

NOVÉ POZNATKY O VLIVU ZNEČIŠTĚNÉHO OVZDUŠÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

Radim J. Šrám




Ústav experimentální medicíny AV ČR, Praha



Seminář ENVIMPACT, Praha, 17. 10. 2012

Air particles deposition in the airways



-  $> 10 \mu\text{m}$
-  $< 10 \mu\text{m}$ (PM10)
-  $< 2.5 \mu\text{m}$ (PM2.5)

AIR PARTICLES (< 10 μm)

(Filtres from HiVol Samplers - Winter, Summer)

◆ DNA binding activities

in vitro acellular assay

^{32}P - postlabeling and HPLC analysis of DNA adducts

Binkova et al. 1999

CONTRIBUTION OF THE MAJOR PAH-DNA ADDUCTS TO THE TOTAL DNA ADDUCTS LEVEL FROM URBAN SAMPLES

(Binkova et al. 1999)

PAH-DNA
adducts
derived
from



9-OH-B[a]P

anti - BPDE

B[b]F

B[k]F

B[j]F

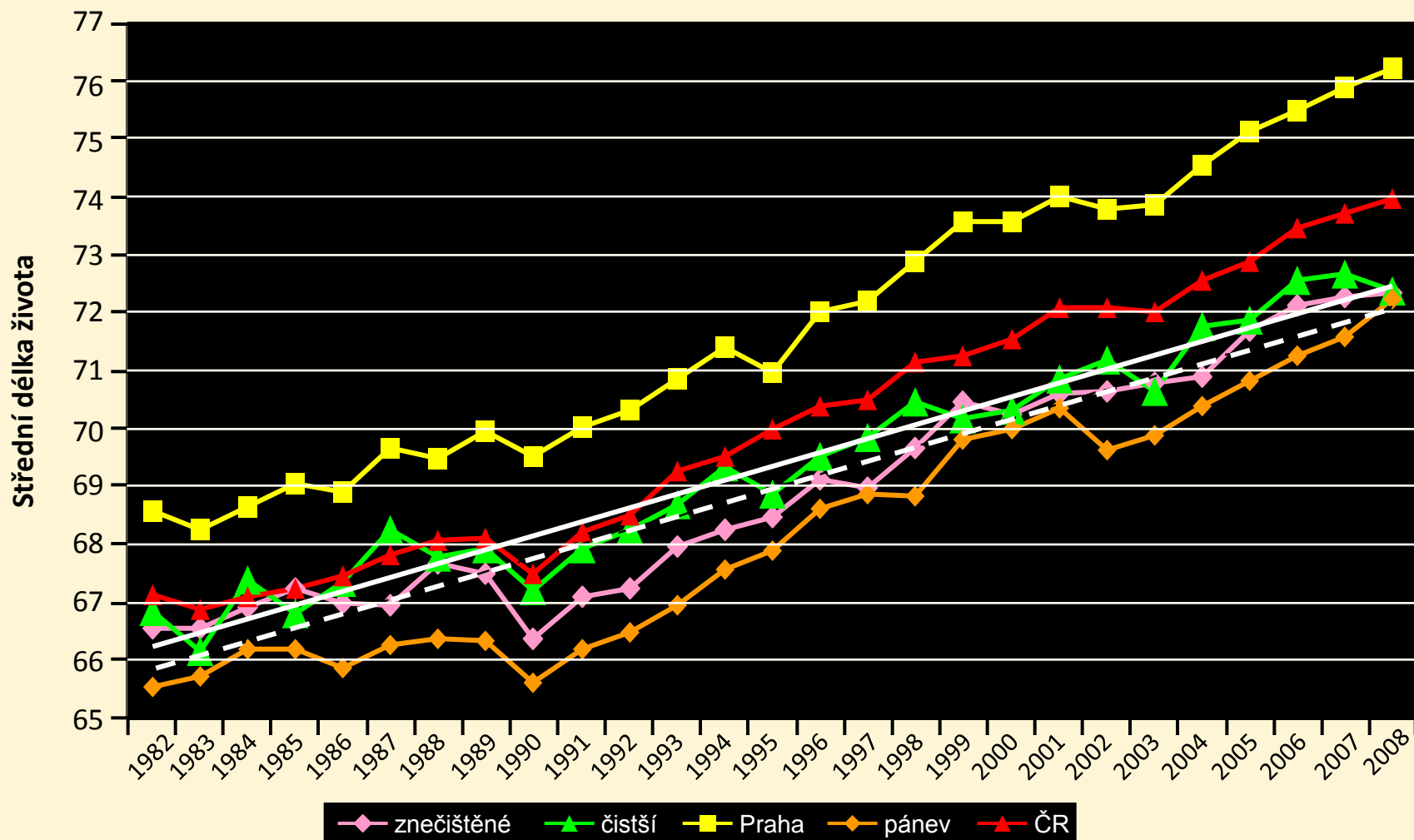
CHRY

B[a]A

I[c,d]P

Total radioactivity from all DNA adducts detected
approx. 50 %

Střední délka života ve zneč. a čistší oblasti MSK, v Praze, v pánvi ÚK a ČR – muži



ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ 2010

(ČHMÚ)

Lokalita	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	B[a]P ng/m^3
Ostrava-Poruba	39.9 \pm 41.4	33.2 \pm 37.0	3.8 \pm 6.2
Ostrava-Bartovice	61.7 \pm 45.6	46.7 \pm 38.2	7.2 \pm 8.1
Karviná	54.3 \pm 50.0	X	6.3 \pm 8.8
Havířov	52.9 \pm 58.2	X	X
Praha-Smíchov	37.9 \pm 20.1	21.1 \pm 14.2	X
Praha-Libuš	27.4 \pm 16.9	20.3 \pm 13.1	0.9 \pm 1.2
České Budějovice	25.2 \pm 16.9	X	1.5 \pm 1.8

x - neměřeno

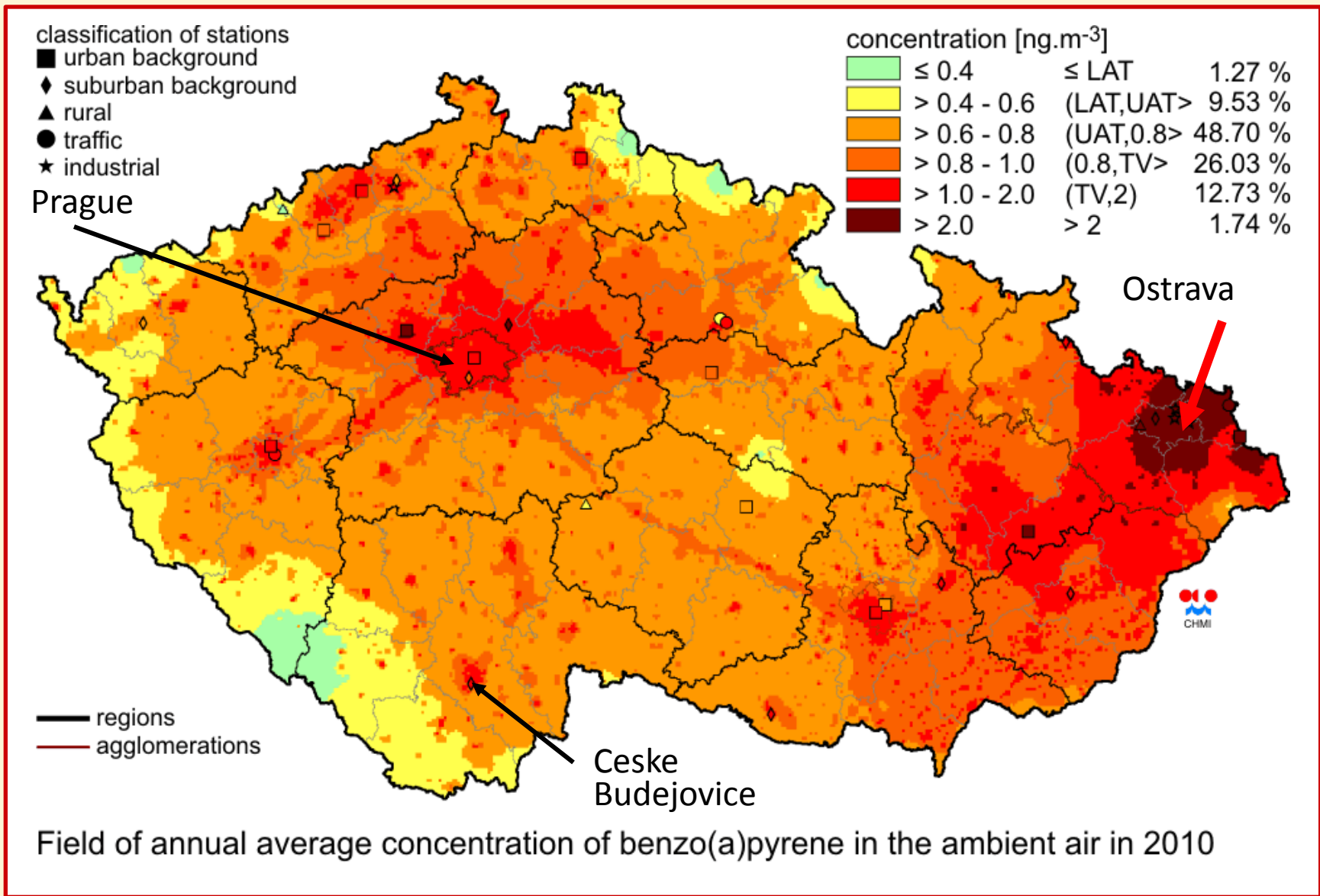
ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ 2011

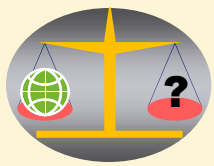
(ČHMÚ)

Lokalita	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	B[a]P ng/m^3
Ostrava-Poruba	34.0 \pm 26.9	27.6 \pm 20.3	3.4 \pm 1.1
Ostrava-Radvanice	49.4 \pm 43.7	36.0 \pm 30.9	10.1 \pm 5.8
Karviná	44.7 \pm 35.8	X	7.4 \pm 2.7
Havířov	43.9 \pm 35.2	X	X
Praha-Smíchov	35.9 \pm 31.1	17.9 \pm 15.3	X
Praha-Libuš	27.5 \pm 23.6	17.3 \pm 14.1	0.9 \pm 0.3
České Budějovice	27.6 \pm 22.4	20.3 \pm 16.2	1.3 \pm 0.5

x - neměřeno

B[a]P - 2010





VÝZNAM k-PAU VE ZNEČIŠTĚNÉM OVZDUŠÍ



**výsledky
těhotenství
(IUGR, LBW,
působí jako ED)**



**plodnost
mužů**



**respirační
nemocnost dětí,
psychický
vývoj**



**kardiovaskulární
onemocnění,
cukrovka,
nádory**



RIZIKO PRO LIDSKÉ ZDRAVÍ



VÝSLEDKY MOLEKULÁRNĚ EPIDEMIOLOGICKÝCH STUDIÍ

(genomová frekvence translokací-FISH, mikrojadérka, fragmentace DNA
ve spermiích)

koncentrace
> 1 ng B[a]P/m³
v ovzduší



RIZIKO PRO LIDSKÉ ZDRAVÍ



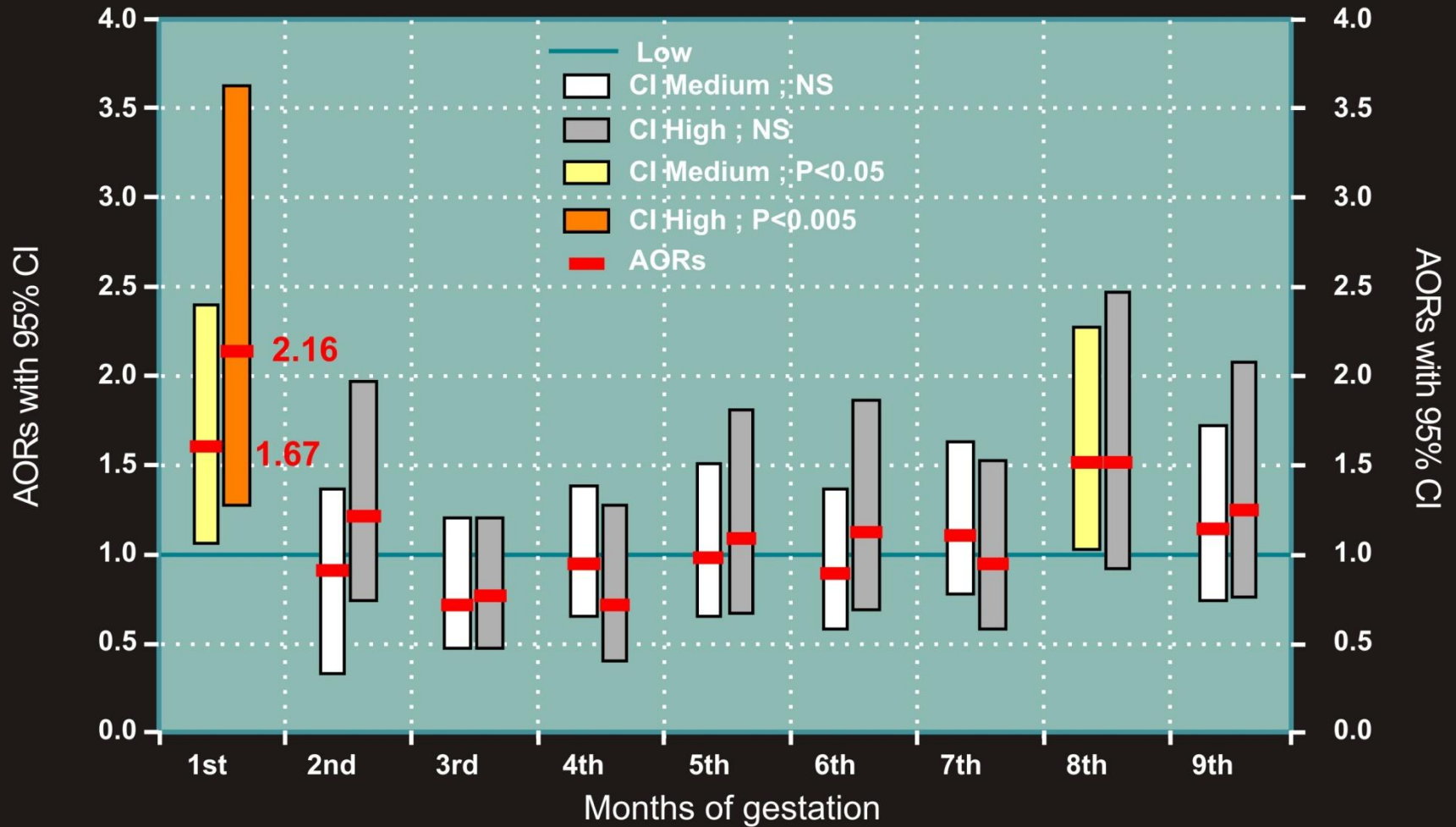
(WHO Bonn 6. 11. 2009)

VLIV OVZDUŠÍ

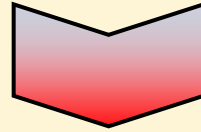


**NA VÝSLEDKY
TĚHOTENSTVÍ**

CARCINOGENIC PAHs & IUGR IN TEPLICE



DŮSLEDKY IUGR



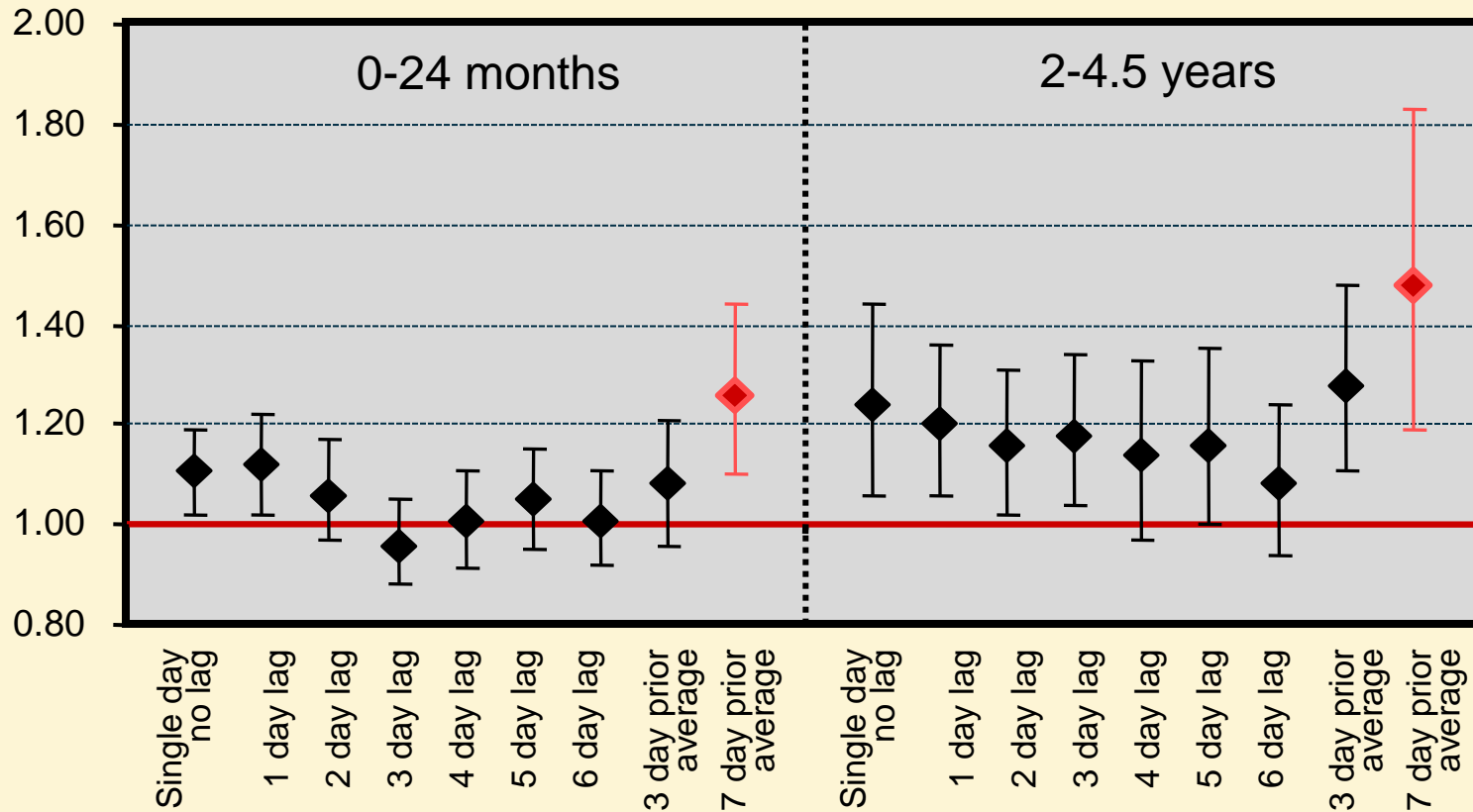
- Dětská úmrtnost
- Dětská nemocnost
- Zpoždění vývoje
- Cukrovka
- Hypertenze
- Ischemická choroba srdeční

VLIV OVZDUŠÍ

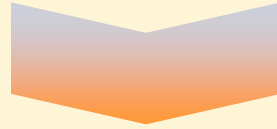


**NA RESPIRAČNÍ
ONEMOCNĚNÍ U DĚTÍ**

Bronchitis RRs, for acute PAH exposure, 95% CI's, multivariate adjusted

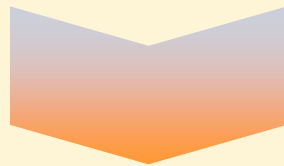


Krátkodobá expozice PAU u dětí



- **Krátkodobá expozice PAU zvyšuje výskyt
brochitid v předškolním věku**
- **Nejsilnější asociace je s expozicí 7 dní**

Význam



první léta života dítěte
jsou kritickou periodou
dýchacího ústrojí a imunity

VLIV OVZDUŠÍ



**NA KVALITU
SPERMÍÍ**

SCSA[®] - Acridine Orange Stained DNA

Native DNA Stainability
(green fluorescence)

100

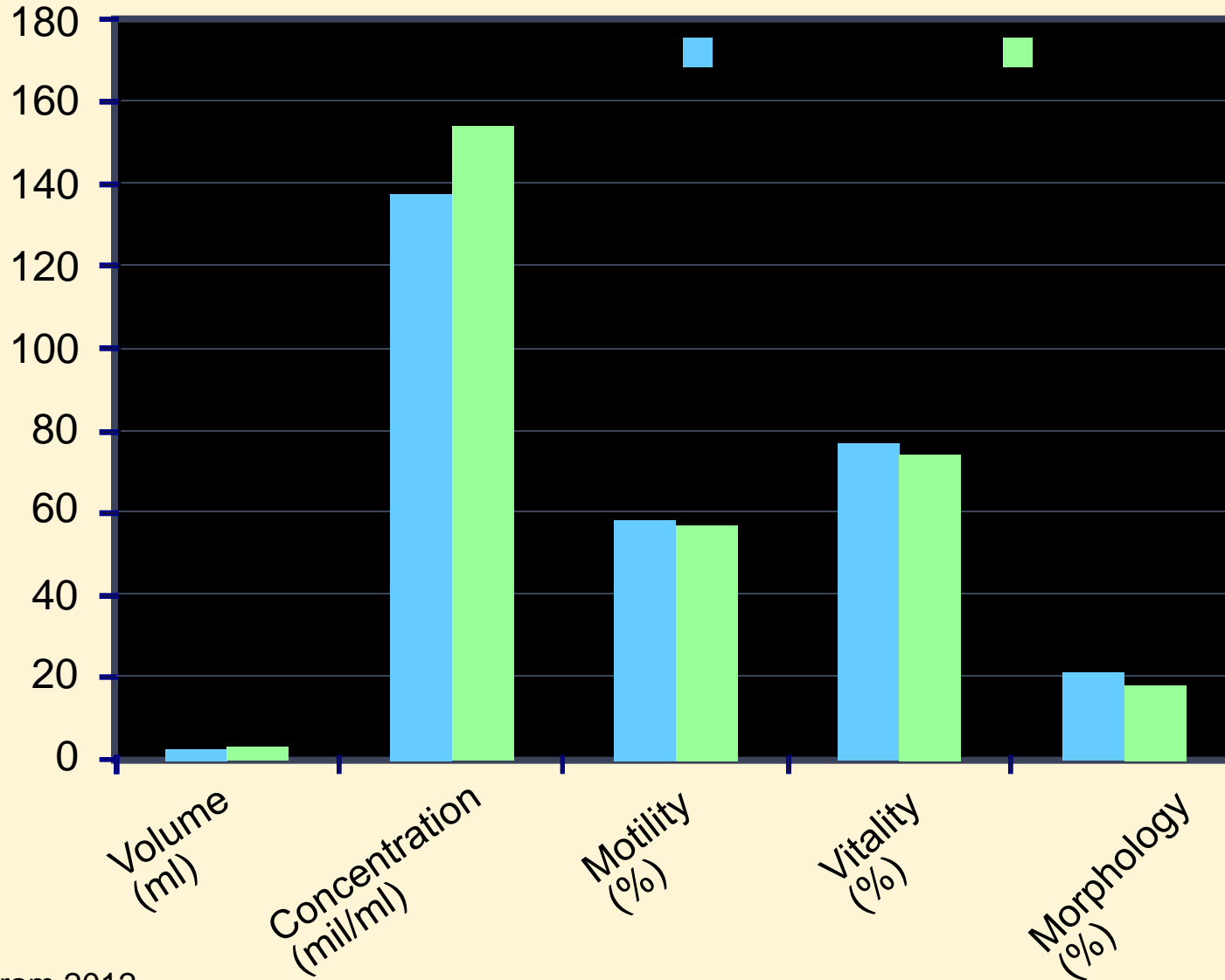
0

Fragmented DNA (red fluorescence)

100



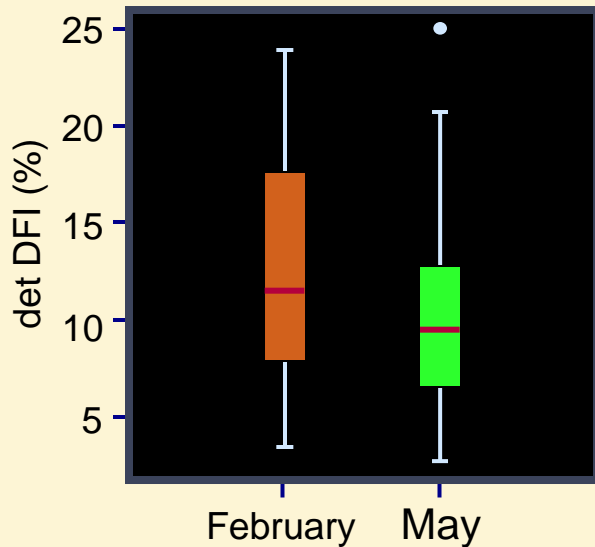
Sperm analysis



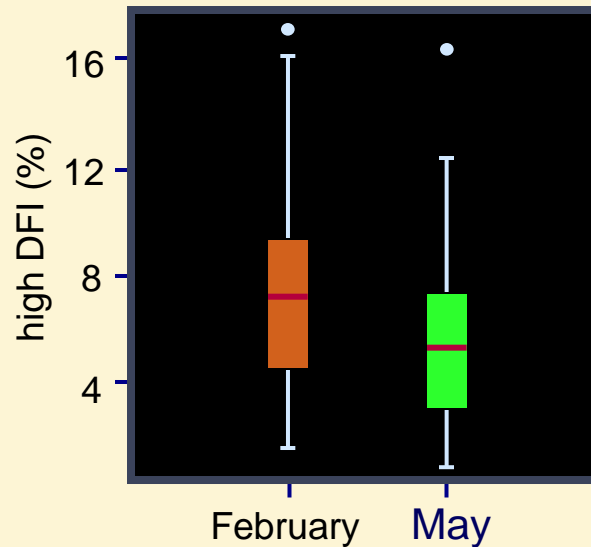
Policemen patrolling the streets in Prague centre with heavy traffic

The level of air pollution will be assessed on the basis of information from two source:

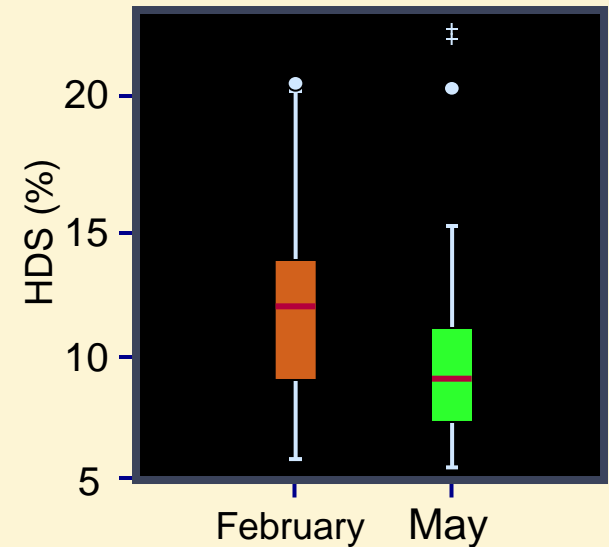
- data from stationary measuring stations AIM Prague
- for 48 h using personal sampling devices (URG Corp, USA)



$P \leq 0.001$



$P \leq 0.001$



$P \leq 0.001$

N=46

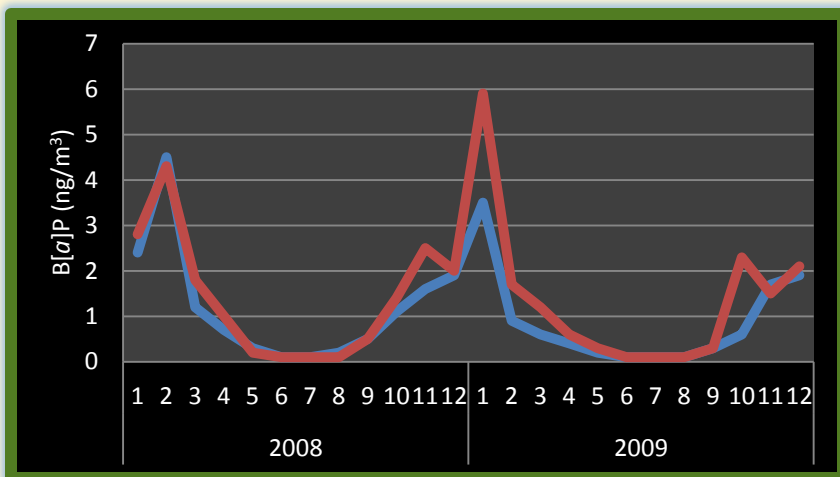
dDFI	< 15%	Feb	30	May	42
dDFI	15 – 30%	Feb	16	May	4
dDFI	>30%	Feb	2	May	2
HDS	>15%	Feb	10	May	4



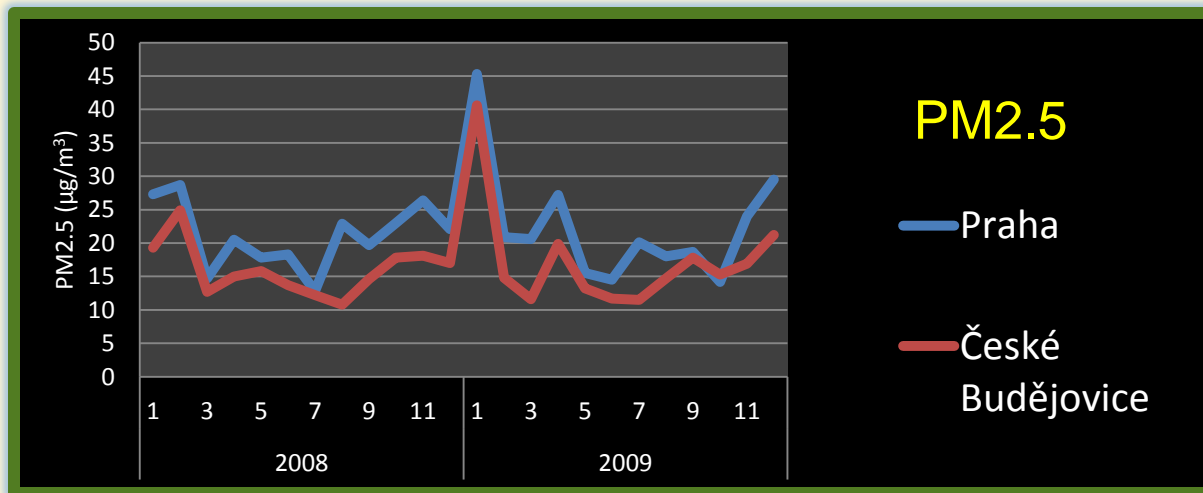
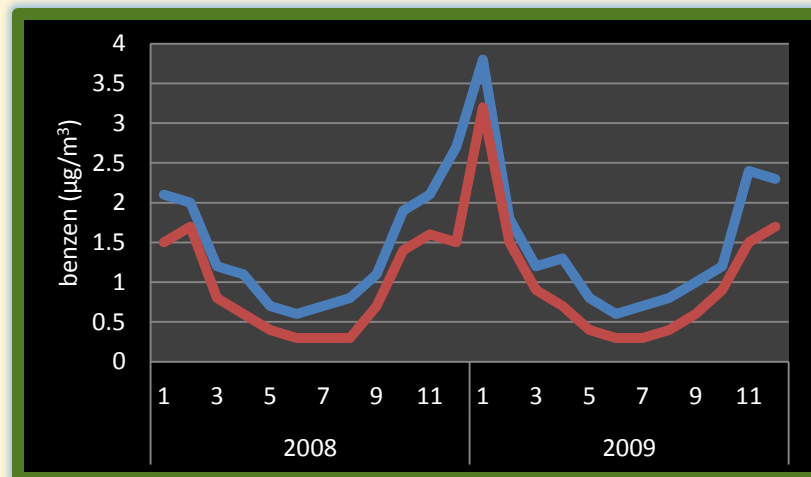
**VLIV B[a]P
NA EXPRESI GENŮ
V TĚHOTENSTVÍ**

Vývoj koncentrací polutantů (měsíce)

B[a]P



benzen



VÝSLEDKY STANOVENÍ DNA ADUKTŮ V ŽILNÍ A PUPEČNÍKOVÉ KRVI A V PLACENTĚ

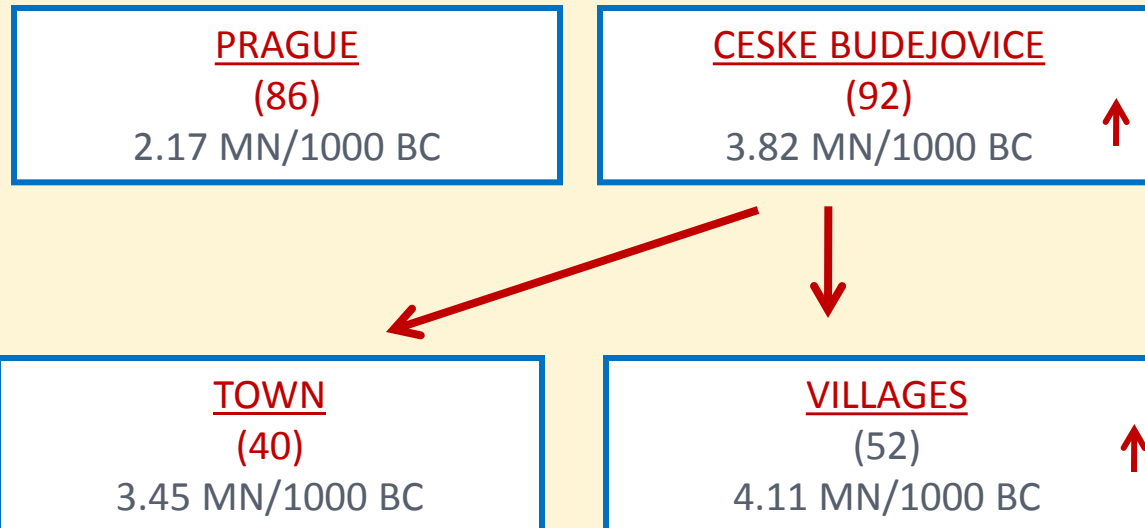
(Porovnání - Praha a České Budějovice)

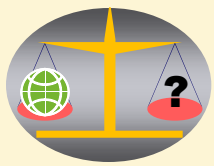
Adukty/10 ⁸ nukl.	N	Žilní krev matky		Pupečníková krev		Placenta	
		Průměr	S.D.	Průměr	S.D.	Průměr	S.D.
		B[a]P-like	Celkové	B[a]P-like	Celkové	B[a]P-like	Celkové
Praha	80	0.24 0.18	1.23 1.09	0.23 0.18	0.98 0.89	0.24 0.18	1.15 1.06
Č. Budějovice	76	0.44* 0.39	1.59* 1.46	0.41* 0.41	1.40* 1.31	0.54* 0.48	1.94* # 1.46

***p<0.001** – významně vyšší hladiny celkových i tzv. B[a]P specifických DNA aduktů ve všech tkáních byly nalezeny u matek a dětí z Českých Budějovic

#p<0.001 – významně vyšší hladiny DNA aduktů v placentě než v žilní a pupečníkové krvi u matek a dětí z Českých Budějovic

MICRONUCLEI IN NEWBORNS






DEREGULATION OF GENES

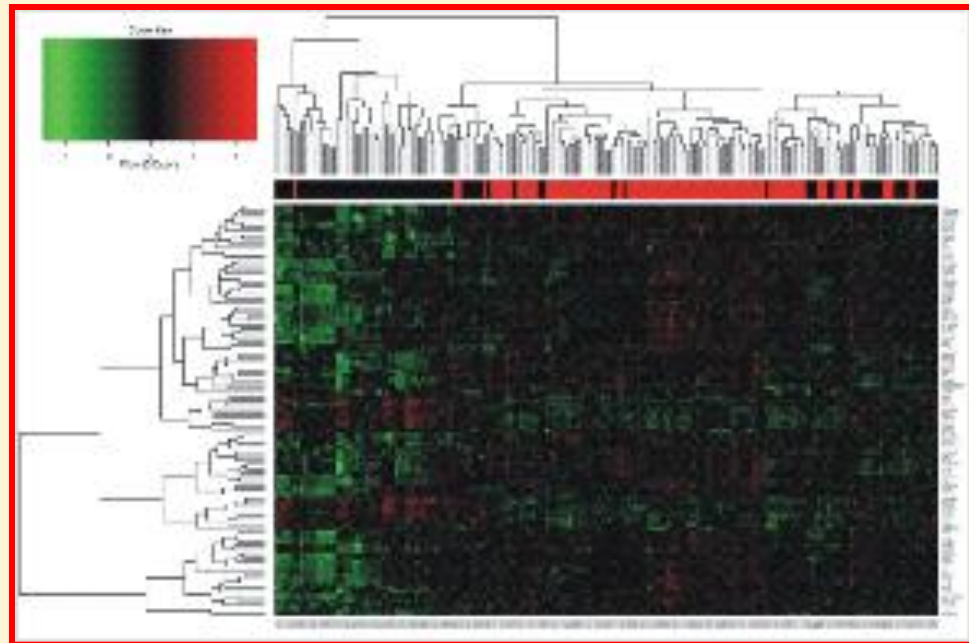
Cord blood

Change: **104** genes

37 

CB

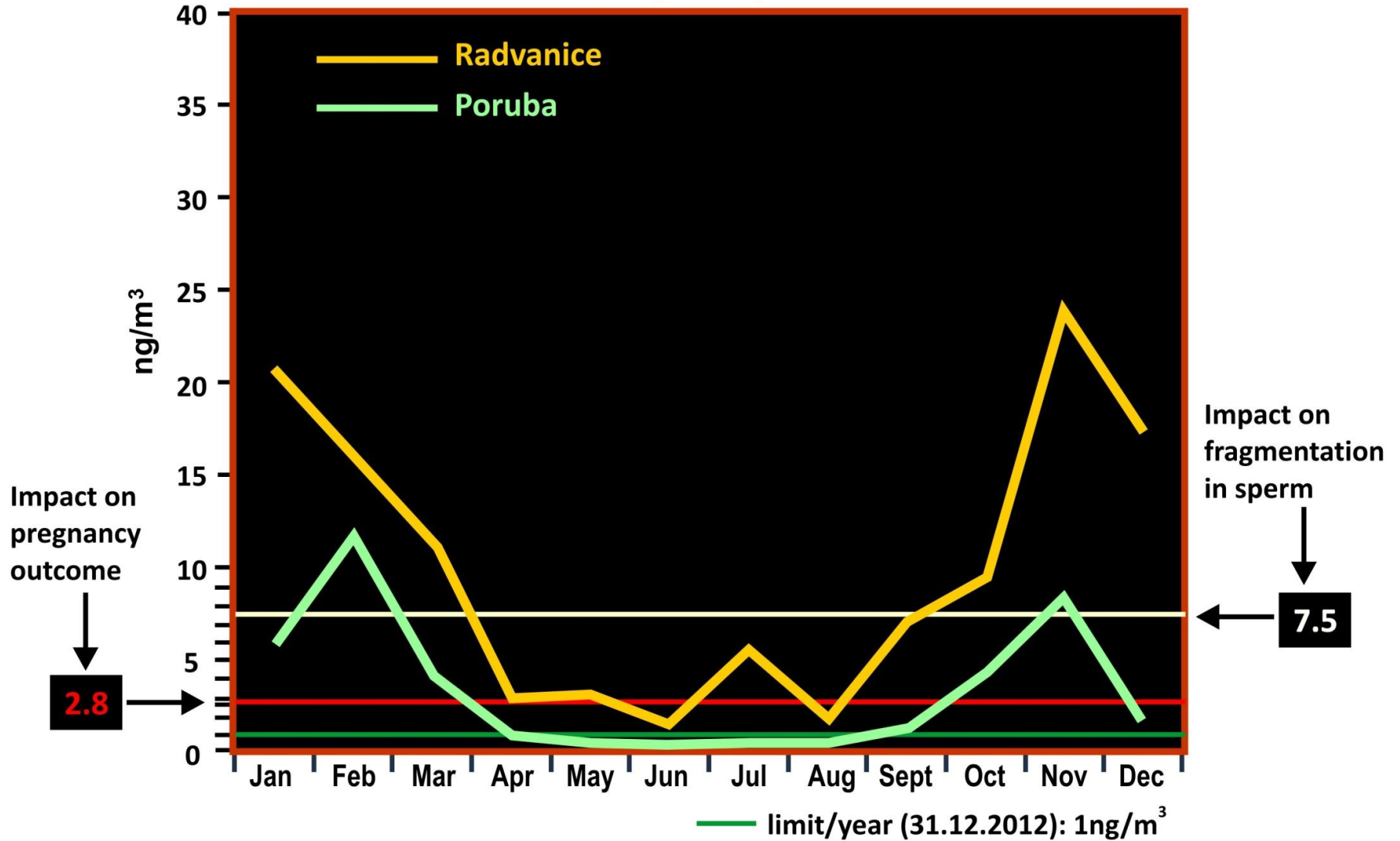
67 



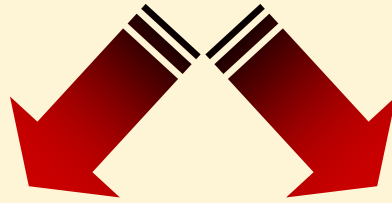
Increased expression in CB:
genes related to metabolism
of xenobiotics

Decreased expression in CB
genes related to immune response
and autoimmune diseases

MONTHLY CONCENTRATIONS OF BENZO[A]PYRENE (2011)



PROGRAM OSTRAVA



1.

Projekt

AIRGEN

**(MŽP ČR
č. SP/1b3/8/08)**

2.

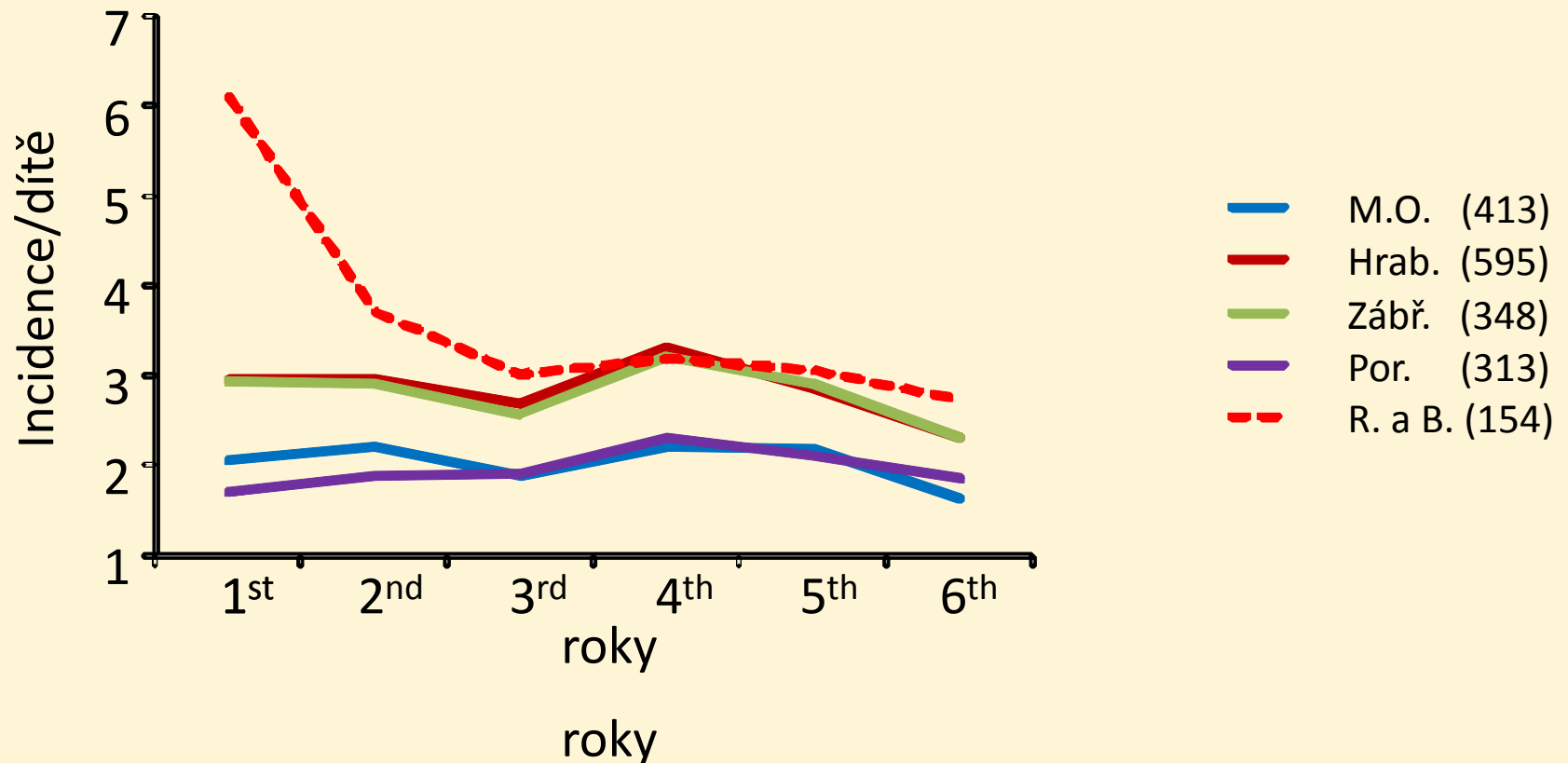
Projekt

AIRTOX

**(MŠMT ČR
č. 2B08005)**

ZDRAVOTNÍ STAV U DĚTÍ

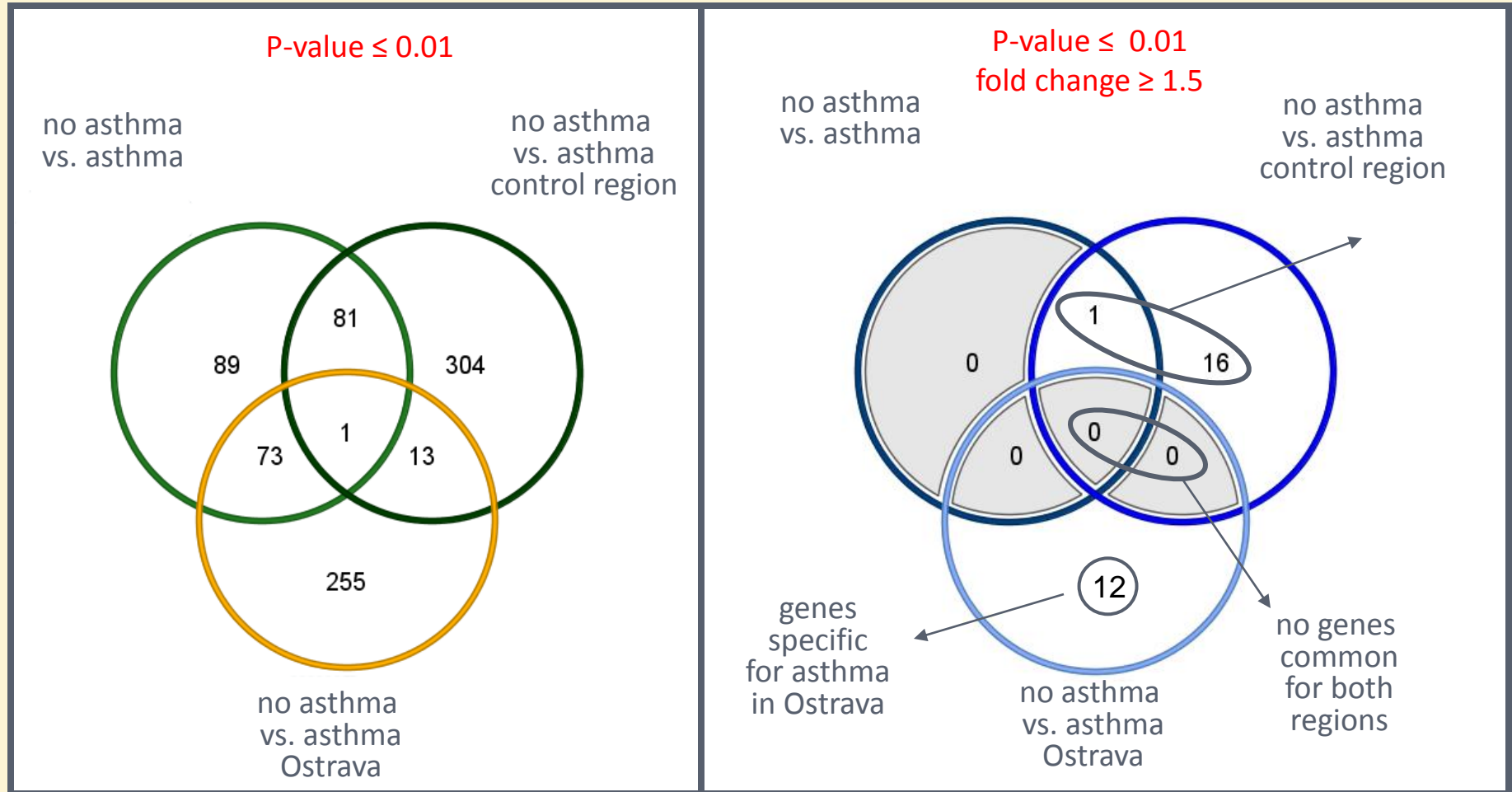
Z. horních cest dýchacích + průdušek + hrtanu a průdušnice + plic + angína + z. středního ucha

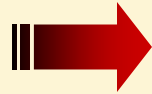


ASTHMA BRONCHIALE U DĚTÍ

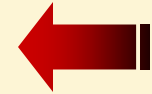
Comparison of 'no asthma' vs. 'asthma' t-test results


In the Venn diagrams shown below, the t-test results obtained using all experiments either with a p-value cutoff of 0.01 or a p-value cutoff of 0.01 and at least a 1.5 fold change are compared







Souhrn



 **Asthma bronchiale na Prachaticku - alergický typ astmatu, odpověď na alergen.**

 **Asthma bronchiale v Ostravě - nealergický typ astmatu, vyvolán iritanty - znečištěné ovzduší, ETS, virové infekce.**

A large teal graphic consisting of two curved arrows forming a circle. The top arrow points to the left, and the bottom arrow points to the right, creating a continuous loop around the central text.

**MOLEKULÁRNĚ
EPIDEMIOLOGICKÁ
STUDIE**

PROGRAM OSTRAVA

MOLEKULÁRNĚ EPIDEMIOLOGICKÁ STUDIE

skupiny:

1.

Městští strážníci
v Praze
(kontroly,
N = 65)

2.

Úředníci
v Ostravě
(indoor,
N = 70)

3.

Městští strážníci
v Karviné
(N = 23)

4.

Městští strážníci
v Havířově
(N = 20)

5.

Dobrovolníci
v Ostravě-Radvanicích
(N=28)

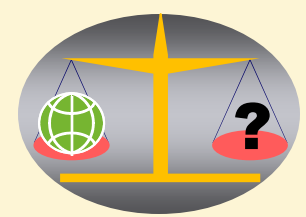
PERSONÁLNÍ ODBĚRY OSTRAVSKO

11. – 28. 1. 2010

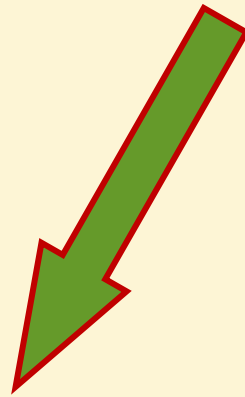


B[a]P → 14.6 ng/m³

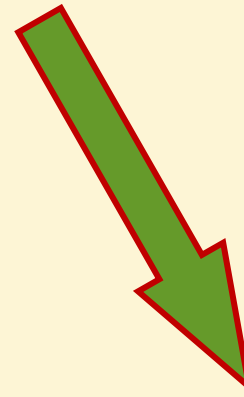




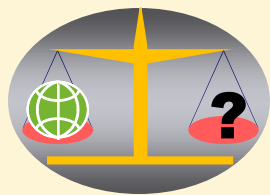
OTÁZKY



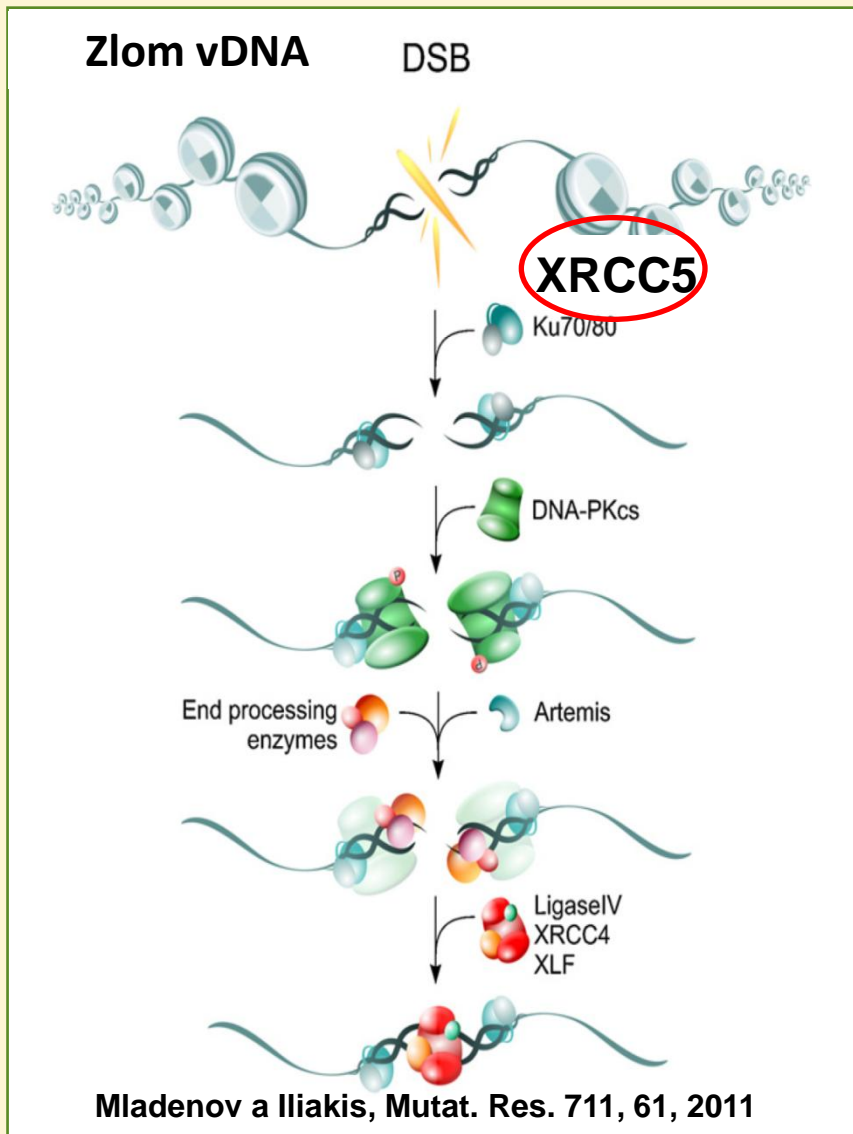
**MOŽNÁ
ADAPTIVNÍ
ODPOVĚĎ**



**VZTAH
DÁVKY
A ÚČINKU?**



Co dělá XRCC5 („Ostragen“)?



At' Ostragen svítí jako hvězda

Jaromír Nohavica

Psali teď před pár dny v novinách o velkém objevu. Vědci zjistili, že my Ostraváci máme na rozdíl od Pražáků navíc jeden gen. Ten nás prý činí odolnějšími proti smogu. Kdyby se zeptali mě, nemuseli vůbec složitě bádát. Já to o tom genu vím odjak-



komplet všechny úřady. Václavák

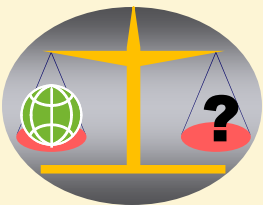
to bolelo, svět se nezbořil a my jedeme dál. A teď si představte, že by v Praze, kde lidi žijí bez toho genu, zavřeli

Bez genu určitě. Ale Ostrava jeden. Ten to zvládá jako já se. Proč? Protože má gen. A co teprve špatné ovzdušné dny, kdy u nás padne ní deka, by města bez genů la a udusila se. Ostrava? Mzum? Ani omylem. Naopa da. Tamhle sousedka pálí listí, támhle v domcích to

XRCC5 vyhledává zlomy v DNA

“To, že bych měl mít já a Ostravané nějaký unikátní gen, který mi pomáhá vyrovnat se se smogem, beru s humorem.”

Náměstek ostravského primátora pro oblast životního prostředí **Dalibor Madej (ODS)**



ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ V ČR

HODNOCENÍ RIZIKA

- 1) Koncentrace B[a]P > 1 ng/m³/rok (standard EU) jsou dlouhodobě překračovány**
- 2) Pro většinu oblastí ČR představují největší zátěž B[a]P lokální topeniště, v Praze doprava, pro MSK průmyslové zdroje**
- 3) Novým poznatkem jsou výsledky, které prokazují vliv B[a]P na deregulaci genů u novorozenců (specificky genů ovlivňující imunitu)**
- 4) Prokázaným důsledkem současného znečištění ovzduší je zvýšená nemocnost dětí předškolního věku, asthma bronchiale u dětí a kardiovaskulární úmrtnosti**
- 5) Současná nepříznivá environmentální zátěž bude ovlivňovat zdravotní stav populace MSK patrně i příštích 20-30 let**

CO SE NÁM NEPODAŘILO:

- 1) Program Slezsko – návrh monitorování zdravotního stavu populace v MSK
- nezájem MŽP ČR, MZ ČR
- 2) Využití výsledků výzkumu pro hodnocení rizika zátěže populace
- 3) Pokračovat ve studiu ovlivnění zdravotního stavu – účinnost realizovaných opatření ?

PODĚKOVÁNÍ

R. Brdička
M. Dostálová
F. Kotěšovec
Z. Krejčík
H. Líbalová
A. Milcová
A. Pastorková
P. Rössner
P. Rössner, Jr.

A. Rössnerová
E. Rychlíková
J. Schmuczerová
J. Skorkovský
I. Solanský
M. Špátová
V. Švecová
N. Tabashidze
J. Topinka
M. Velemínský, Jr.
H. Votavová

L. Holý
Z. Pokorná
E. Schalerová

PODĚKOVÁNÍ

Podpořeno granty

MŽP ČR

Projekt AIRGEN (SP/1b3/8/08)

MŠMT ČR

Projekt ENVIRONGEN (2B06088)

GAČR #P503/11/0084

Medetox (LIFE-ENV-CZ-651)