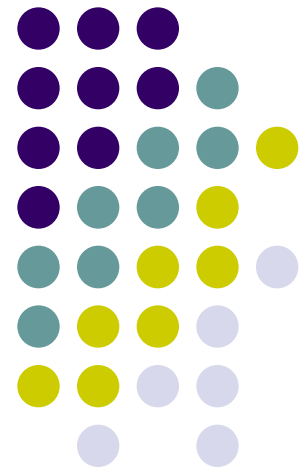


Riziko olova z pitné vody ve školských zařízeních

MUDr. Bohumil Havel
KHS Pardubice





Důvody

- Snížení NMH pro olovo v pitné vodě od 25.12.2013 (z 25 $\mu\text{g/l}$ na 10 $\mu\text{g/l}$)
- Hlavním zdrojem olova ve vodě může být rozvod vody v budově školy
- Nové poznatky o riziku olova (EFSA 2010)
- Citlivost tématu - vnímání rizika

Fyziologie a toxikologie



- Příjem olova – perorálně z potravy a vody, u dětí má význam i požitý prach a hlína
- Ukazatel zátěže – plumbémie ($\mu\text{g/l}$)
- Proniká placentární i hematoencefalickou bariérou
- Kumulativní jed s chronickým účinkem
- Kritický účinek: vývojová neurotoxicita (nelze stanovit bezpečnou dávku) – snížení IQ
- Nejcitlivější část populace – těhotné ženy, kojenci, malé děti



Expozice olovu u dětí

- Evropa 2003 – 2009 (EFSA – potraviny a voda)
 - 1-3 roky: 1,1 – 3,1 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{den}$
 - 4-7 let: 0,8 – 2,6 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{den}$
- ČR 2010/2011 (dietární monitoring SZÚ)
 - průměr populace: 0,18 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{den}$
 - 4-6 let: 0,65 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{den}$
 - hl. zdroje – běžné pečivo, nápoje, brambory
- ČR veřejné vodovody 2012:
 - vyšetřeno 5690 vzorků, 82% vzorků < MS
 - medián 0,75 $\mu\text{g}/\text{l}$, arim.průměr 1,4 $\mu\text{g}/\text{l}$, 90.kvantil 2,5 $\mu\text{g}/\text{l}$
- ČR 2008 plumbémie u školních dětí:
 - 22 $\mu\text{g}/\text{l}$ – chlapci, 19 $\mu\text{g}/\text{l}$ – dívky



Olovo v pitné vodě

- Hlavní zdroj: plumbosolvatace z materiálu vodovodních rozvodů
- Stavby před r. 1945, odhad 1-20% přípojek, 5% domovních rozvodů
- Vliv řady faktorů: agresivita vody (měkká a kyselá voda), doba stagnace – rozdíl mezi neodtočenou a odtočenou vodou
- Podpůrný program MMR na výměnu rozvodů v obytných domech, metodika SZÚ na vzorkování vody, malý zájem



Hodnocení rizika (HRA)

- Klasický postup:
 - výpočet průměrné denní dávky (ADD) a její vydělení bezpečnou referenční dávkou (TDI) = koeficient nebezpečnosti (HQ)
- Do r. 2010 platil PTWI 25 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{týden}$, který byl i podkladem k limitu 10 $\mu\text{g}/\text{l}$ pro pitnou vodu (příjem 1,5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{den}$ u kojence)
- Studie u dětí ve věku 4-10 let ukázaly, že bezpečnou dávku nelze stanovit, PTWI stažen
- EFSA – jiný postup HRA pomocí tzv. rozdílu expozic (MOE – Margin of exposure)



Rozdíl expozice (MOE)

- Vypočtená dávka se porovná se vztažnou dávkou (BMD – benchmark dose) statisticky odvozenou pro určitou míru účinku
- Pro vývojovou neurotoxicitu olova u dětí je $BMD_{01} = 0,5 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{den}$ (plumbémie $12 \mu\text{g}/\text{l}$)
- Odpovídá snížení o 1 bod IQ

Porovnání obou postupů HRA



$$\text{HQ} = \frac{\text{ADD}}{\text{RfD (TDI)}} = \text{čím } \underline{\text{nižší}}, \text{ tím lépe } (<1)$$

$$\text{MOE} = \frac{\text{BMD}}{\text{ADD}} = \text{čím } \underline{\text{vyšší}}, \text{ tím lépe } (>10)$$



MOE – domov

	<i>CW - koncentrace olova ve vodě ($\mu\text{g/l}$)</i>						
<i>Věková skupina</i>	<i>1,0</i>	<i>2,5</i>	<i>5</i>	<i>10</i>	<i>15</i>	<i>20</i>	<i>25</i>
<i>Děti 3-3,99 roky</i>	8,8	3,5	1,8	0,9	0,6	0,4	0,4
<i>Děti 6-6,99 let</i>	10,4	4,2	2,1	1,0	0,7	0,5	0,4
<i>Adolescenti 15-15,99 let</i>	18,6	7,4	3,7	1,9	1,2	0,9	0,7
<i>Těhotné ženy</i>	17,2	6,9	3,4	1,7	1,1	0,9	0,7

MOE – škola

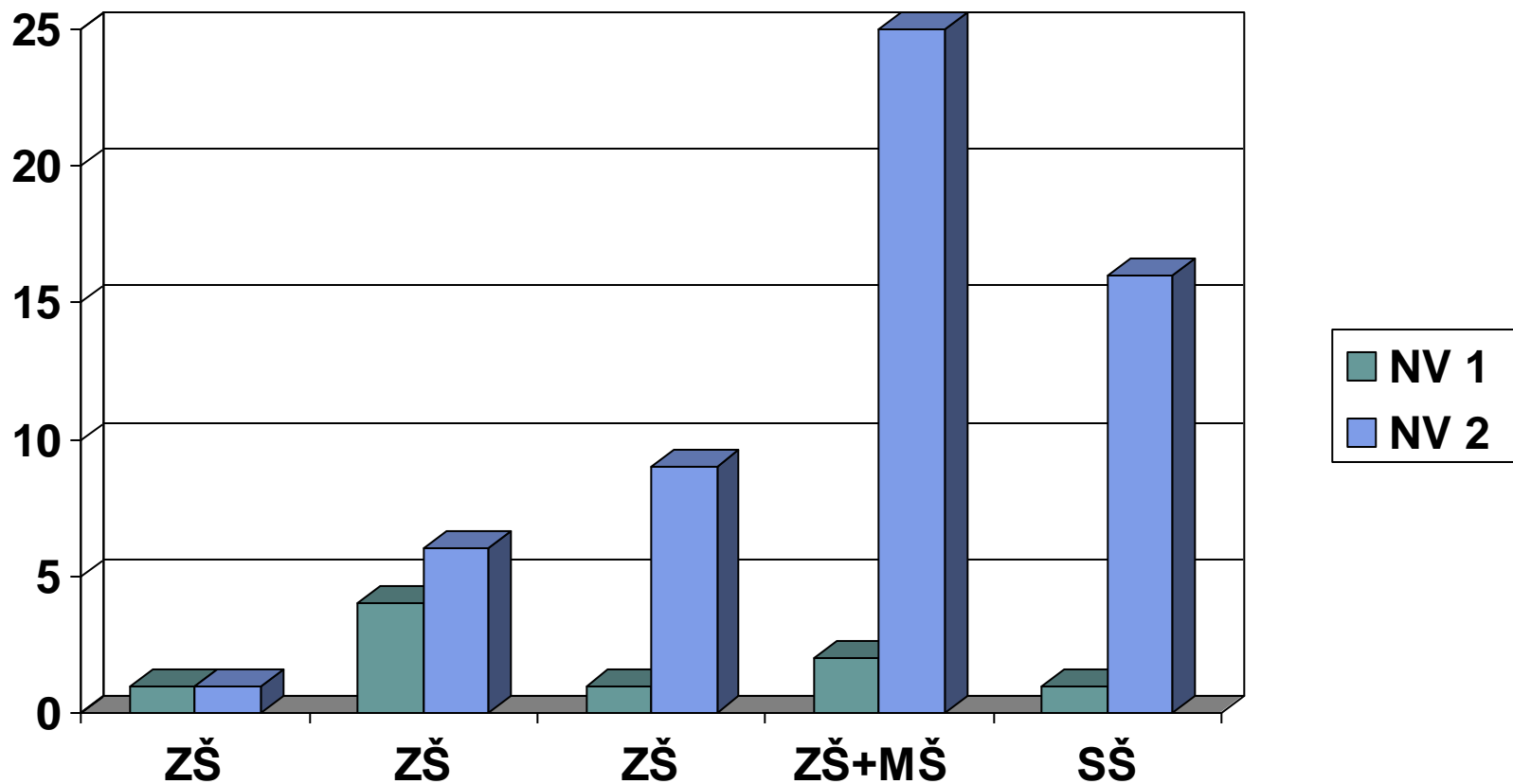
(0,5 l vody za den, školní rok)



Věková skupina	CW - koncentrace olova ve vodě ($\mu\text{g/l}$)					
	2,5	5	10	15	20	25
MŠ (děti 3-3,99 roky)	9,8	4,9	2,4	1,6	1,2	1,0
ZŠ (děti 6-6,99 let)	14,6	7,3	3,7	2,4	1,8	1,5
SŠ (adolescenti 15-15,99 let)	37,0	18,5	9,3	6,2	4,6	3,7
Těhotné ženy (personál)	40,4	20,2	10,1	6,7	5,1	4,0

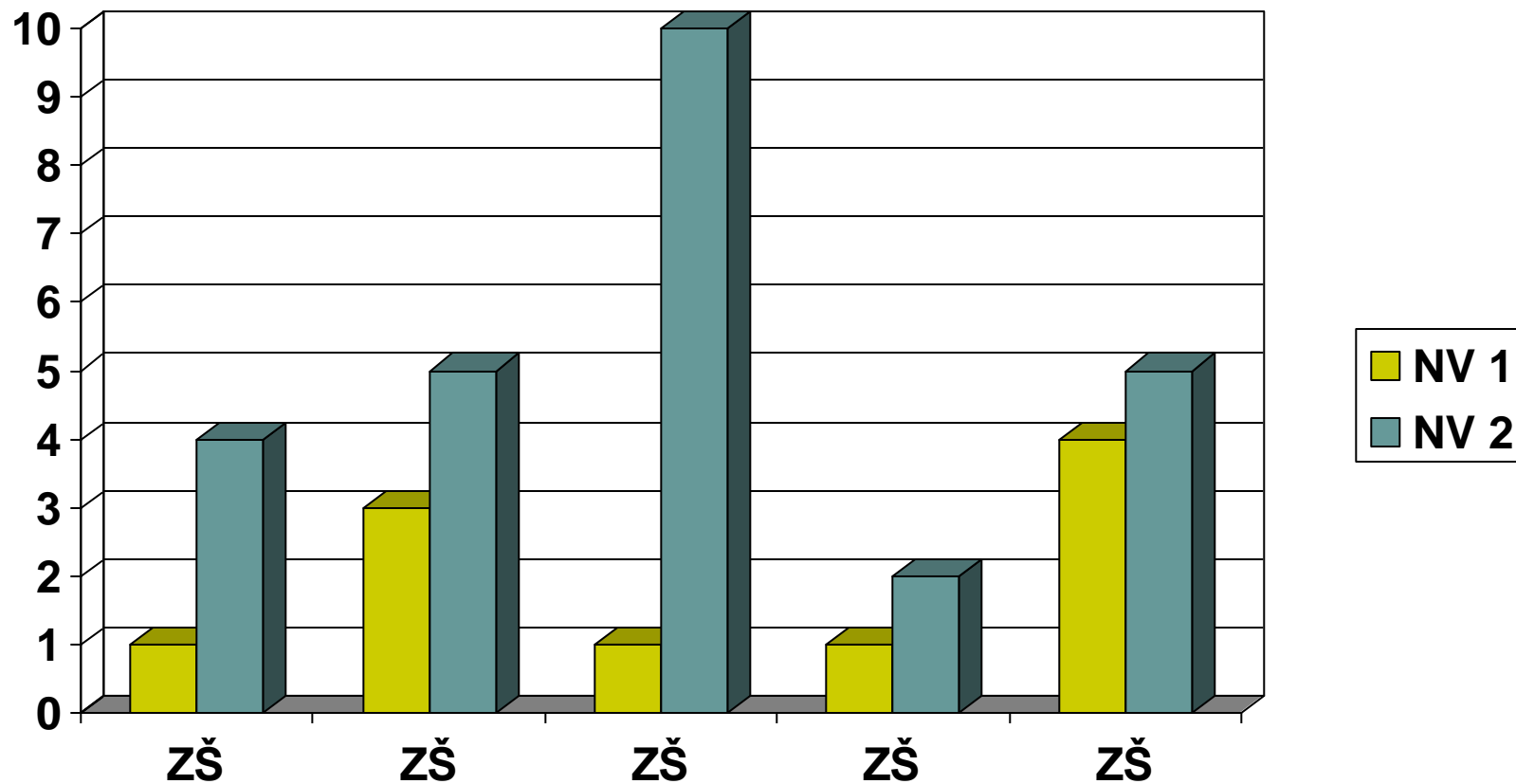
Pilotní studie – budovy školských zařízení

Pb – neodtočená ranní voda (NV) – PA



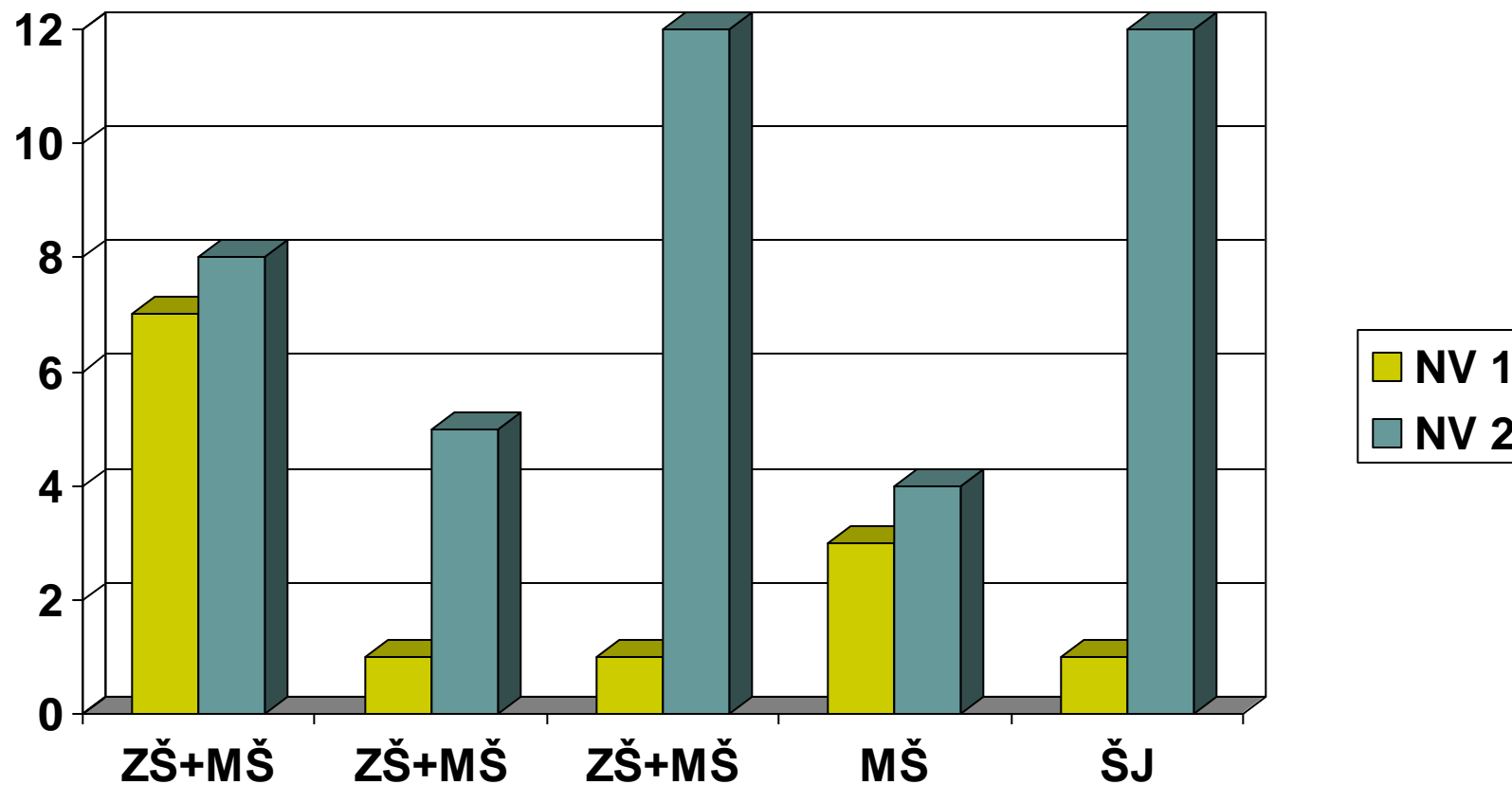
Pilotní studie – budovy školských zařízení

Pb – neodtočená ranní voda (NV) – CHR



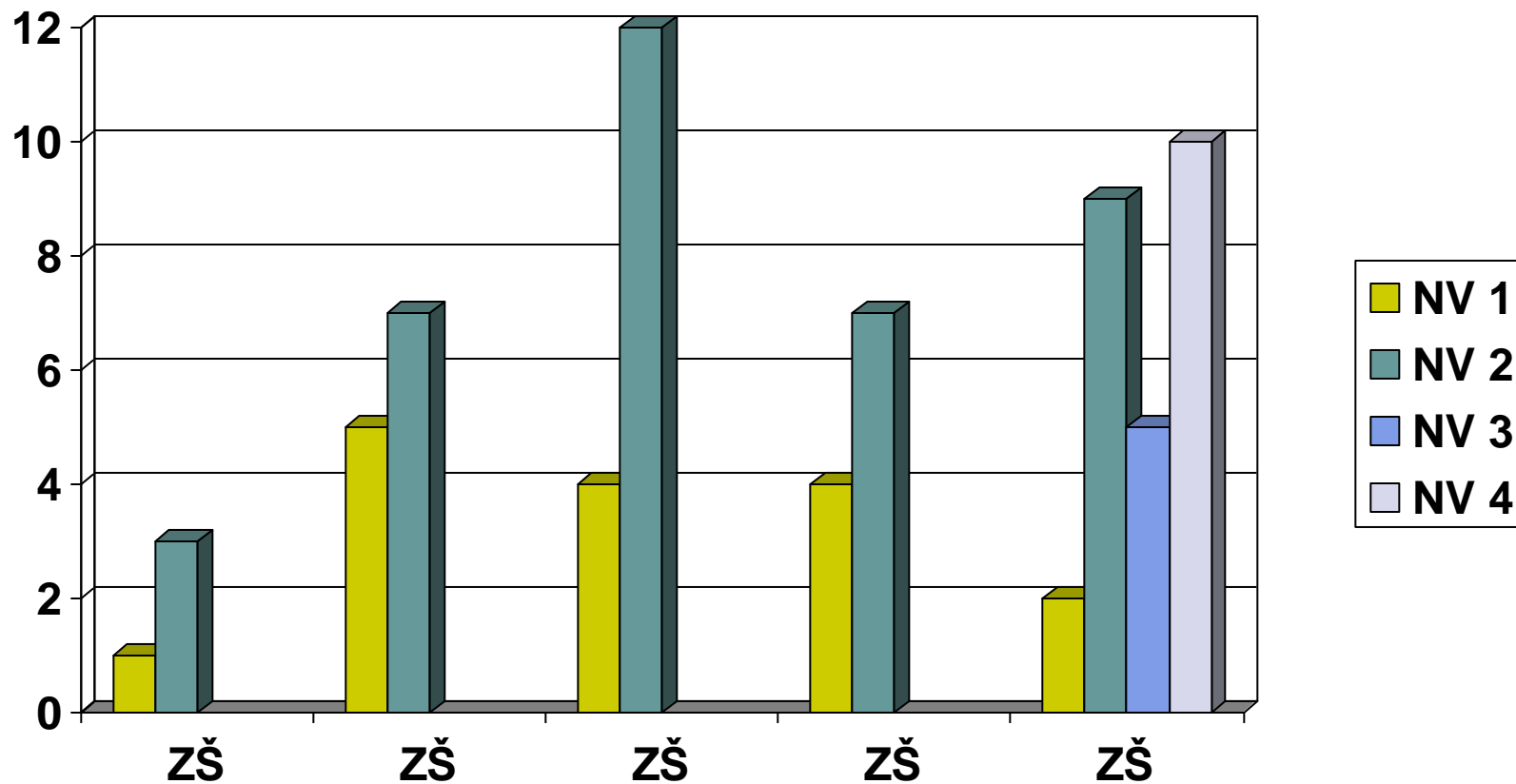
Pilotní studie – budovy školských zařízení

Pb – neodtočená ranní voda (NV) – SY



Pilotní studie – budovy školských zařízení

Pb – neodtočená ranní voda (NV) – ÚO





Závěry

- Výsledky nesignalizují rozpor s limitem Pb v pitné vodě (vyhláška 252/2004 Sb.,)
- Přesto signalizují uvolňování olova z rozvodů ve starých budovách školských zařízení
- Ani zpřísněný limit nezajišťuje plnou ochranu před neurotoxickým rizikem olova
- Je proto opodstatněné minimalizovat zátěž dětí olovem na co nejnižší úroveň
- Vhodný námět pro oblast prevence rizik