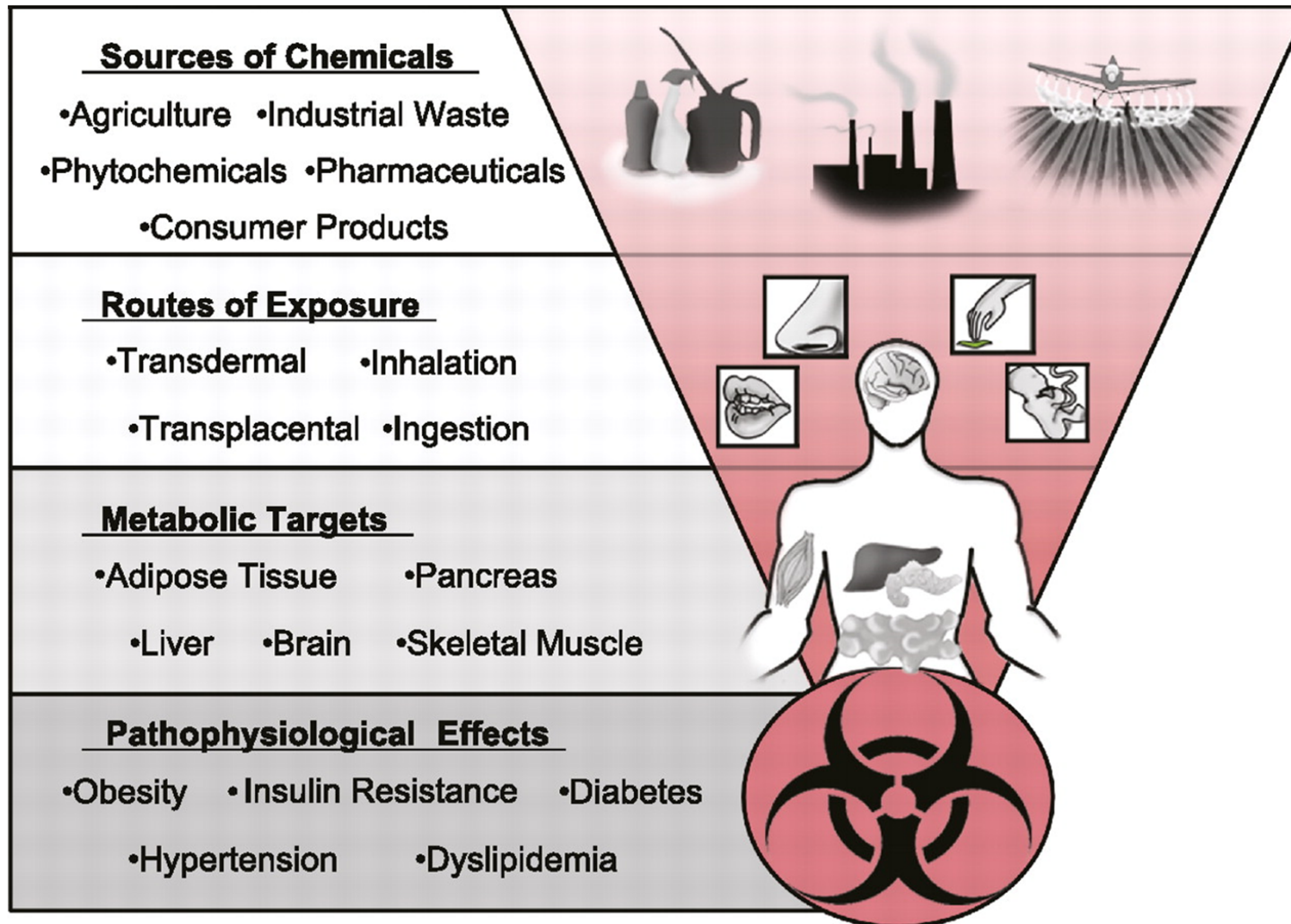


# PERZISTUJÍCÍ ORGANICKÉ POLUTANTY A OBEZITA

- Dana Müllerová, doc. MUDr., Dagmar Matějková, MUDr., <sup>1</sup>Jan Rosmus, Ing. PhD., <sup>2</sup>Luděk Müller, doc. Ing., PhD., Jaroslav Racek, Prof. MUDr., CSc., František Šefrna, RNDr, Sylvie Opatrná, Prof. MUDr., CSc., <sup>3</sup>Jan Kopecký, MUDr., DrSc., <sup>3</sup>Ondřej Kuda, RNDr., Martin Matějovic, Prof. MUDr. PhD., Martin Pešta, RNDr., PhD., Jana Dvořáková, Mgr., Miroslava Čedíková, MUDr., PhD., Vlastimil Kulda, MUDr., Pavel Dvořák, RNDr, Jitka Kuncová, Doc. MUDr., PhD.
- 
- Univerzita Karlova v Praze, Lékařská fakulta v Plzni,
- <sup>1</sup>Státní veterinární laboratoře Praha
- <sup>2</sup>Západočeská univerzita, Fakulta aplikovaných věd
- <sup>3</sup>Akademie věd v Praze, Fyziologický ústav



## Sources and targets of metabolic disruptors.



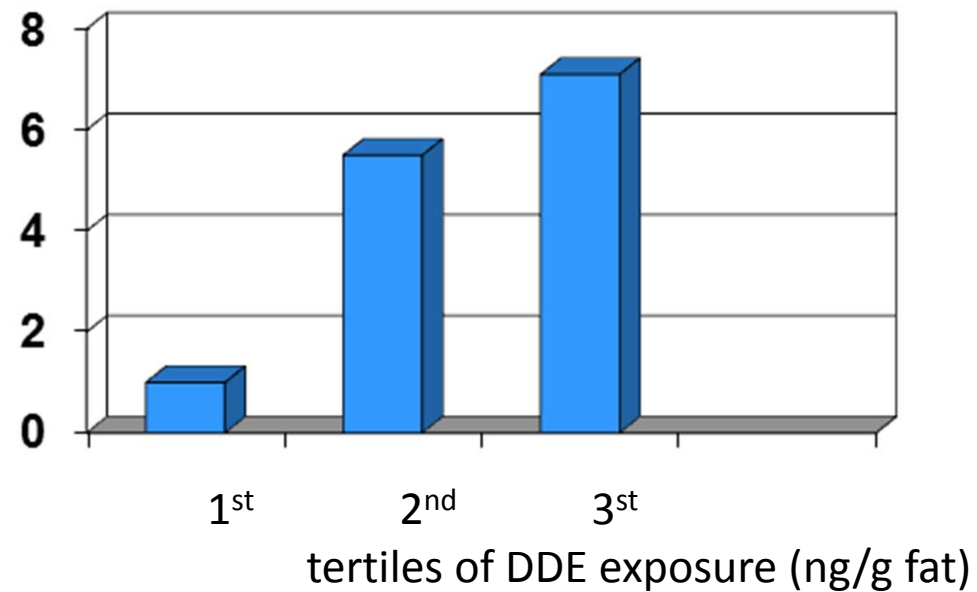
Neel B A , Sargis R M Diabetes 2011;60:1838-1848

# DDE (DDT) and DM II

- Rignell-Hydbom et al. 2009
- Turyk et al. 2009
- Codru et al. 2007
- Cox et al. 2007
- Everett et al. 2007
- Lee et al. 2007
- Rignell-Hydbom et al. 2007
- Rylander et al. 2005
- Radikova et al. 2004
- Morgan et al. 1980

# DDE Exposure and Incidence of Diabetes in a Cohort of Great Lakes Sport Fish Consumers

- RR of DM t2



Turyk M et al. Env. Health Persp. 2009

# **Negativní asociace mezi plazmatickými hladinami adiponektinu a PCB 153 u obézních žen**

D Mullerova<sup>1\*</sup>, J Kopecky<sup>2</sup>, D  
Matejkova<sup>1</sup>, L Muller<sup>3</sup>, J Rosmus<sup>4</sup>, J  
Racek<sup>5</sup>, F Sefrna<sup>1</sup>, S Opatrna<sup>1</sup>, O Kuda<sup>2</sup>  
and M Matejovic<sup>1</sup>

# Cíl studie 1

- Zjistit zda akumulace PCB 153 (2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl), ovlivňuje plazmatické hladiny adiponektinu

# Protokol studie

- Longitudinální intervenční klinická studie s kontrolní skupinou
- Obézní ženy, 27 (BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>; age 21–74 years) bylo sledováno:
  - před (OB) a po (OB-LCD) 3-měsíční nízkoenergetické diety (LCD; 5 MJ daily).
- Kontrolní skupina, 9 žen, bez LCD intervence (C; BMI = 19–25 kg/m<sup>2</sup>; age 21–64 years).

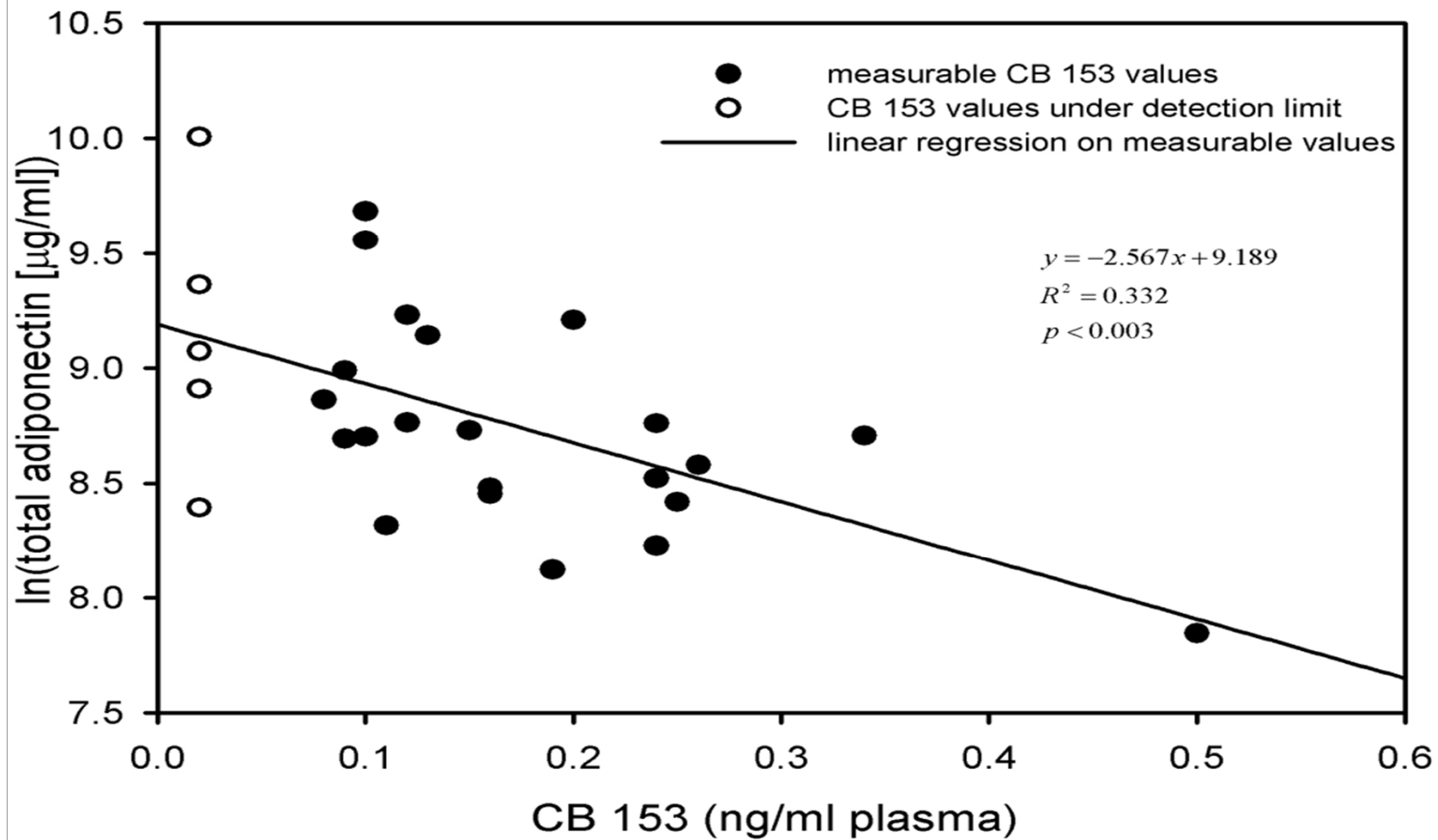
# Metodika:

- Plazmatické hladiny PCB 153 byly měřeny vysoce účinnou plynovou chromatografií (Státní veterinární laboratoře Praha);
- Celkový adiponektin a insulinové plazmatické hladiny immunoanalýzou;



# Výsledky:

- Plazmatické hladiny adiponektinu a jeho multimerů s vysokou a střední molekulární váhou signifikantně negativně korelovaly s plazmatickými hladinami PCB 153 u OB, nikoli ale u C nebo u OB-LCD, po váhové redukci LCD intervencí ( BMI snižené o  $3.3 \pm 3.0 \text{ kg/m}^2$ ).



# Závěr:

- Naše výsledky naznačují možnou supresi adiponektinu PCB 153 u obézních žen, které nedržely nízkoenergetickou dietu
- Možná spojitost k DM II. t.?

# **POPs u obézních žen, 5letá prospektivní studie s úvodní intervencí LCD**

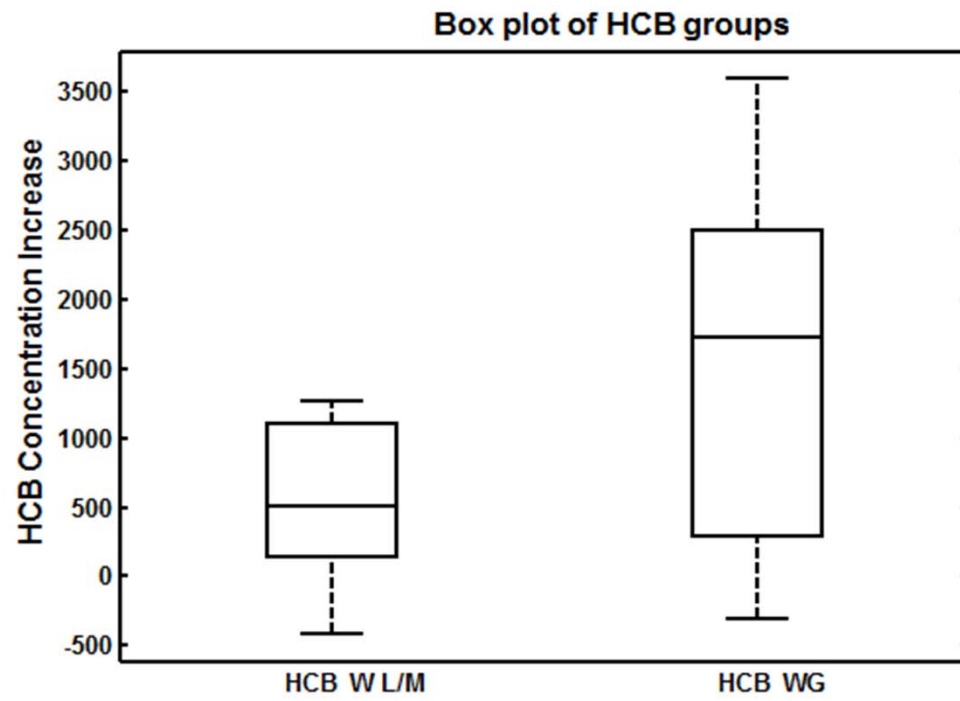
**Dana Müllerová<sup>1,2</sup>, Dagmar Matejková<sup>2</sup>,  
Jana Dvořáková, J. <sup>1</sup>, Luděk Müller <sup>3</sup>, Jan  
Rosmus<sup>4</sup>, Kateřina Kovářová<sup>2</sup>**

## *Cíl studie:*

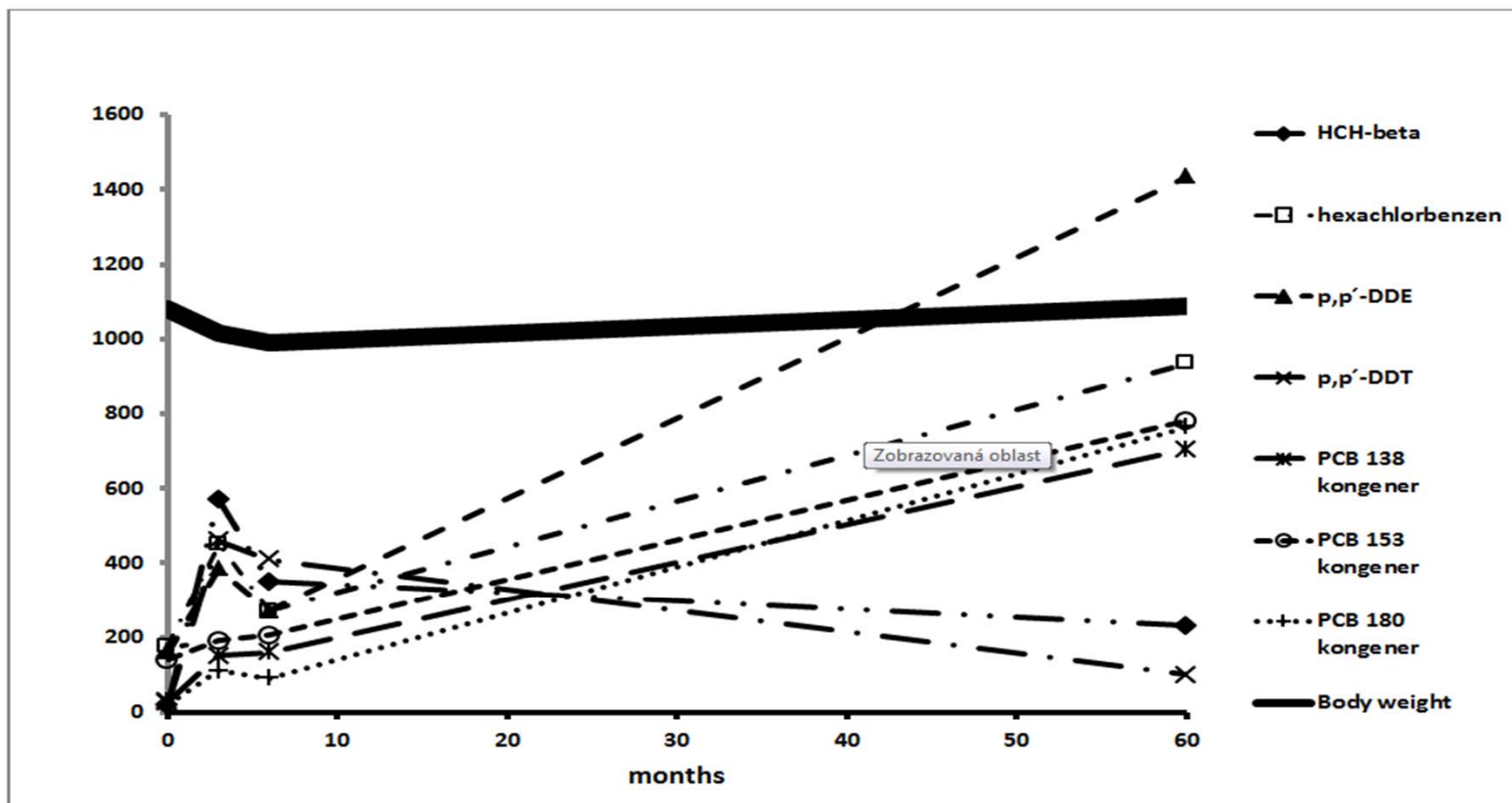
- Sledovat vývoj plazmatických hladin POPs ve vztahu s vývojem hmotnosti u žen během 5let.

# *Metodika:*

- 20 obézních žen, věk 25-73 let,
- Před a po dokončení 3 měsíční LCD intervence (5 MJ daily),
- Dále po 6 a 60 měsících od počátku studie.
- Monitorace:
  - Tělesné hmotnosti
  - 7 POPs :
    - PCB 153, 138, 180;
    - 2,2-bis(4-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethylene (p,p'-DDE);  
2,2-bis(4-chlorophenyl)-1,1,1-trichloroethane (p,p'-DDT),  
hexachlorocyclohexen (HCB ), hexachlorocyclohexane  $\beta$  (HCH  $\beta$ ).



$p < 0.05$ , Wilcoxon's test





## *Výsledky:*

Po 3 měsíční intervenci LCD,

- Pokles hmotnosti asociován se zvýšením plazmat. hladin POPs.

Po 5 letech,

- V HCB, stat. význ. rozdíl mezi těmi co zhubly nebo si udržely původní hmotnost (WL/M) a těmi, které přibraly (WG), vyšší ( $p < 0.05$ ).
- U ostatních POPs nebyl statisticky význ. rozdíl

## *Závěry:*

- Dlouhodobé udržení snížené tělesné hmotnosti nebo hmotnost stabilní jsou asociovány s nižšími plazmatickými hladinami HCB oproti dlouhodobému zvyšování tělesné hmotnosti.

# Vliv DDE na adipogenezi

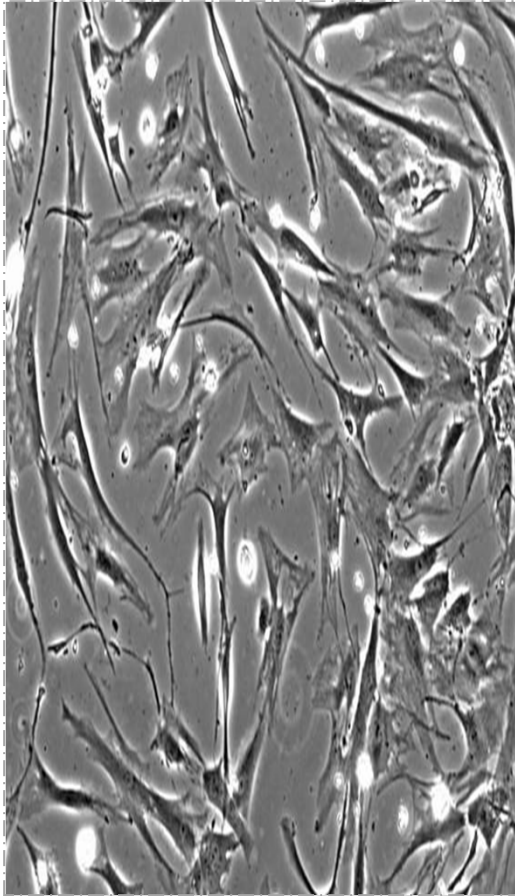
M. Pesta, D. Mullerova, J. Dvorakova,  
M. Cedikova, P. Dvorak, V. Kulda, V.  
Babuska, M. Kralickova, J. Kuncova

*Department of Public Health and Preventive  
Medicine, Faculty of Medicine in Pilsen, Charles  
University in Prague, Czech Republic*

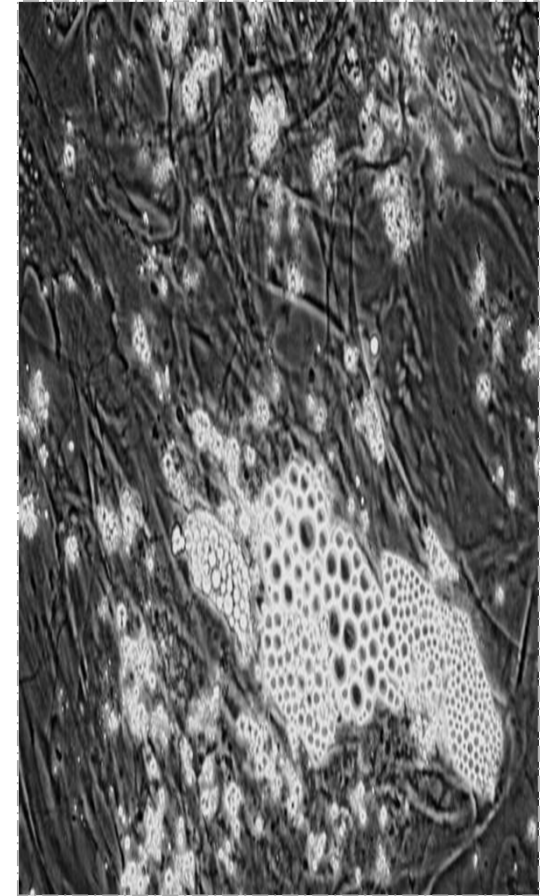
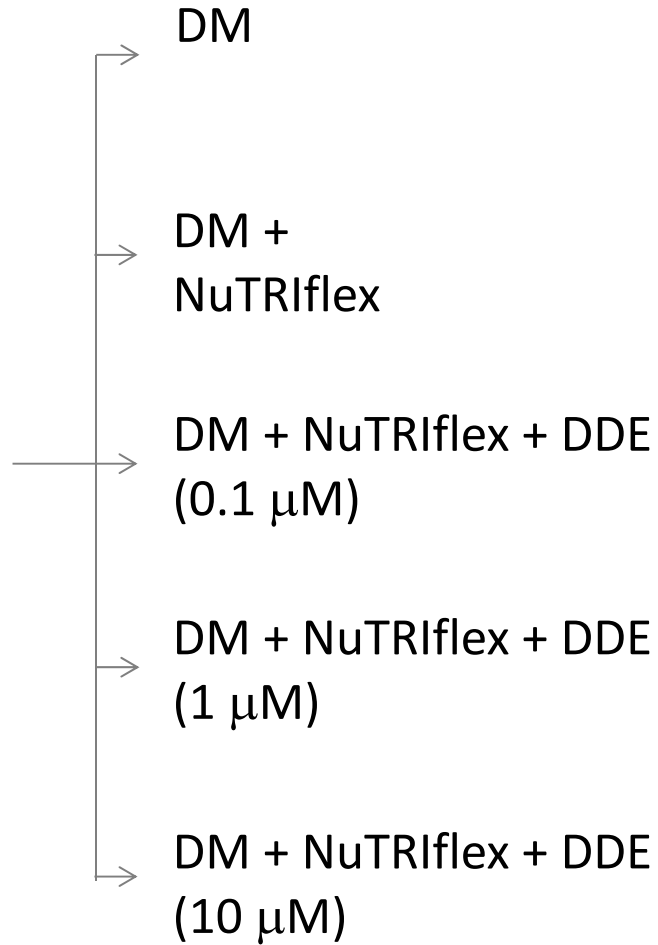
# Materials and methods:

## *Cell DDE Treatment*

- Adipocytární kultury byly exponovány po 28 dní **DDE** (*Sigma Aldrich; St. Louis, MO, USA*) od počátku do konce diferenciací adipocytu (DDE v koncentracích: **0.1  $\mu$ M, 1  $\mu$ M, and 10  $\mu$ M**).
- DDE byl podáván rozpuštěný v **lipidové frakci NuTRIflex<sup>®</sup> Lipid peri** (*B. Braun, Melsungen, Germany*), **0.2 % (v/v)** concentration (0.2 ml lipid. nosiče na 100 ml of media, TG (0.1 g/l) a sójový olej (0.1 g/l).
- **Kontrolní kultury měly jen diferenciací medium**
- **nebo dif.medium s NuTRIflexem.**
- Vzorky na analýzy genových expresí byly odebírány ve dnech: **0, 4, 10, 21, 28.**

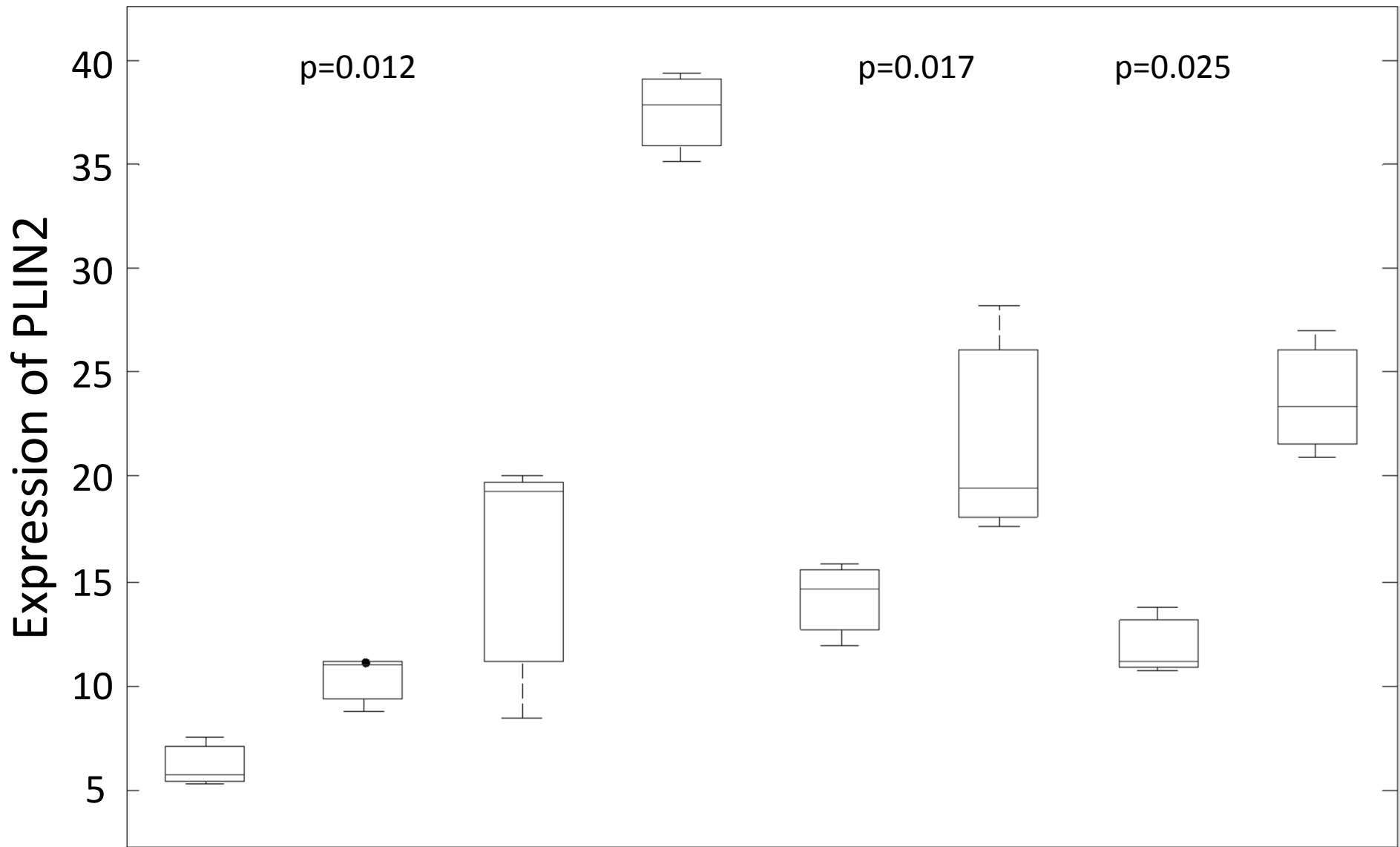


hADMSC before differentiation



mature adipocytes (LDs inside)





DM		DM + NuTRiflex		DM + NuTRiflex DDE (1µM)		DM + NuTRiflex DDE (0.1µM)	
day 10	day 21	day 10	day 21	day 10	day 21	day 10	day 21

# Results:

- Up regulace PLIN2 lipidy, byla snížena DDE během diferenciaci hADMSC.

# Diskuse

- PLIN2 je pravděpodobně nepostradatelný pro ukládání tuku do lipidových vakuol mnoha buněk včetně adipocytů.
- PLIN2 hraje důležitou roli při maturaci adipocytů.
- Naše výsledky naznačují možnou interferenci PLIN 2 a DDE.



**Mohl být zdravotní stav české populace  
nepříznivě ovlivněn vysokou expozicí POPs v  
minulosti?**

Milena Černá, Marek Malý, Lenka  
Sochorová, Jiří Šmíd, Andrea Krsková

# Reminiscence studie 2006 - 2008

Analýza OCP a PCB ve spojených vzorcích sér z let 1970 - 1990 archivovaných v sérové bance za použití recentních analytických postupů s cílem ověřit zátěž populace v minulosti období začínající regulace OCP a nárůstu výroby a používání PCB

Sledovány věkové skupiny

0 - 2 roky; 5 - 6 let; 15 - 19 let; 30 - 39 let; 50+

z lokalit Praha, Ostrava, Liberec, Uherské Hradiště

## Regulace a zákazy POPs

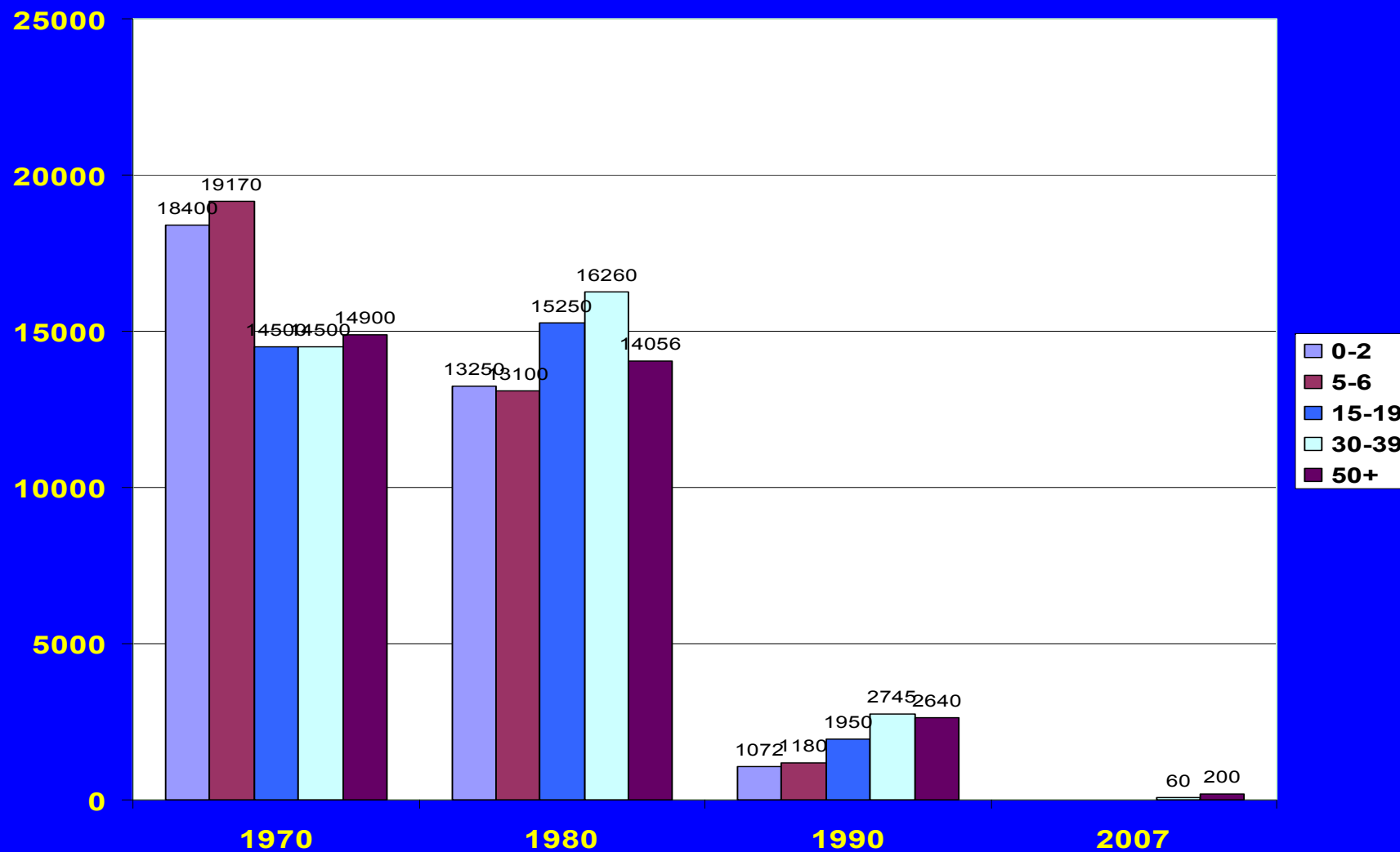
DDT - výroba a používání u nás zakázána v r. 1974

HCB - byl vyráběn do 1968

PCB - vyráběny na Slovensku od 1959 do 1984 a výroba technických směsí s obsahem PCB se v 70tých a 80tých letech zvyšovala

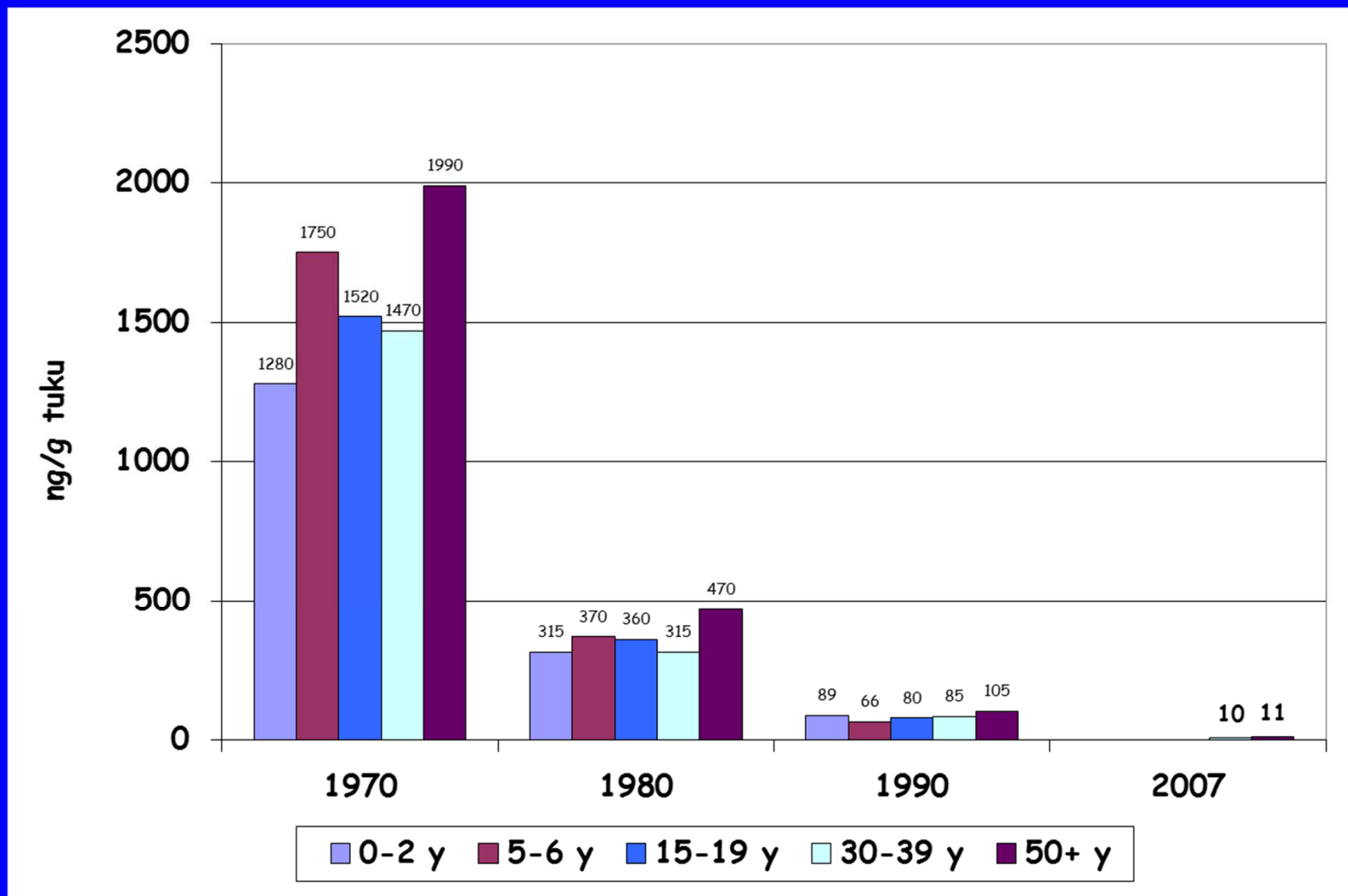
Sledované období 1970 - 1990 zachycuje stav zátěže populace po zákazu OCP, ale před či v průběhu zákazu výroby a používání PCB.

# Hladina HCB ve vzorcích sér Praha - ng/g tuku



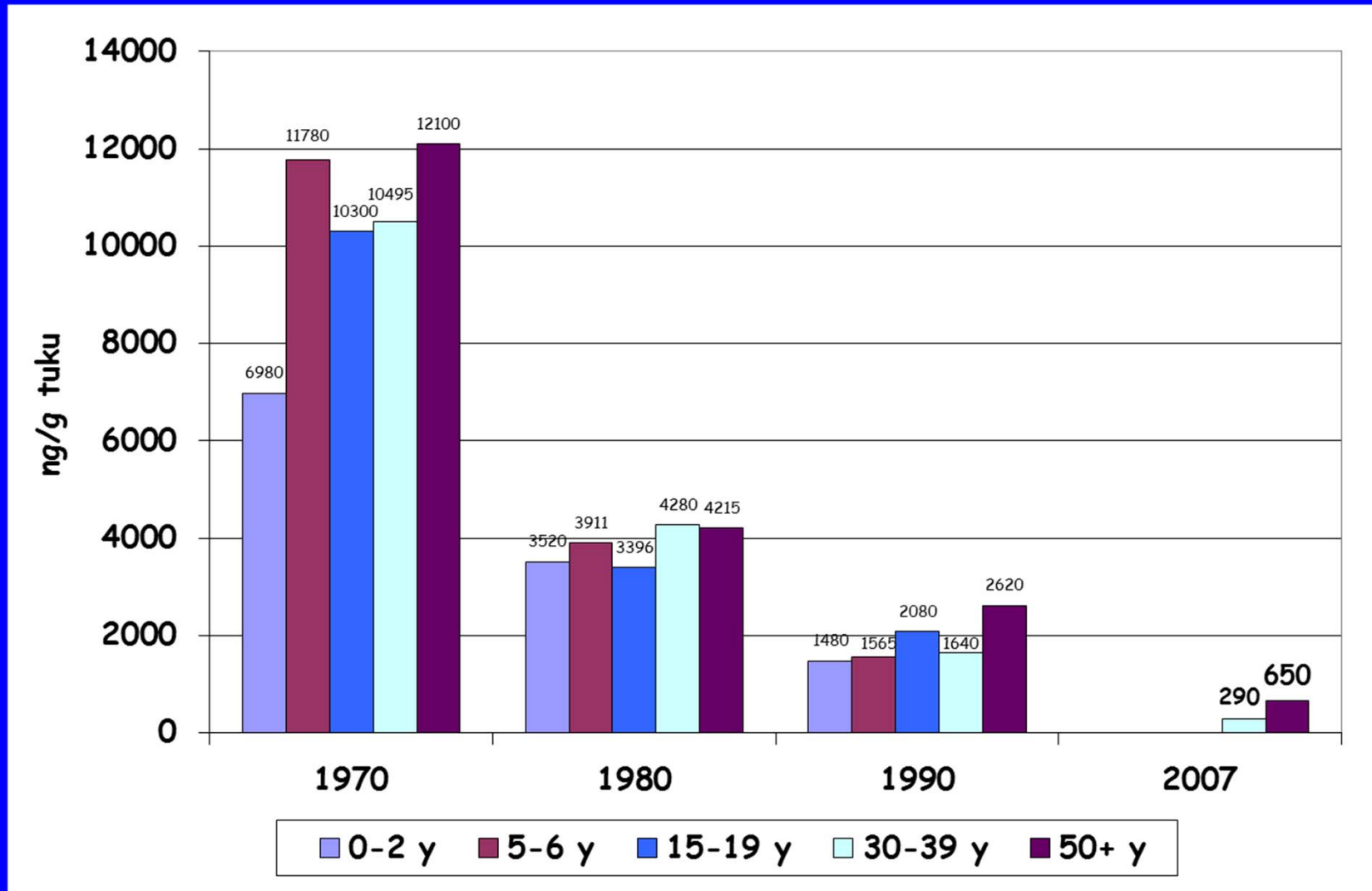
Milovy 2015

# Hladiny pp´ - DDT ve vzorcích sér z Prahy



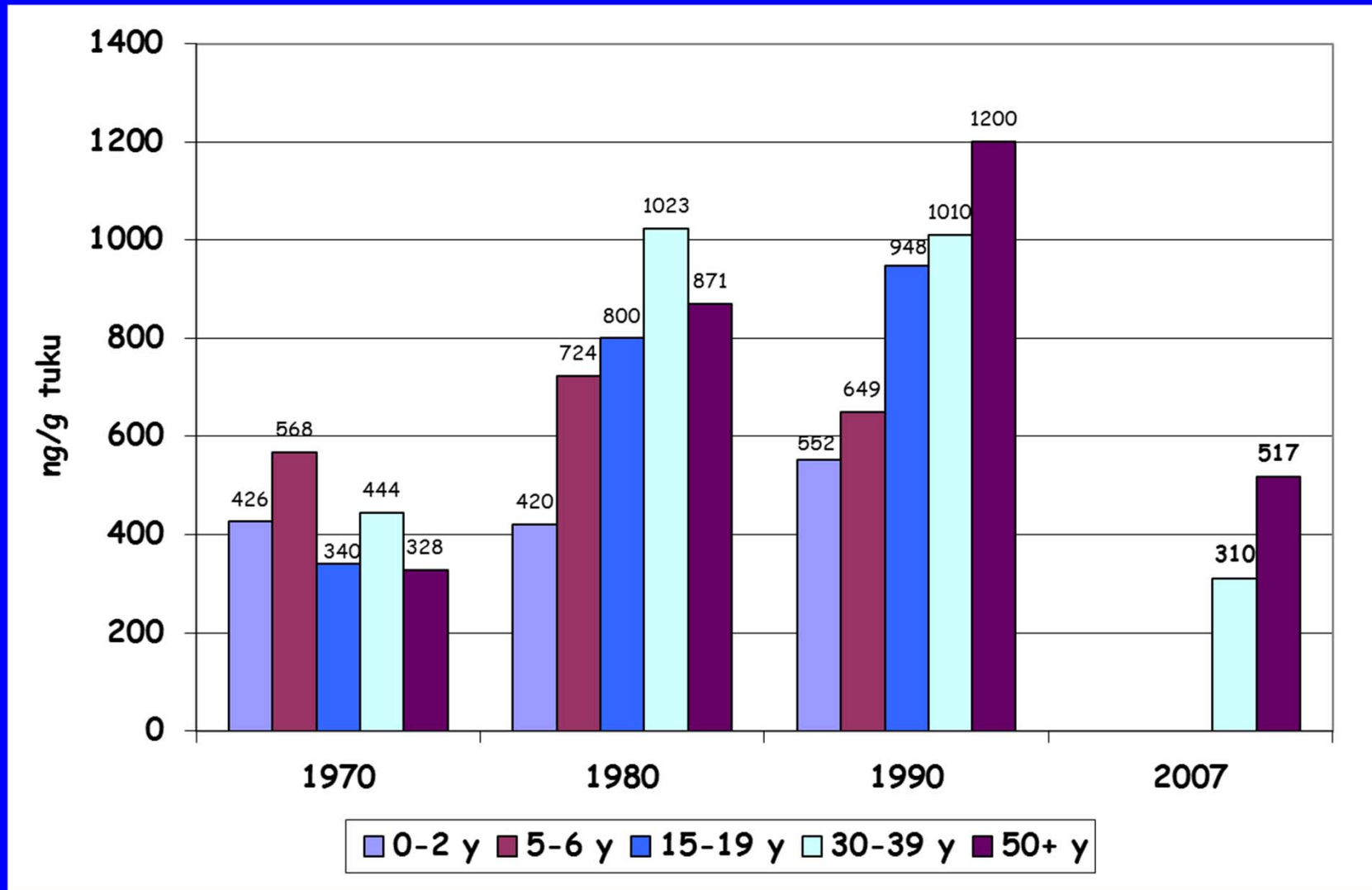
Milovy 2015

# Hladiny pp' -DDE v se vzorcích sér Praha



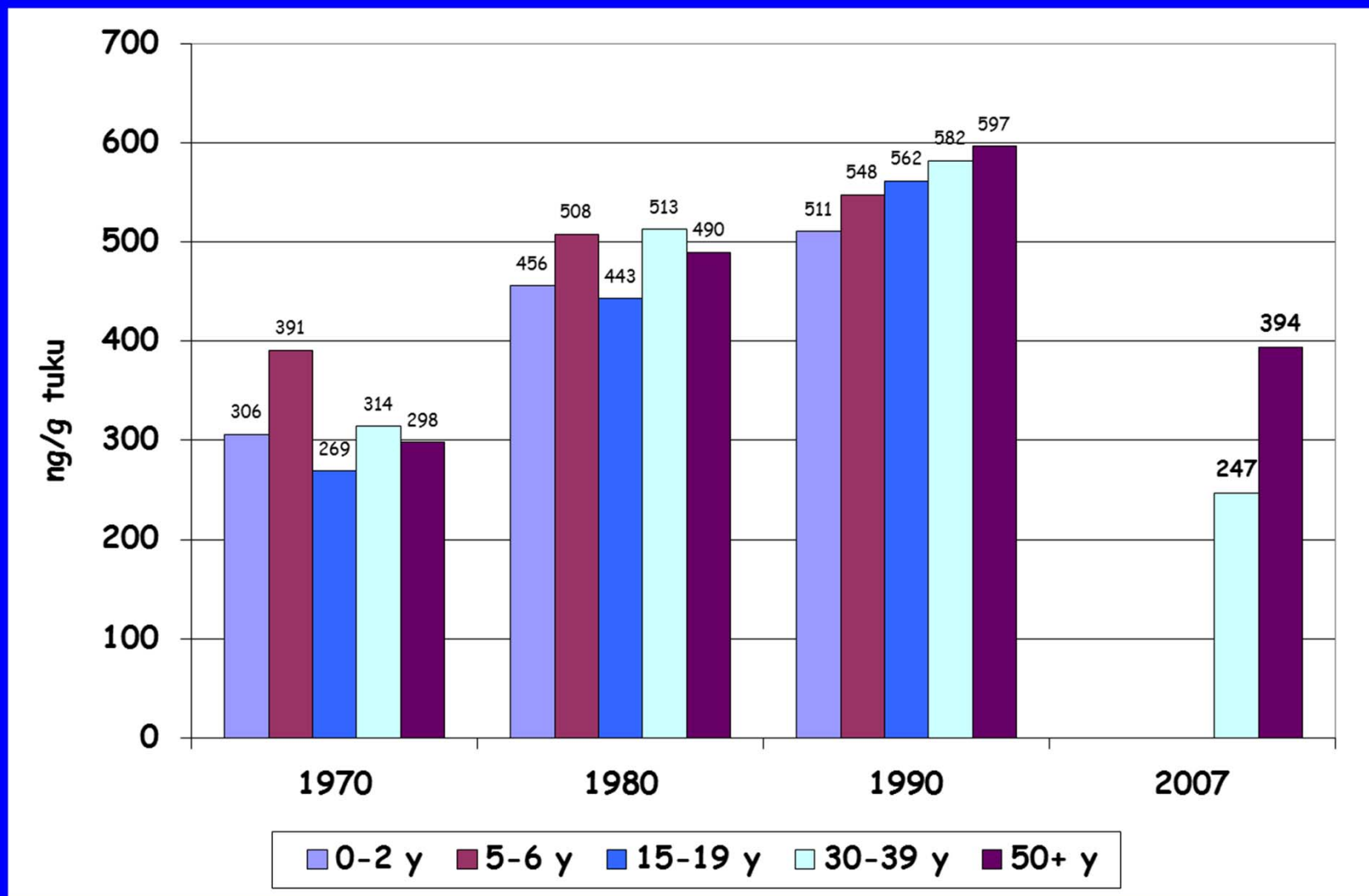
Milovy 2015

# Hladiny PCB 153 ve vzorcích sér Ostrava



Milovy 2015

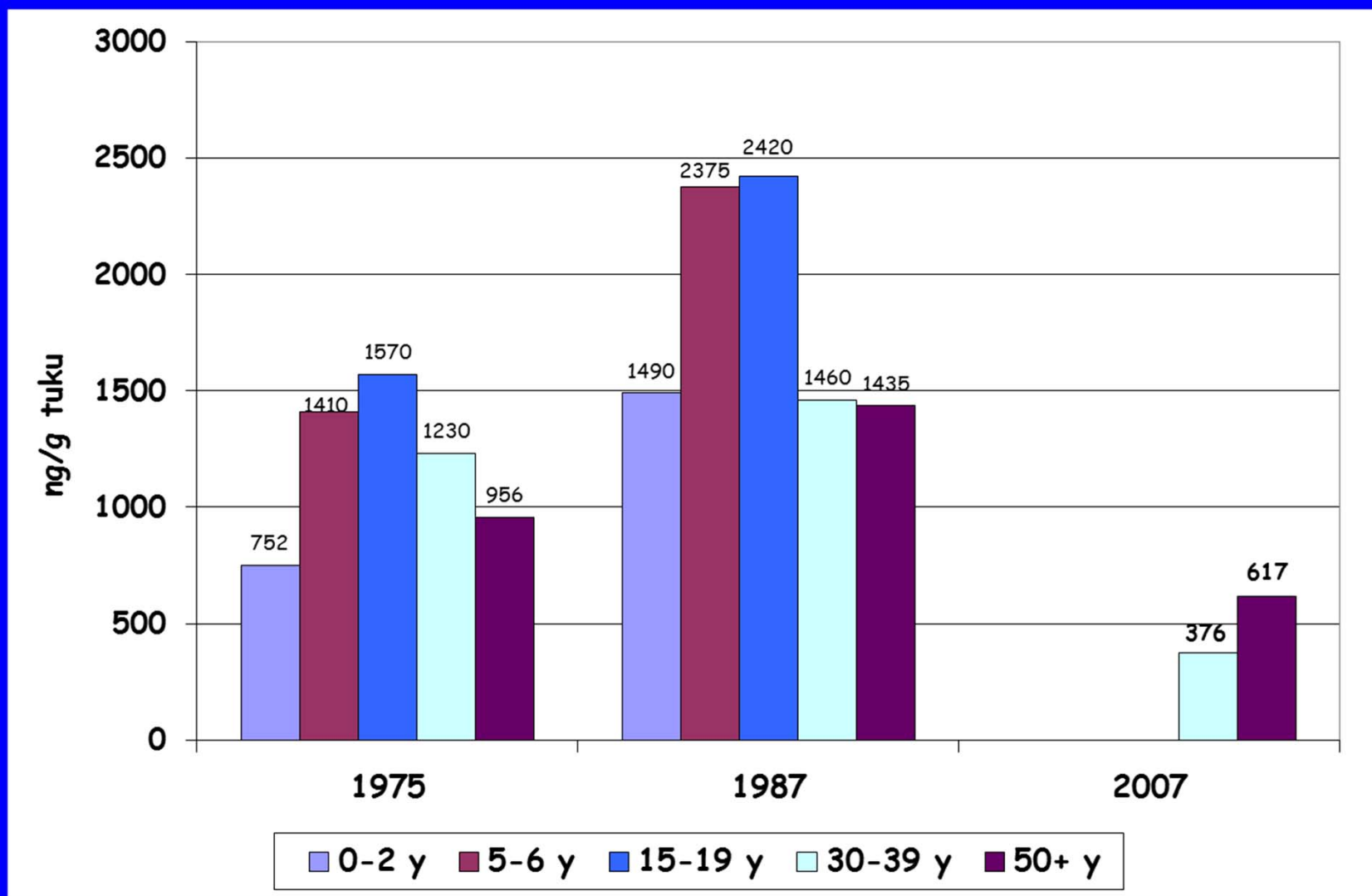
## Hladiny PCB 153 ve vzorcích sér Praha



Milovy 2015



## Hladiny PCB 153 ve vzorcích sér UH



Milovy 2015

## Cíl současné studie

Na základě současně platných zdravotně významných limitních hodnot ověřit, zda expozice a zátěž POPs v minulosti mohla negativně ovlivnit zdravotní stav tehdejší populace z hlediska nekarcinogenních i karcinogenních účinků

# Dostupné zdravotně významné limitní hodnoty (1)

- 1) Biomonitoringové ekvivalenty (BE) jsou definovány jako koncentrace chemické látky v krvi či moči odpovídající koncentracím které jsou dle regulačních agentur považovány za bezpečné (např. RfD, TDI, ADI apod.). Jsou stanoveny pro řadu chemických nox. Z látek analyzovaných v séru jsou k dispozici pro HCB a DDT/DDE.

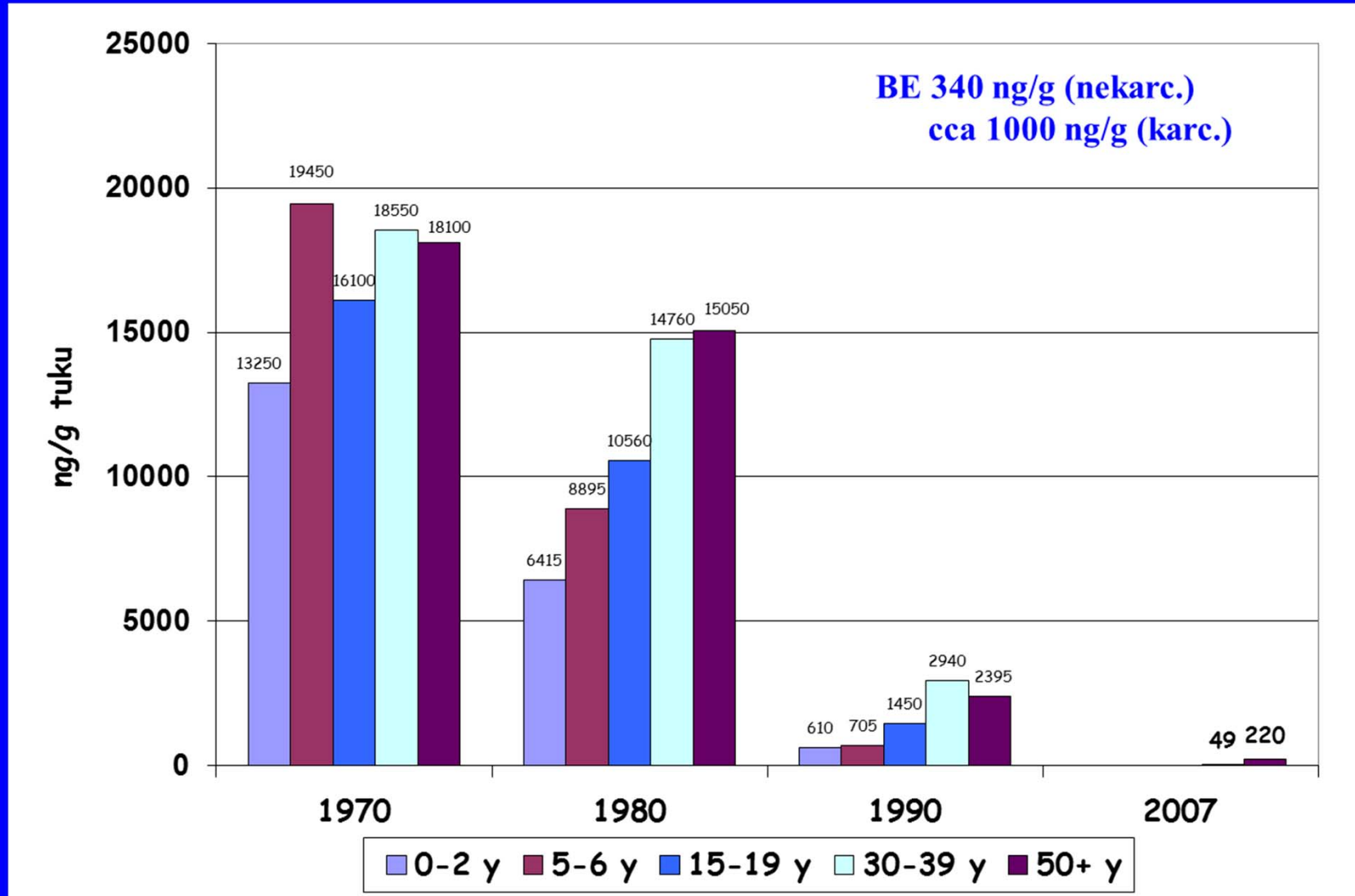
HCB - BE pro nekarcinogenní riziko 340 ng/g tuku

- BE pro karcinogenní riziko na úrovni  $10^{-4}$  = 800 (EPA) či 1500 (HC) ng/g tuku

DDT/DDE - BE pro nekarcinogenní riziko 5000 ng/g tuku

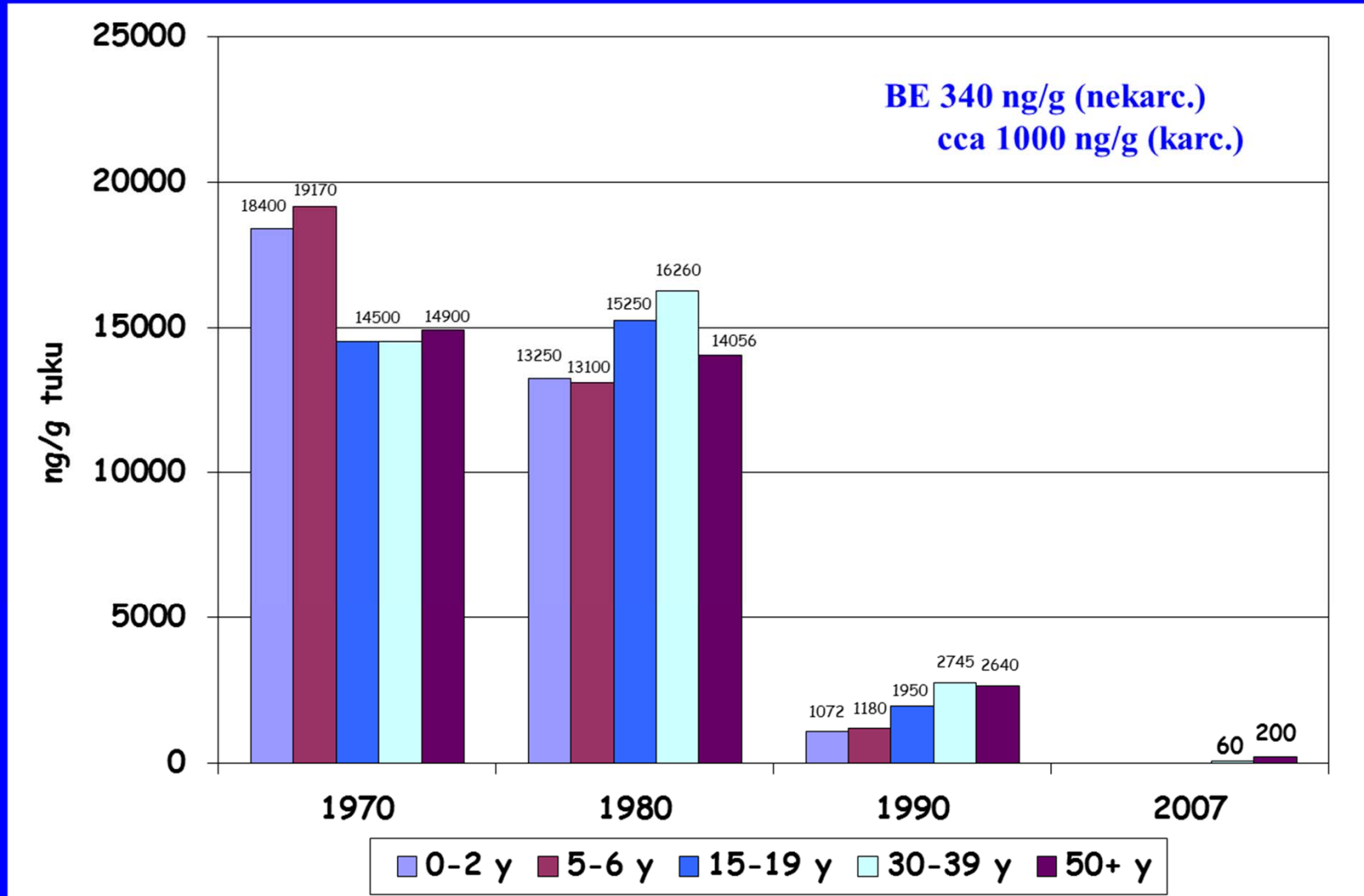
BE pro karcinogenní riziko na úrovni  $10^{-4}$  = 3000 ng/g (DDT),  
5000 ng/g (DDE)

# Hladina HCB ve vzorcích sér Ostrava



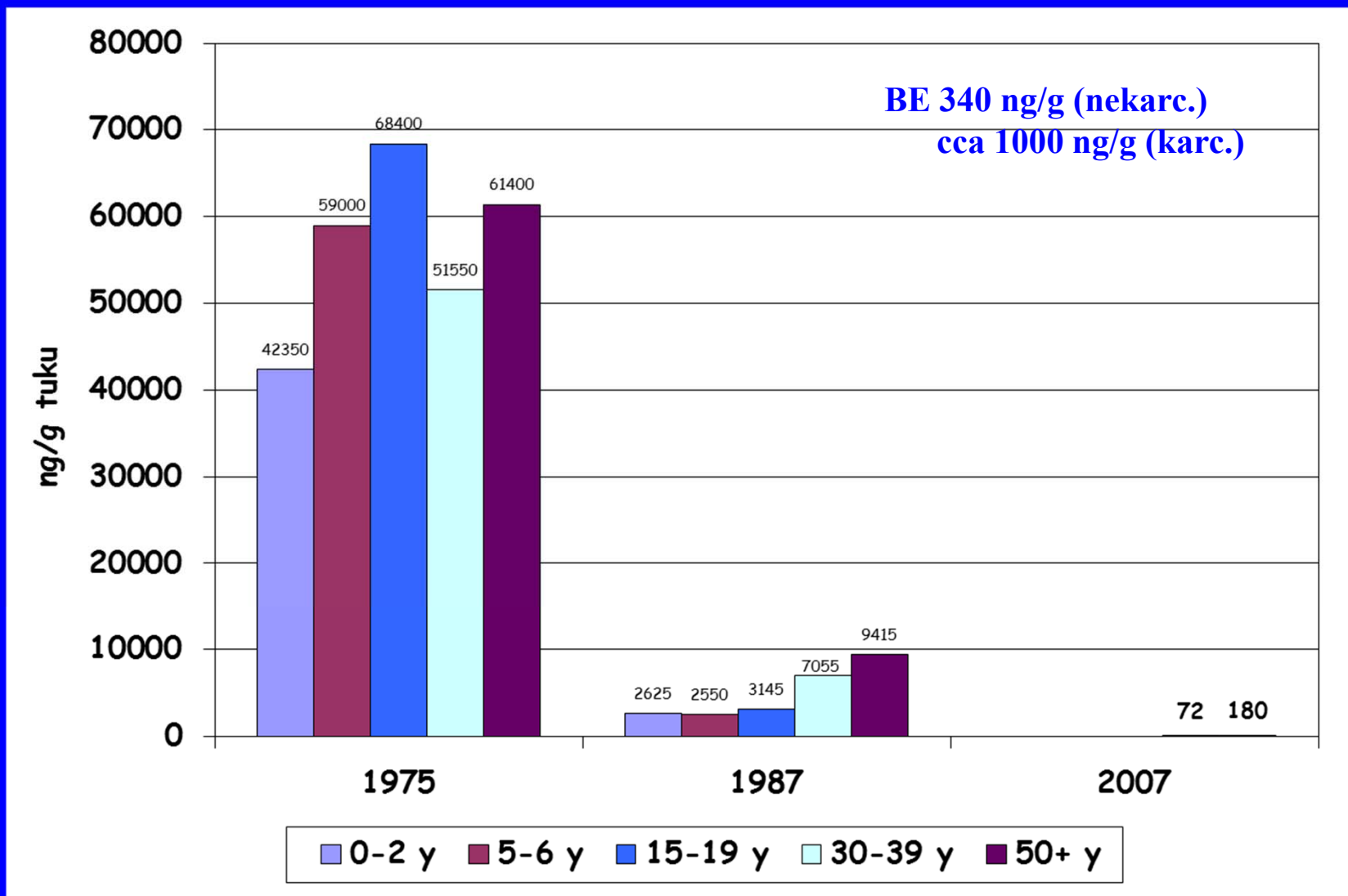
Milovy 2015

# Hladina HCB ve vzorcích sér Praha



Milovy 2015

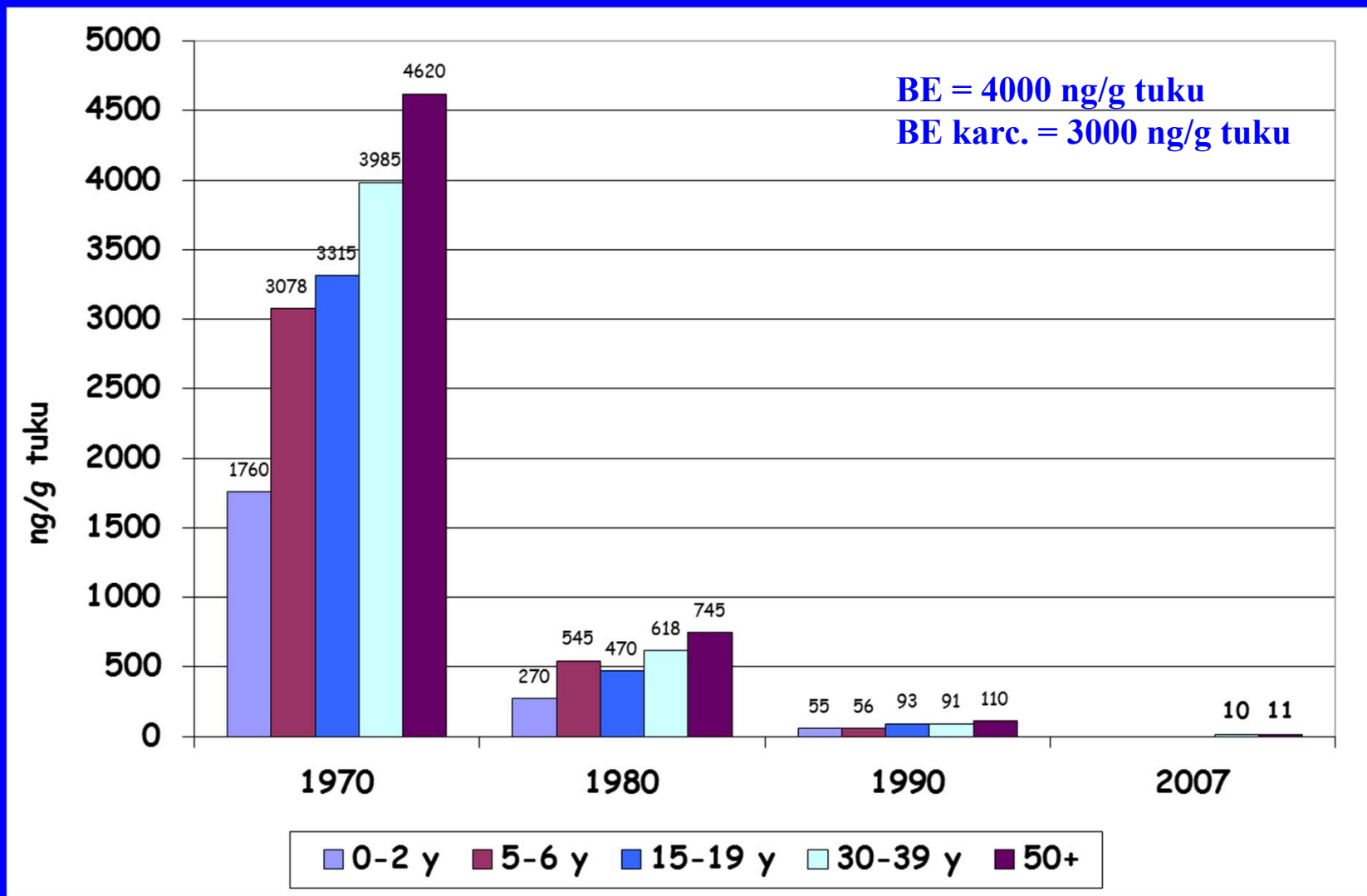
# Hladiny HCB ve vzorcích sér Uherské Hradiště



## Výsledek hodnocení zdravotních rizik OCP: HCB

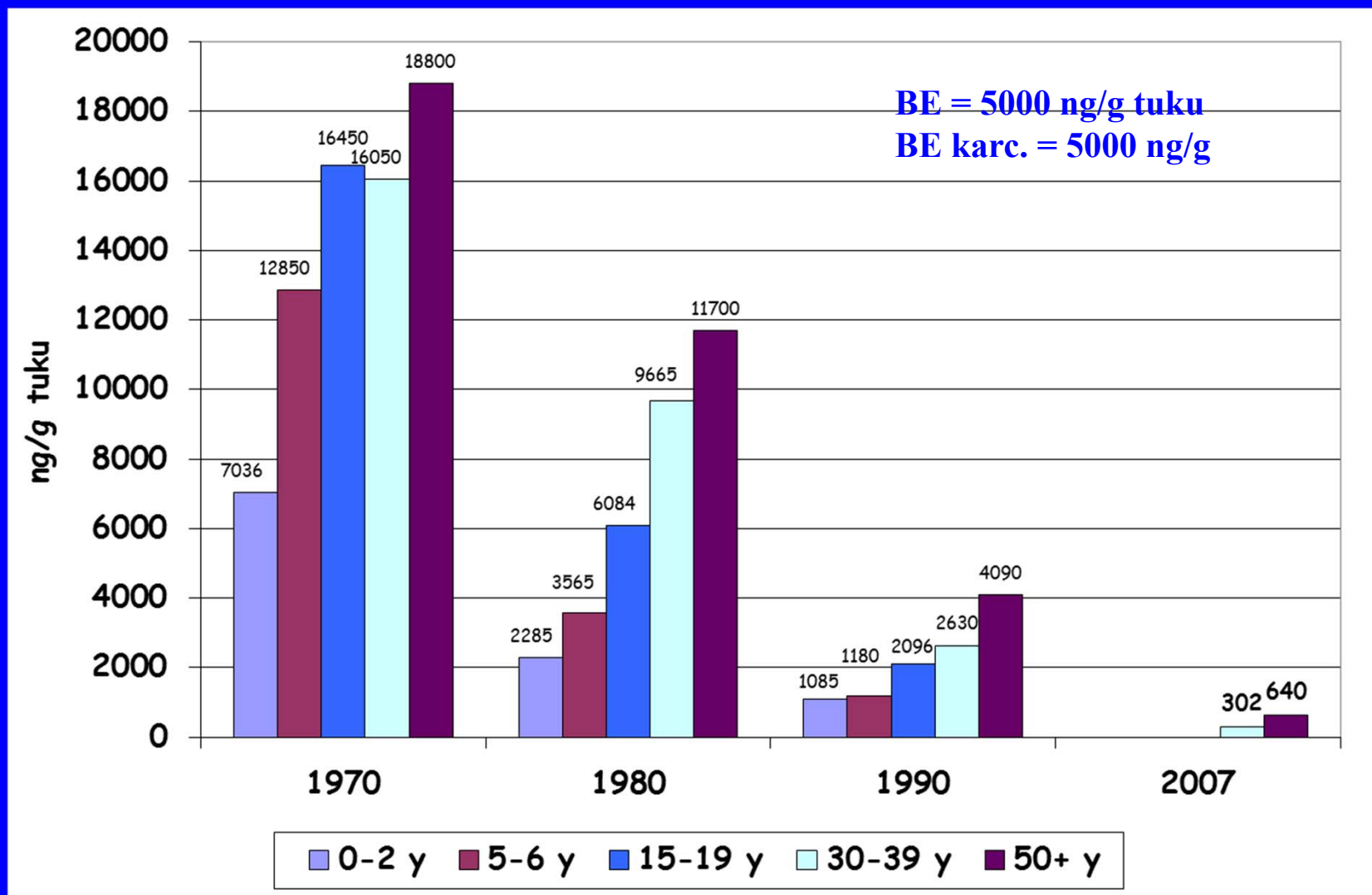
Expozice populace HCB v letech 1970 - 1990 z hlediska nekarcinogenních účinků převyšovala o 1 - 2 řády současné BE hodnoty a mohla tak představovat zdravotní riziko pro tehdejší populaci. Z hlediska karcinogenních účinků představovala tehdejší celopopulační expozice teoretické navýšení v tisících nádorových onemocnění nad obvyklou úroveň. V důsledku zákazu výroby a používání v 70tých letech expozice významně klesala a v r. 2007 byla již zátěž nižší než BE hodnoty.

# Hladiny pp' - DDT v se vzorcích sér Ostrava





# Hladiny pp' -DDE v se vzorcích sér Ostrava



## Výsledek hodnocení zdravotních rizik OCP: DDT, DDE

Podle současně platných BE expozice samotnému DDT převyšovala BE pouze v době před zákazem jeho použití (1974).

Při zpětném posouzení rizika je nutno zohlednit i hladinu hlavního metabolitu DDE s podobnými účinky.

Zátěž populace DDT/DDE mohla zvyšovat zdravotní rizika v 70tých a 80tých letech a vést i k teoretickému navýšení nádorových onemocnění nad úroveň  $10^{-4}$

V důsledku zákazu výroby a používání v 70tých letech expozice významně klesala a v r. 2007 byla již zátěž nižší než BE hodnoty.

## Dostupné zdravotně významné limitní hodnoty (2)

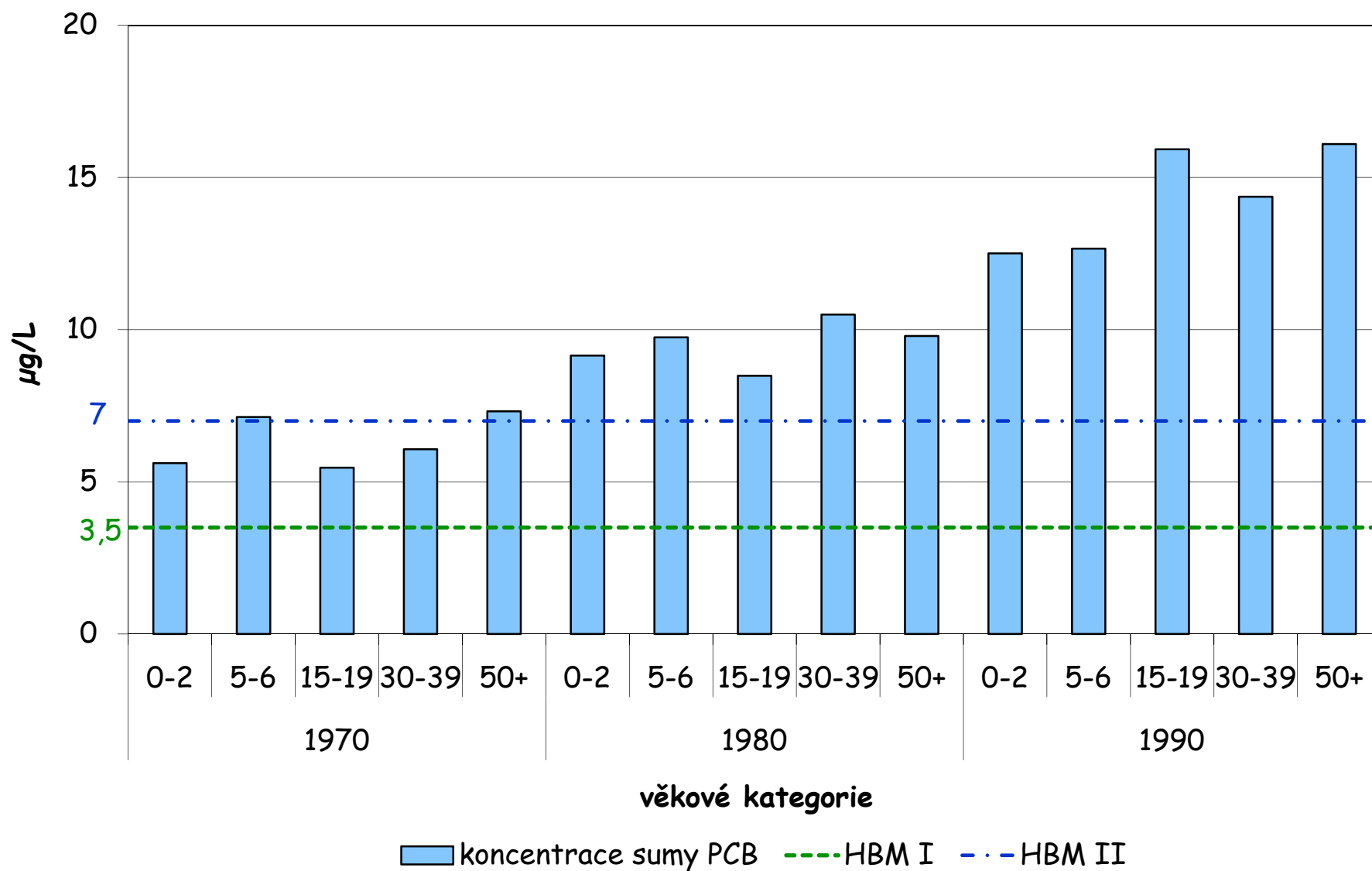
- 2) HBM I je koncentrace analytu v tělních tekutinách, při jejímž nepřekročení se neočekává nepříznivý účinek  
HBM II, je koncentrace, při jejímž překročení je zdravotní riziko reálné a je nutno udělat potřebná opatření. Hodnoty mezi HBM I a HBM II jsou interpretovány jako výstražné.

Jsou stanoveny pro celou řadu biomarkerů. Z látek analyzovaných v séru jsou k dispozici pro sumu PCB, resp. Součet kongenerů (138+153+180) x 2, kde

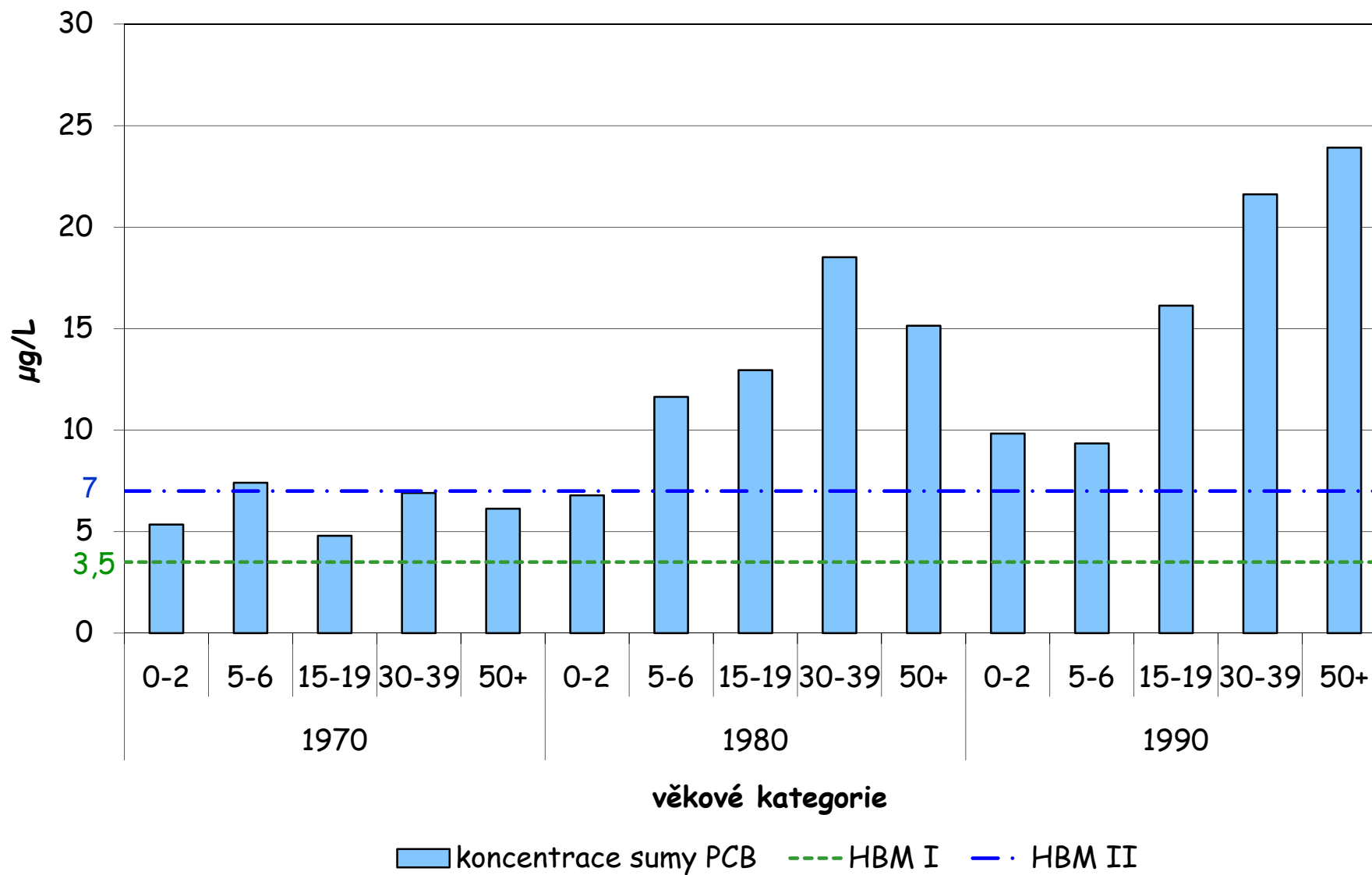
**HBM I = 3,5 µg/L séra (plasmy)**

**HBM II = 7,0 µg/L séra (plasmy)**

## Praha- koncentrace sumy PCB na litr séra

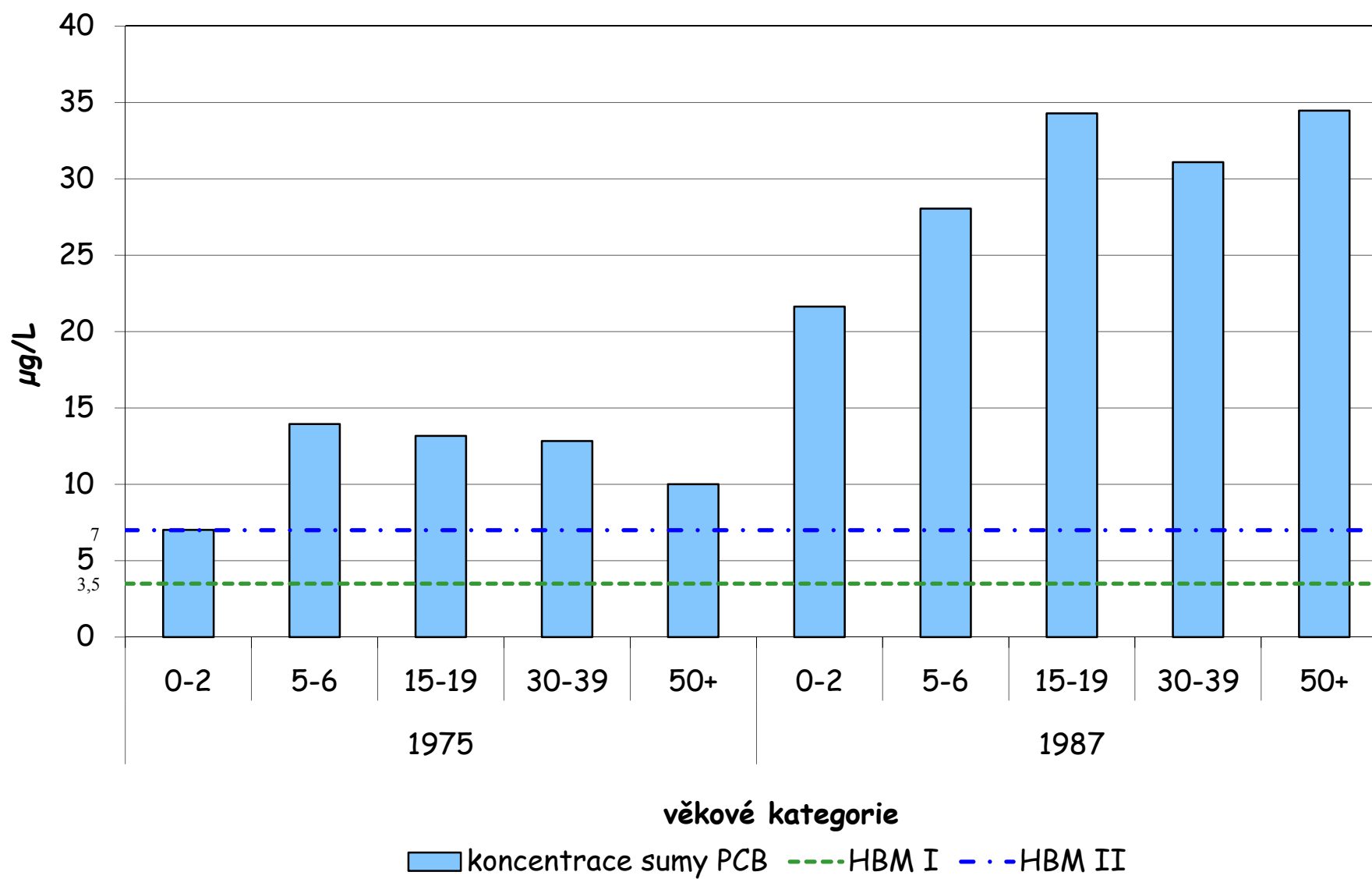


## Ostrava - koncentrace sumy PCB na litr séra



Milovy 2015

## Uherské Hradiště - koncentrace sumy PCB na litr séra



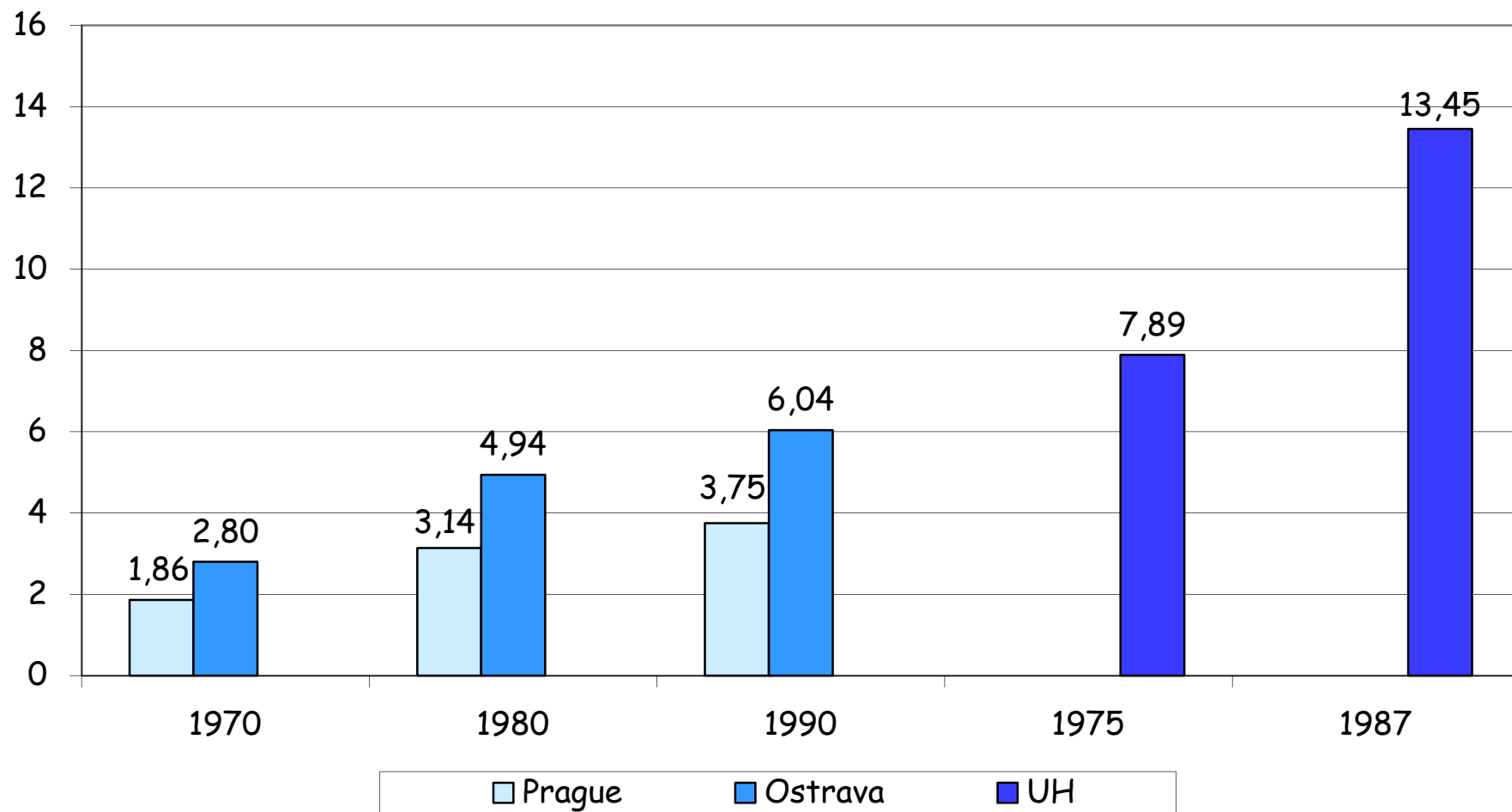
## Dostupné zdravotně významné limitní hodnoty (AFSSA)

Agence Francaise de Sécurité Sanitaire des Aliments  
French Food Safety Agency (Francouzská agentura  
pro zdravotní bezpečnost potravin)

Navrhla hladinu **700 ng PCB/g tuku** jako kritickou prahovou hodnotu pro vnímavou populační skupinu (těhotné, kojící, ženy v reprodukčním věku, děti mladší než 3 roky).

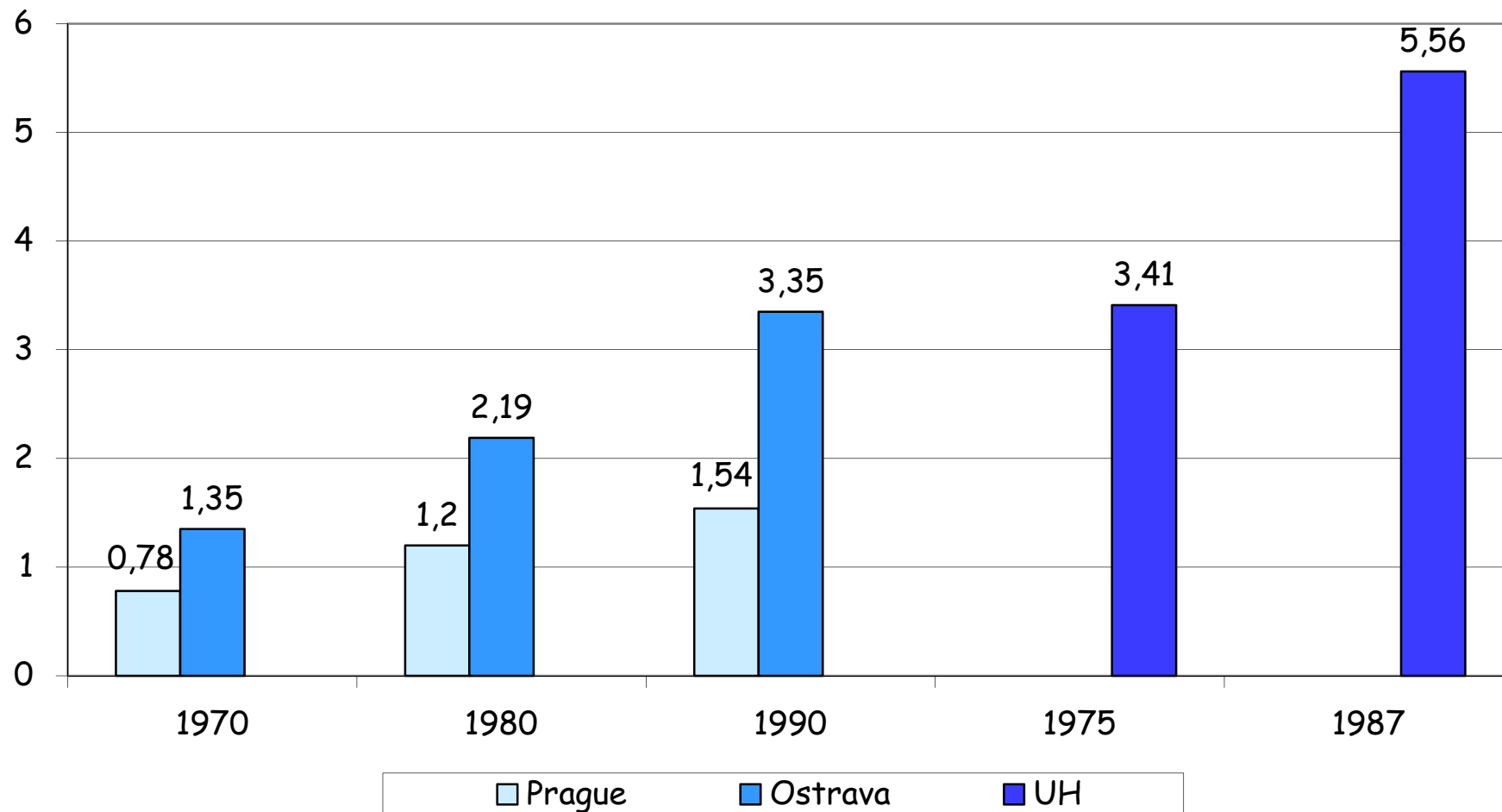
Pro zbylou populaci pak hladinu **1800 ng PCB/g tuku** (ženy starší 45 let, muži a chlapci starší 3 let)

**Překročení kritické koncentrace sumy PCB (700 ng/g tuku)  
platné pro rizikové populační skupiny - ženy v reprodukčním  
věku a děti do 3 let - (podle AFFSA)**





**Překročení kritické koncentrace sumy PCB (1800 ng/g tuku)  
platné pro méně rizikové populační skupiny - chlapci nad 3  
roky věku, muži a ženy ve věku nad 45 let (podle AFFSA)**



## Závěr PCB

Zátěž české populace PCB ve všech věkových kategoriích převyšovala od 70. let koncentraci 3,5 µg/l séra považovanou za bezpečnou a to ve všech věkových kategoriích. V další sledované dekádě zátěž přesáhla limit 7 µg/l signalizující reálné zdravotní riziko. Ohroženy byly zejména zvýšeně vnímavé populační skupiny.

Lze předpokládat, že zátěž PCB ve sledovaném období mohla nepříznivě ovlivnit zdravotní stav celé české populace, zejména zvýšeně vnímavých populačních skupin.

# Závěr

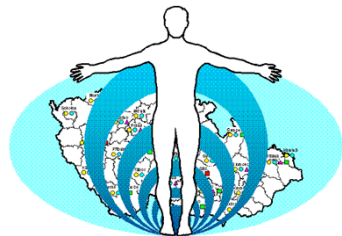
V současné dekádě zátěž populace PCB pozvolna klesá (biologický poločas cca 10 let) zejména díky fungující Stockholmské dohodě a předpokládá se, že expozice již nepředstavuje významné zdravotní riziko pro populaci.

Z hlediska řízení zdravotních rizik je důležité zdůraznit, že příznivý účinek regulačních opatření se obvykle prokáže až s odstupem řady let.

# JSOU ČESKÉ MATKY V RIZIKU EXPOZICE RTUTI?

20. konference Zdraví a životní prostředí, Milovy 2015

Lenka Hanzlíková, Anna Grafnetterová, Andrea Krsková,  
Anna Drgáčová, Lenka Sochorová, Mája Čejchanová,  
Marek Malý, Alena Fialová, Jiří Šmíd, Milena Černá



SZÚ Praha



# Rtuť

- **Expozice rtuti** a jejím sloučeninám stále zůstává aktuálním tématem veřejného zdraví
- Rtuť patří mezi **významné** a **sledované** kontaminanty prostředí
- **Tři formy rtuti**: elementární (kovová), organické a anorganické sloučeniny rtuti
- Rtuť vstupuje do prostředí v důsledku lidské činnosti
- **Bioakumulace rtuti** v potravním řetězci



# Methylrtuť jako závažný problém expozice člověka

- Nejvýznamnějším zdrojem expozice běžné populace methylrtuti je potrava, zejména **ryby a mořské plody**
- Pro běžnou populaci jsou důležité zejména **organické formy rtuti** (především methylrtuť), které se akumulují v organismech a postupně se koncentrují v potravních řetězcích
- riziková skupina jsou **těhotné ženy a ženy v reprodukčním věku**
- Hlavní nebezpečnou vlastností methylrtuti je **neurotoxicita**



# Humánní biomonitoring rtuti

## Krev

- **Hladina Hg odráží recentní expozici, vztahuje se především k methylHg a je ovlivněna konzumací ryb (zčásti ale i anorg. Hg)**

## Moč

- **Hladina Hg reflektuje především chronickou expozici kovové rtuti a anorg. sloučeninám (methylHg se vylučuje především stolicí)**

## Vlasy

- **Hladina odráží především organickou formu Hg a je ovlivněna konzumací ryb. Výsledky lze použít k retrospektivnímu odhadu expozice matky v těhotenství a tedy i expozice plodu**



# Rok 2014 - Biologický monitoring

<b>Sledované oblasti</b>	Praha, Liberec, Ostrava, Uherské Hradiště
<b>Populační skupina</b>	české ženy (kojící matky-prvorodičky)
<b>Počet osob</b>	181 žen
<b>Matrice</b>	vlasý
<b>Sledované látky ve vlasech</b>	celková rtuť anorganická rtuť methylruť



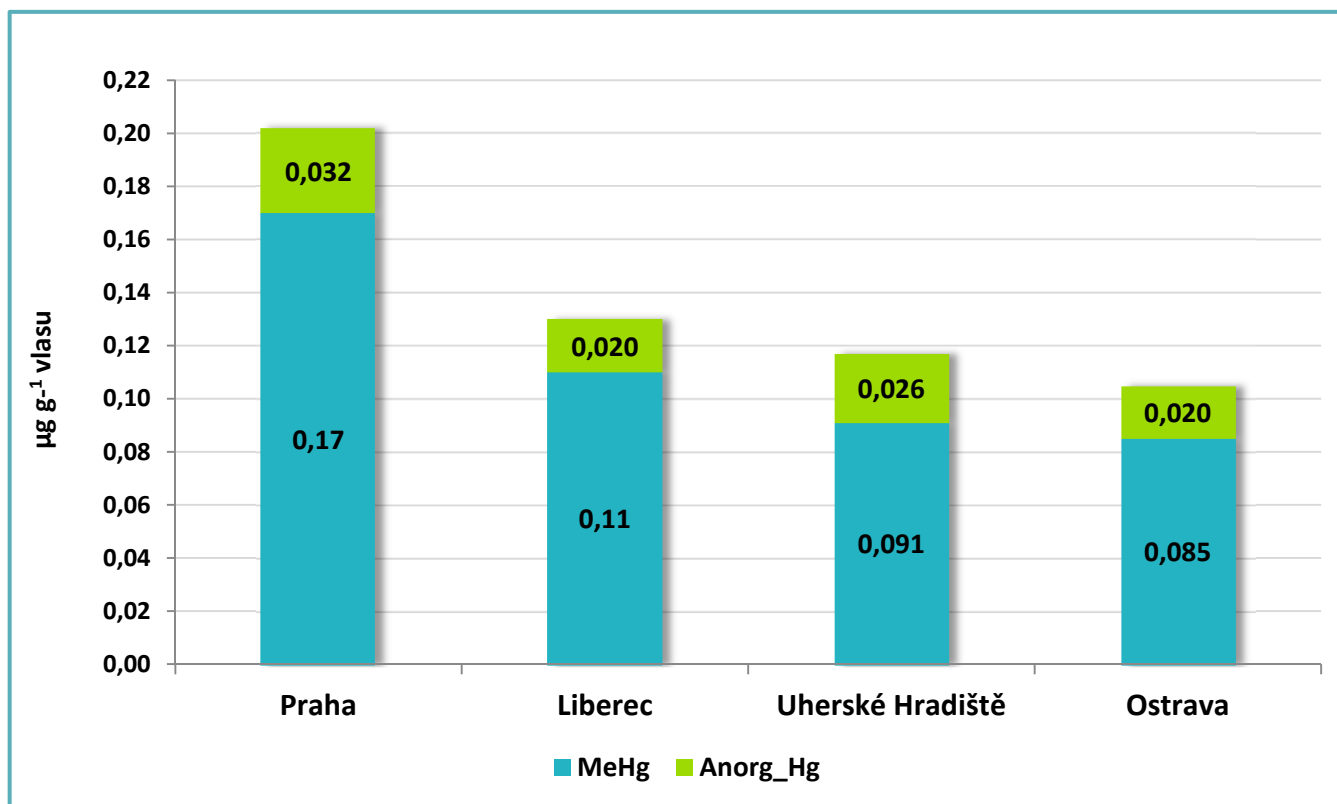


# Výsledky

- Koncentrace celkové rtuti se pohybovaly **v rozmezí 0,017-1,62  $\mu\text{g g}^{-1}$  vlasu s mediánem 0,13  $\mu\text{g g}^{-1}$  vlasu**
- Zdravotně významné hodnoty celkové rtuti pro ženy v reprodukčním věku jsou **1  $\mu\text{g g}^{-1}$  vlasu** podle Environmental Protection Agency (US EPA), s pozdějším doporučením snížení meze na **0,58  $\mu\text{g g}^{-1}$  vlasu**
- Ze sledované skupiny matek po porodu pouze **u jedné přesáhl obsah celkové rtuti** ve vlasech hodnotu **1  $\mu\text{g g}^{-1}$  (1,62  $\mu\text{g g}^{-1}$ )**.
- U **97 % žen** byly nalezeny koncentrace pod **nižší mezí 0,58  $\mu\text{g g}^{-1}$**

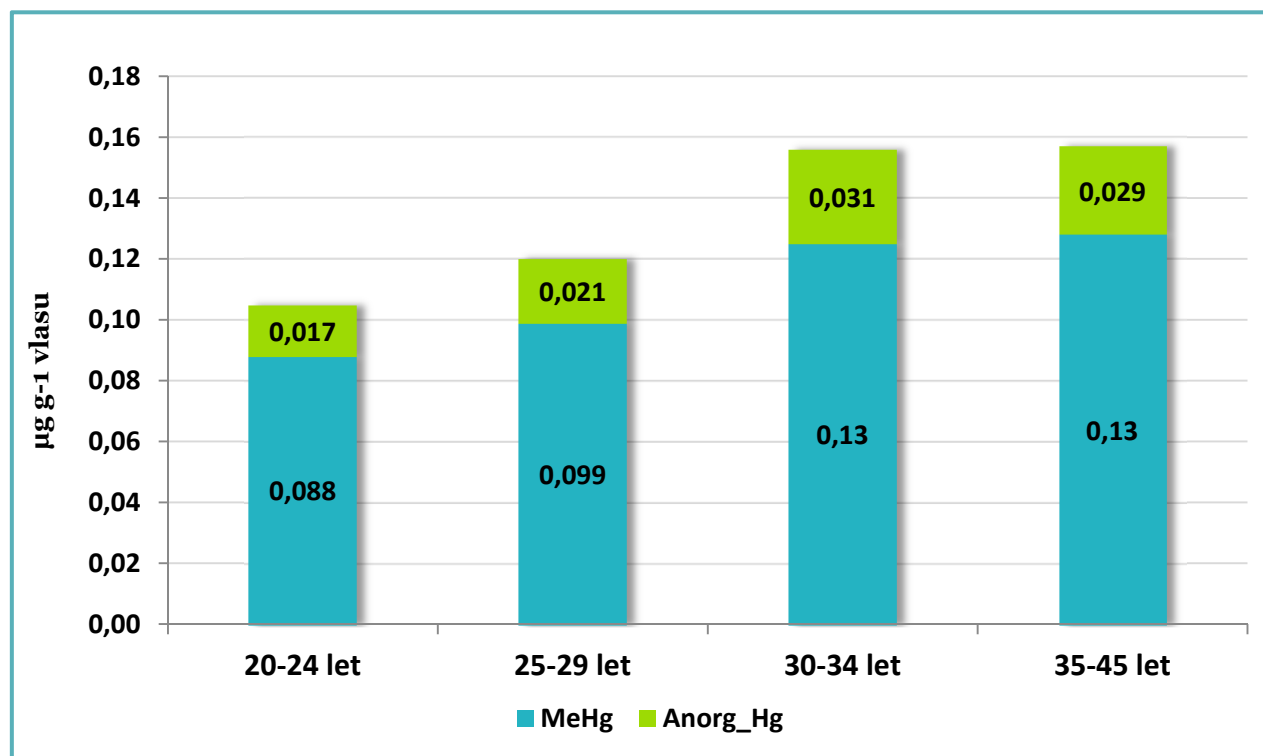


## Hodnoty obsahu rtuti (medián) v jednotlivých lokalitách



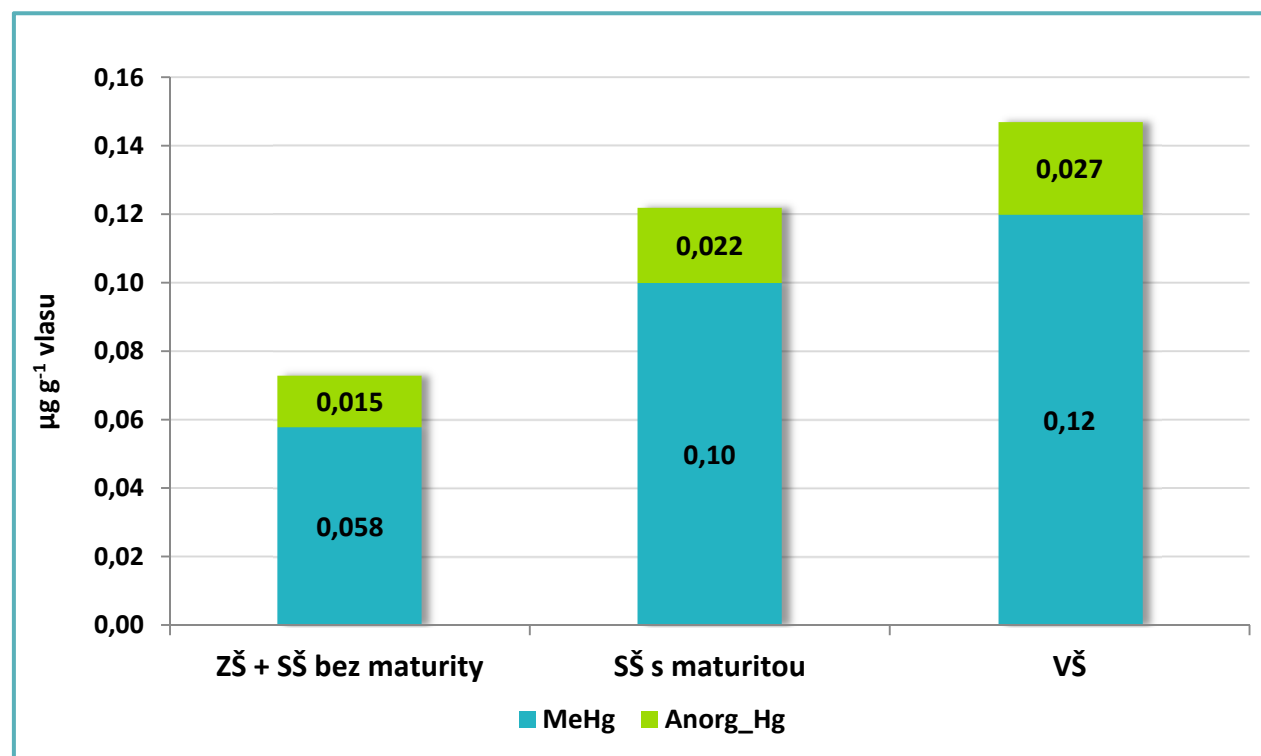
- mezi jednotlivými lokalitami byly zjištěny významné rozdíly
- nejvyšší hodnoty rtuti v Praze
- nejnižší v Ostravě

## Hodnoty obsahu rtuti (medián) v jednotlivých věkových skupinách



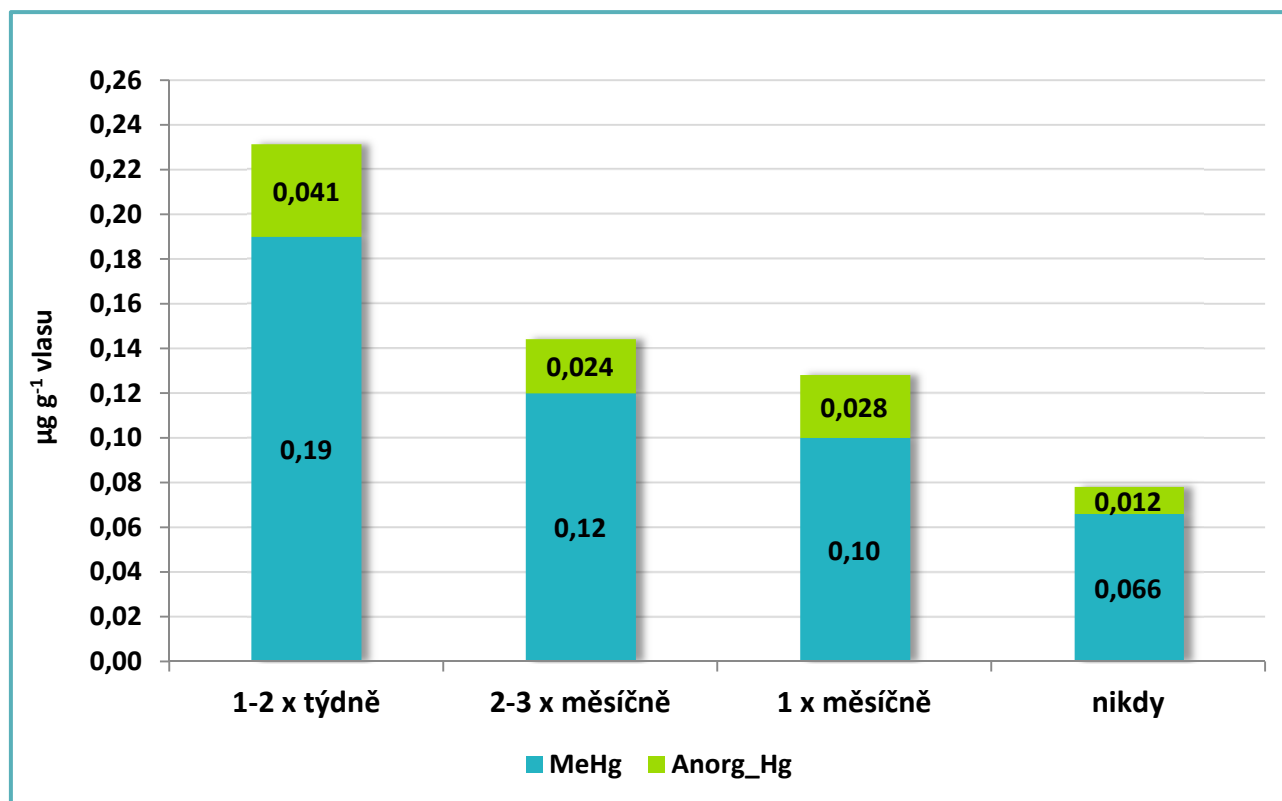
- hodnoty rtuti ve vlasech pozitivně korelovaly s věkem

## Hodnoty obsahu rtuti (medián) ve vztahu k nejvyššímu dosaženému vzdělání



- pozitivní korelace byla zjištěna u dosaženého vstupně vzdělání

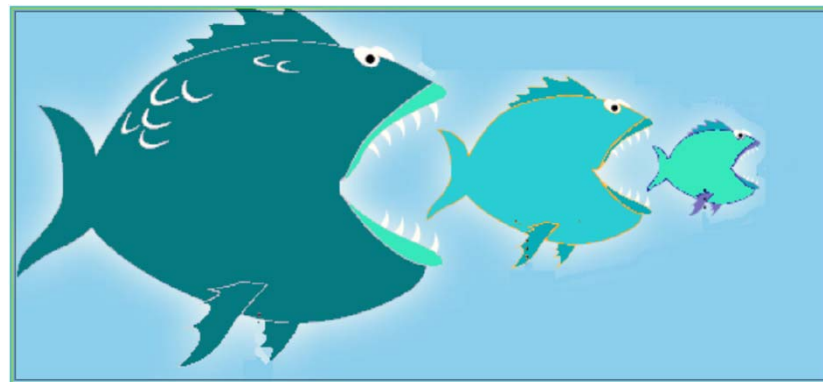
## Hodnoty obsahu rtuti (medián) ve vztahu k četnosti konzumace mořských ryb



- hodnoty rtuti pozitivně korelovaly s konzumací sladkovodních ryb, mořských ryb i s konzumací dalších mořských produktů

# Závěr

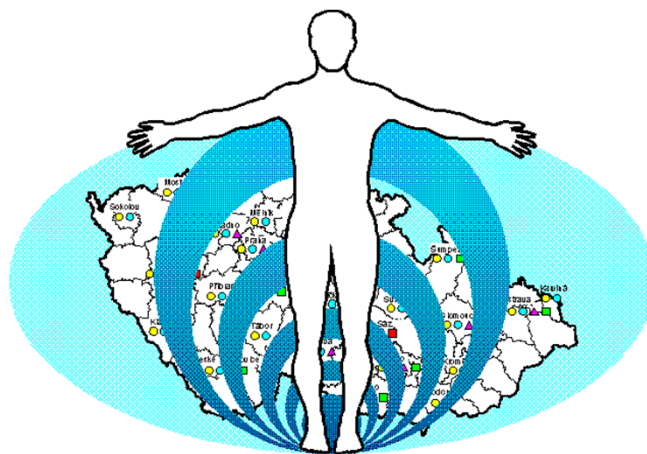
- Zátěž **methylyrtutí** a **celkovou rtutí** v populaci kojících žen je **nízká**
- U 97 % žen byly koncentrace rtuti **pod mezí  $0,58 \mu\text{g g}^{-1}$  vlasu** doporučenou US EPA
- jako významný zdroj expozice byla potvrzena **konzumace ryb**
- konzumace ryb by však **neměla být omezována, důležitý je výběr produktů s nižší kontaminací**



Děkuji za pozornost



# Analýza obsahu POPs ve vzorcích mateřského mléka v roce 2014



Lenka Sochorová, Anna Grafnetterová, Andrea Krsková, Anna Drgáčová,  
Lenka Hanzlíková, Marek Malý, Alena Fialová, Jiří Šmíd, Jana Pulkrábová,  
Jana Hajšlová, Milena Černá

Milovy 2015



# Biologický monitoring - 2014

**Sledované oblasti** Praha, Liberec, Ostrava, Uherské Hradiště

**Populační skupina** kojící ženy (prvorodičky) po porodu

**Počet** 164 vzorků mateřského mléka

## Sledované parametry

- perfluorované sloučeniny a jejich deriváty
- bromované zpomalovače hoření a jejich deriváty
- vybrané indikátorové kongenery PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) + 170
- vybrané organochlorované pesticidy ( $\Sigma$ DDT;  $\alpha$ -HCH;  $\beta$ -HCH;  $\gamma$ -HCH; HCB)

# Stockholmská úmluva

- Právně závazná mezinárodní úmluva
- Slouží k ochraně zdraví a životního prostředí od chemických látek
- V současnosti podepsána 179 stranami



## Annex A

Polychlorované bifenyly <span style="color: blue;">■</span>	$\alpha$ - hexachlorcyklohexan <span style="color: green;">●</span>	Chlordecone <span style="color: green;">●</span>
Polybromované difenyletery (tetra- — hepta-) <span style="color: blue;">■</span>	$\beta$ - hexachlorcyklohexan <span style="color: green;">●</span>	Technický endosulfan a jeho izomery <span style="color: green;">●</span>
Hexabromcyklododekan <span style="color: blue;">■</span>	Lindan <span style="color: green;">●</span>	Mirex <span style="color: green;">●</span>
Polychlorované naftaleny <span style="color: blue;">■</span>	Aldrin <span style="color: green;">●</span>	Heptachlor <span style="color: green;">●</span>
Hexabrombifenyl <span style="color: blue;">■</span>	Dieldrin <span style="color: green;">●</span>	Pentachlorfenol <span style="color: green;">●</span>
Hexachlorbenzen <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: green;">●</span>	Endrin <span style="color: green;">●</span>	Toxafen <span style="color: green;">●</span>
Pentachlorbenzen <span style="color: blue;">■</span> <span style="color: green;">●</span>	Chlordan <span style="color: green;">●</span>	Hexachlorbutadien <span style="color: green;">●</span>

## Annex B

DDT <span style="color: green;">●</span>	PFOS a jeho soli a perfluoroktan sulfonyl fluorid <span style="color: blue;">■</span>
--	---

## Annex C

Hexachlorbenzen <span style="color: blue;">▲</span>	Polychlorované naftaleny <span style="color: blue;">▲</span>	Pentachlorbenzen <span style="color: blue;">▲</span>
Polychlorované bifenyly <span style="color: blue;">▲</span>	Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany <span style="color: blue;">▲</span>	Hexachlorbutadien <span style="color: blue;">▲</span>

● **pesticidy**

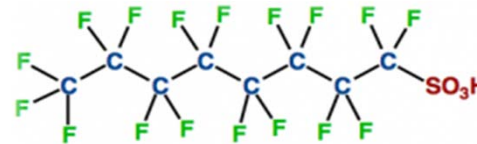
■ **industriální chemikálie**

▲ **vedlejší produkty při výrobě**

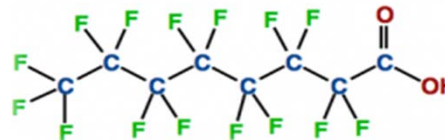
# Perfluorované sloučeniny

- Perzistentní organické látky skládající se z hydrofobních alkylových řetězců různé délky (obvykle C4 až C16) a koncové hydrofilní skupiny
- PFC jsou vázané na proteiny - ukládají se zejména v játrech a ledvinách
- Některé PFC mohou degradovat na PFOS (anaerobní podmínky), či na PFOA (aerobní podmínky)

- PFOS ( $\tau_{1/2}$ =5,4 let)



- PFOA ( $\tau_{1/2}$ =3,8 let)



# Perfluorované sloučeniny

## Použití

Ochrana povrchů vůči znečištění (tkaniny), obalové materiály, čisticí prostředky, letecké hydraulické kapaliny, fotografický průmysl, pokovování, aj.

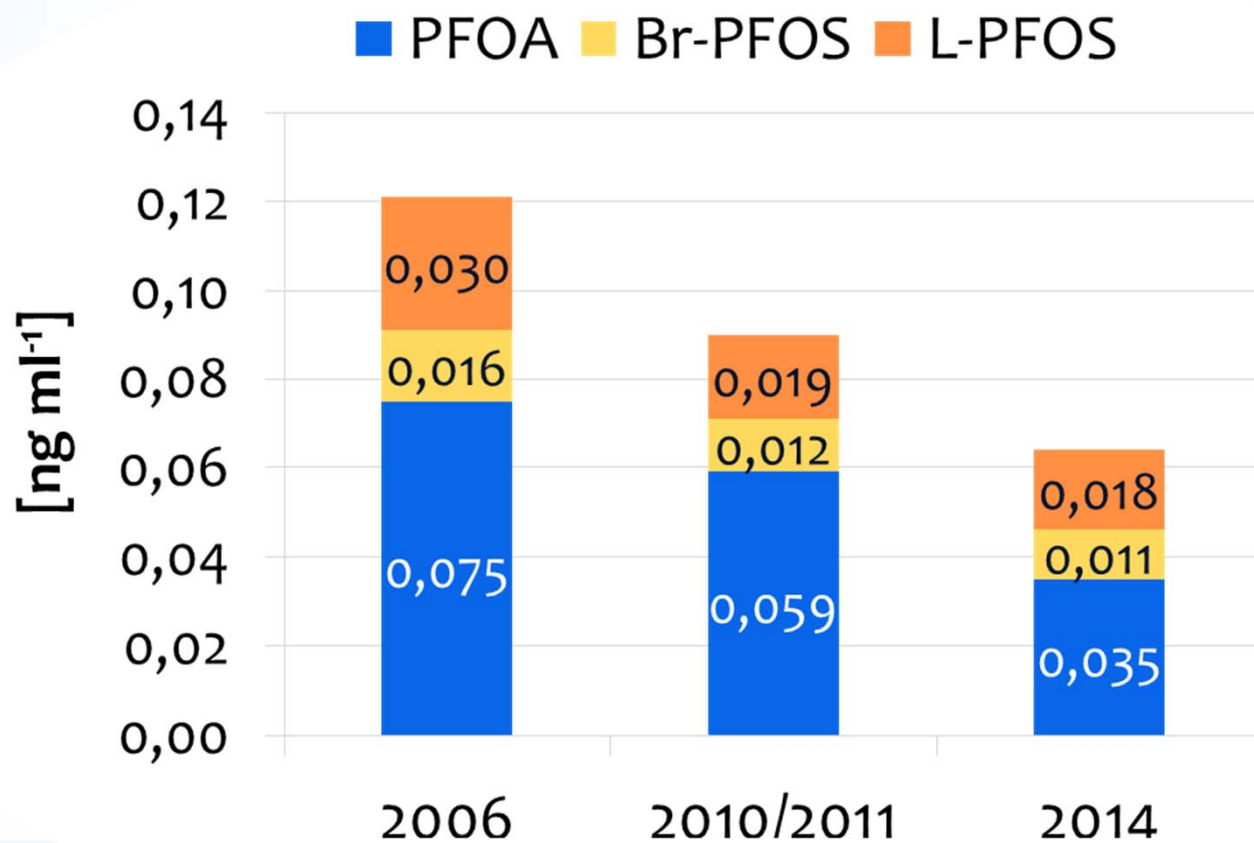
## Expozice

Hlavním expozičním zdrojem je potrava jako maso, ryby a mořské produkty, či ovoce. V úvahu přichází také inhalace domácího prachu

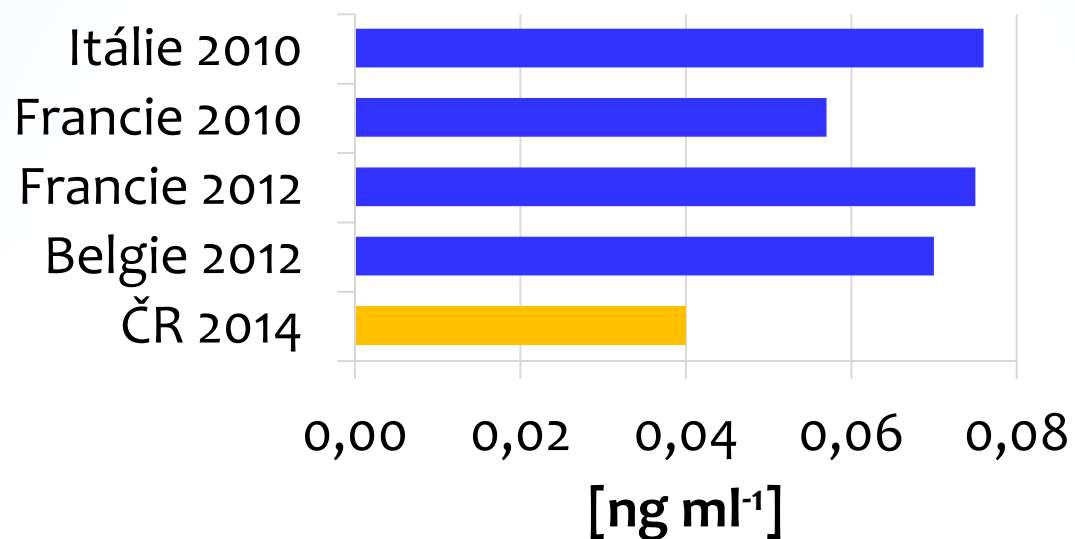


# Perfluorované sloučeniny

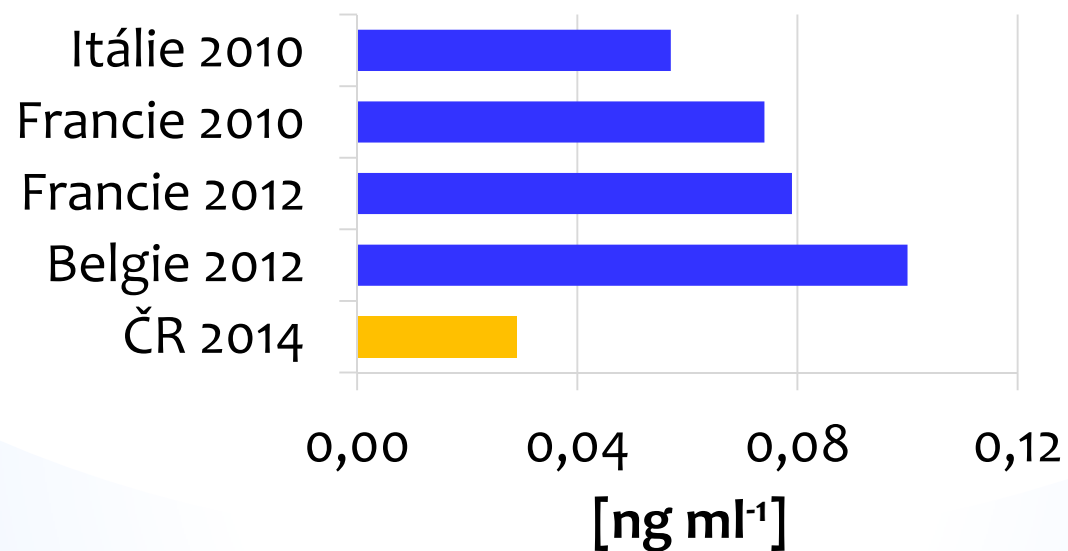
## Biologický monitoring ČR



➤ **Obsah PFOA v mateřském mléku v evropských zemích**



➤ **Obsah PFOS v mateřském mléku v evropských zemích**



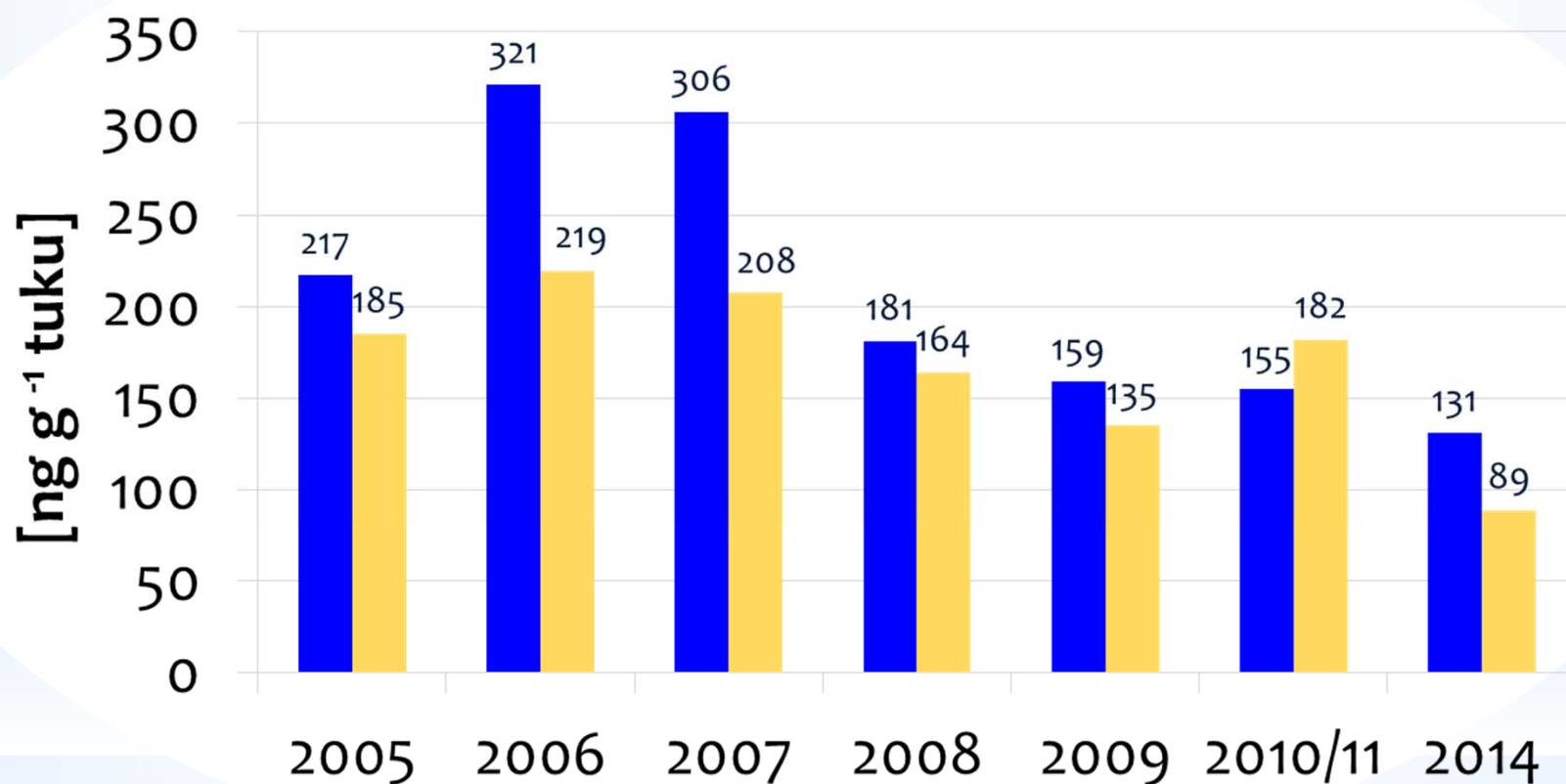
# Bromované zpomalovače hoření

- Více než 50 % vzorků mateřského mléka pod limitem kvantifikace
- Výsledky nebylo možné statisticky vyhodnotit
- Nejčastěji byly detekovány kongenery BDE 47, BDE 99 a BDE 153

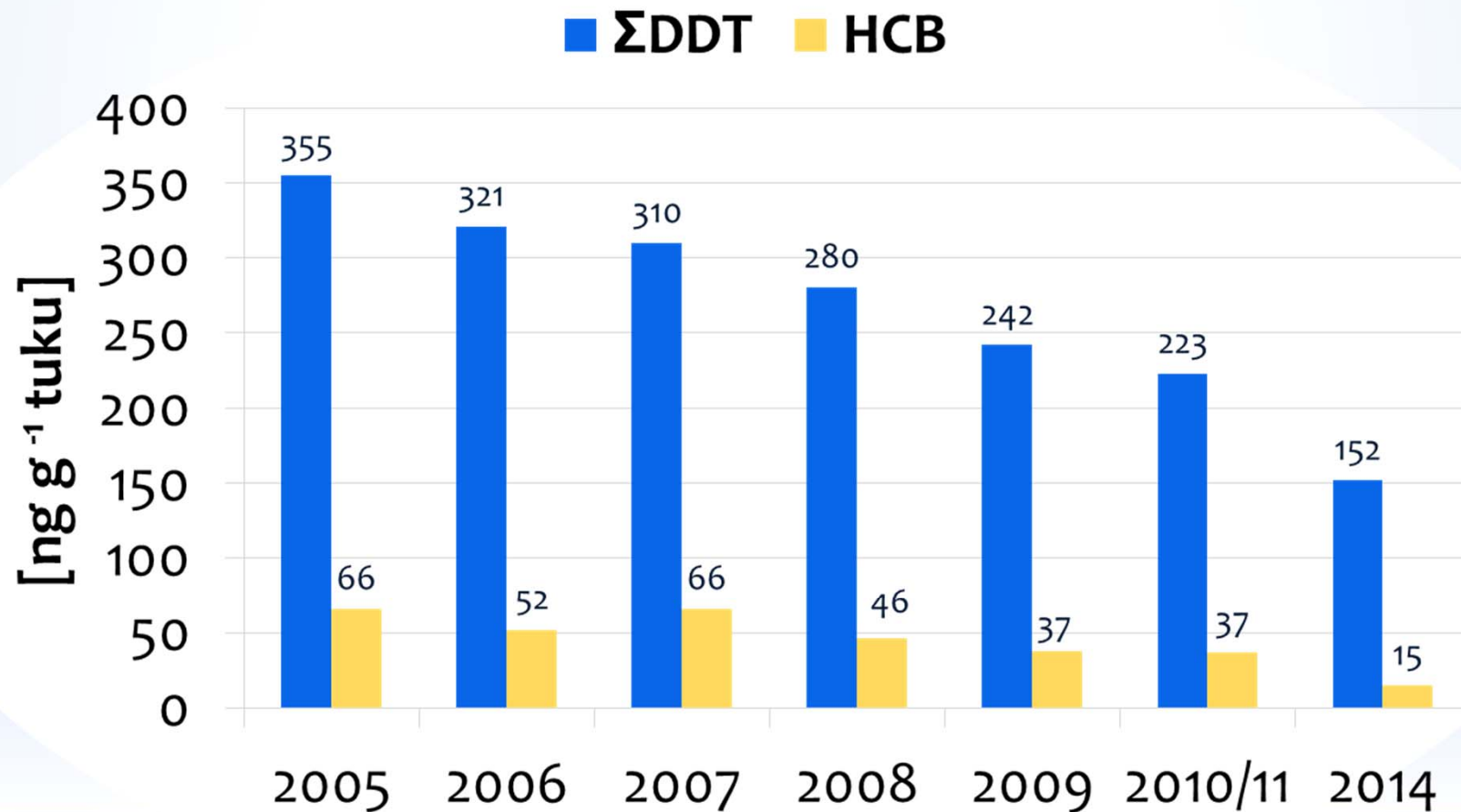


# Vývoj indikátorového kongeneru PCB 153

■ Uherské Hradiště ■ Města celkem



# Vývoj mediánu koncentrace sumy DDT a HCB



# Shrnutí

- Vybrané POPs byly sledovány v návaznosti na předchozí monitorovací aktivity
- Naměřené hodnoty výše zmíněných POPs patří v roce 2014 k nejnižším naměřeným koncentracím v rámci dosud realizovaného biologického monitoringu
- Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že významný vliv na koncentraci některých metabolitů má především věk, lokalita bydliště a dosažené vzdělání

# Poděkování

- Poděkování patří všem maminkám, které byly v průběhu minulých let ochotny darovat mateřské mléko pro účely monitorování
- Poděkování patří i všem terénním pracovnícím SZÚ, které se na náboru matek do studie a odběrech mateřského mléka podílely

**Projekt byl financován z prostředků SZÚ**