

Prof. Dr hab. med. Wiesław A. Jędrychowski
Katedra Epidemiologii i Medycyny
Zapobiegawczej CM UJ
Wydział Lekarski PAU w Krakowie

Mgr Renata Majewska
Katedra Epidemiologii i Medycyny
Zapobiegawczej CM UJ

Motto

Czarne przegrywa – zielone wygrywa



**Skazenie powietrza atmosferycznego
w Krakowie i jego skutki zdrowotne.
Badanie kohortowe dzieci.**



Czarne przegrywa – zielone wygrywa

Jakub Borkowski I. 12



Principal investigator: Prof. Frederica P. Perera
Director of the Columbia Center for Children's
Environmental Health, Mailman School Public
Health, Columbia University, New York, NY,
US.

Co-investigator Prof. Wieslaw A. Jedrychowski
Dpt, Epidemiology and Preventive Medicine, Coll.
Med. Jagiellonian University Krakow

Prof. J. Spengler, Department of Environmental
Health, School of Public Health, Harvard University,
Boston, US

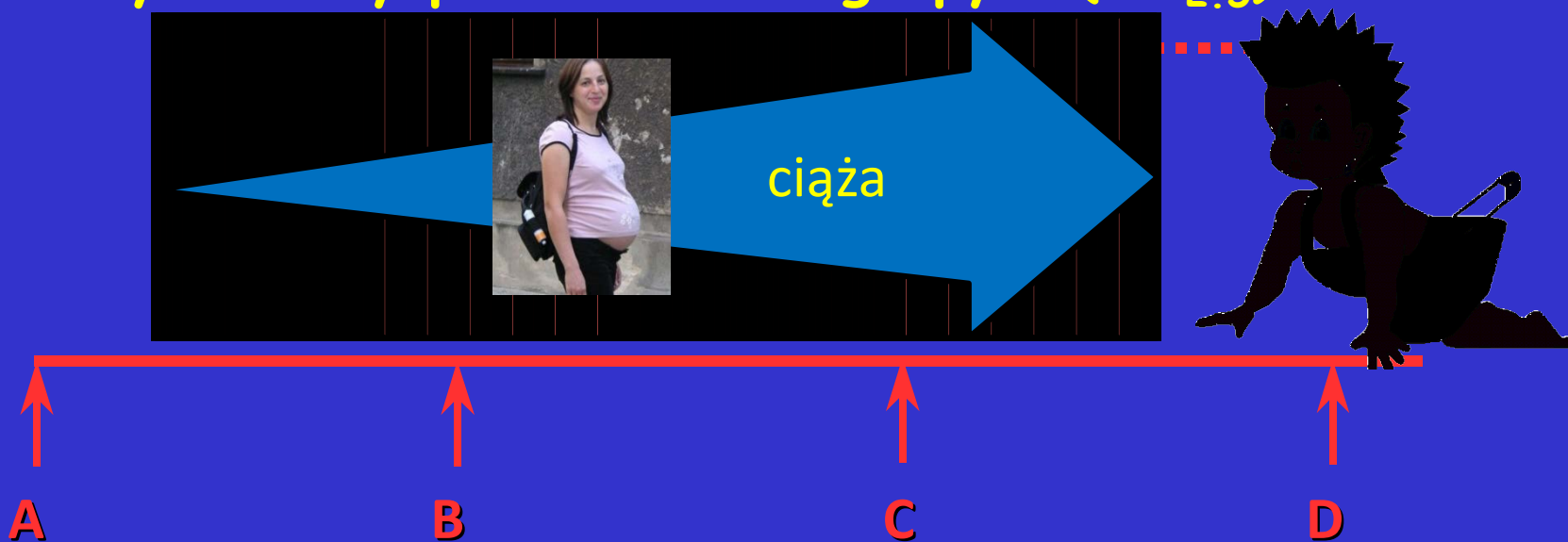
Dr. David Camann. Department of Analytical
and Environmental Chemistry, Southwest
Research Institute, San Antonio, TX, USA;



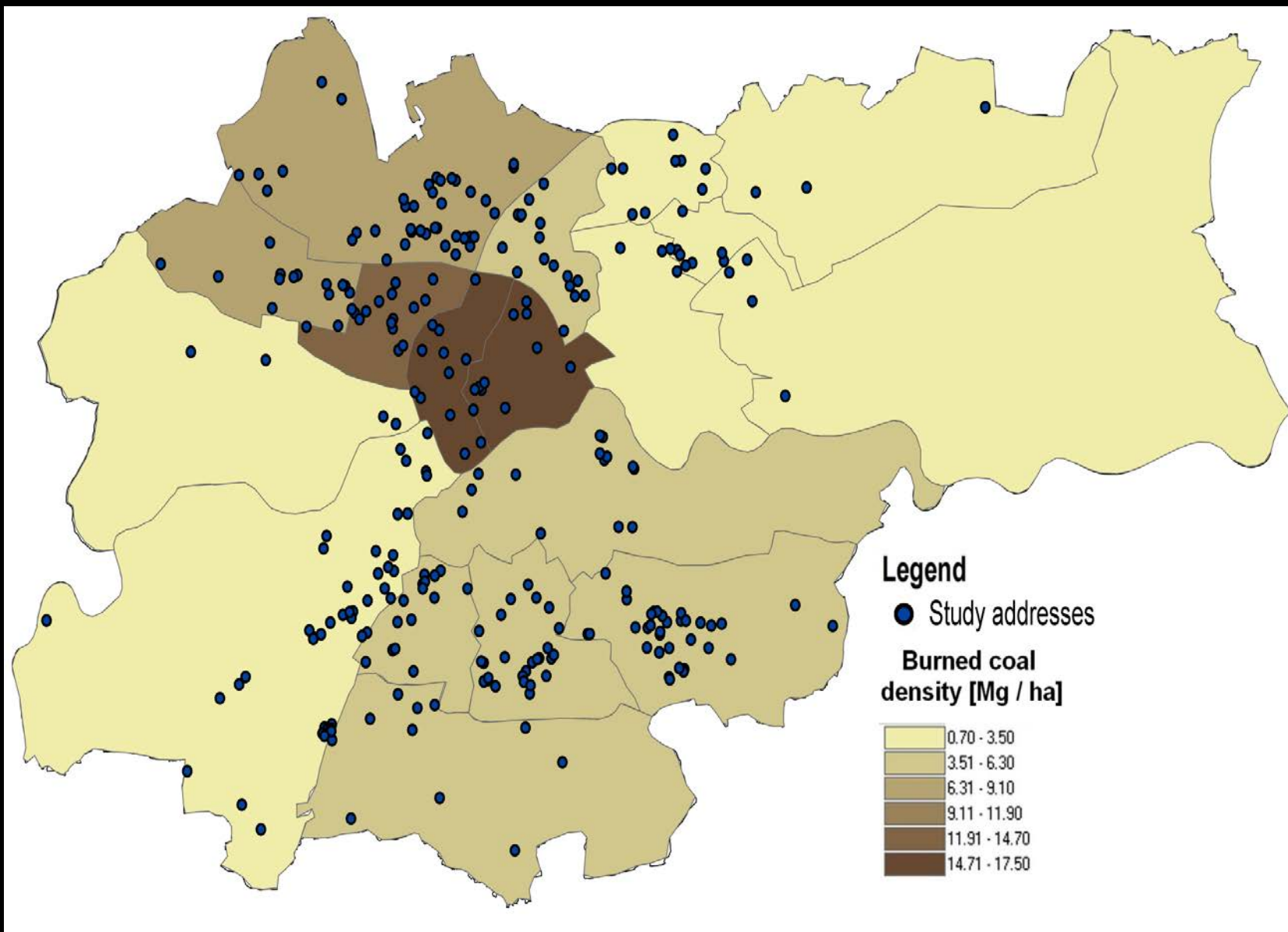
Plan badania skutków zdrowotnych prenatalnej i postnatalnej ekspozycji na skażenie powietrza w Krakowie.
Badanie kohorty urodzeniowej

Ekspozycja → Skutki

Indywidualny pomiar drobnego pyłu ($PM_{2.5}$) i WWA

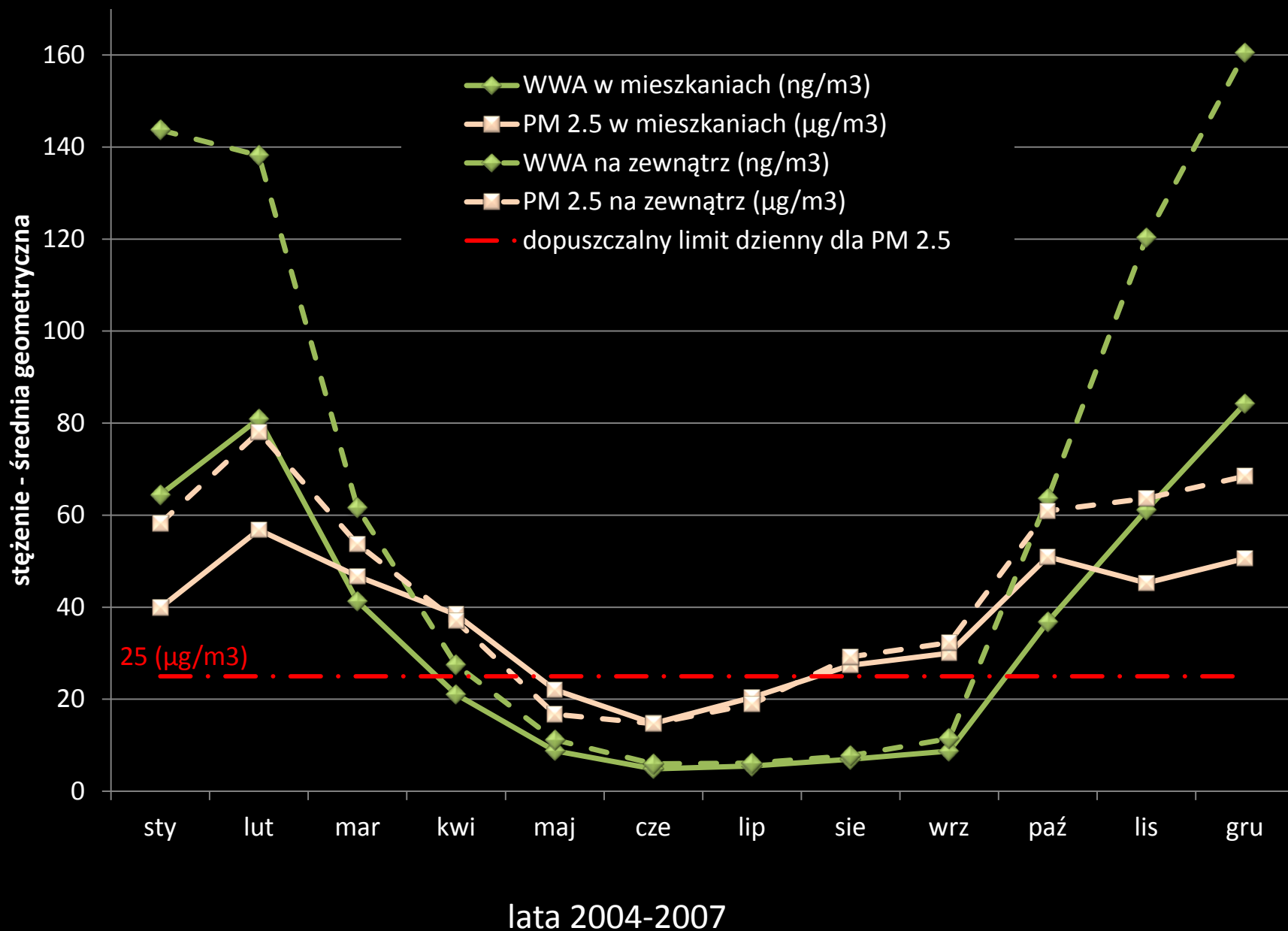


Monitorowanie stanu zdrowia dziecka i warunków środowiskowych (bierne palenie tytoniu, warunki domowe itd.)

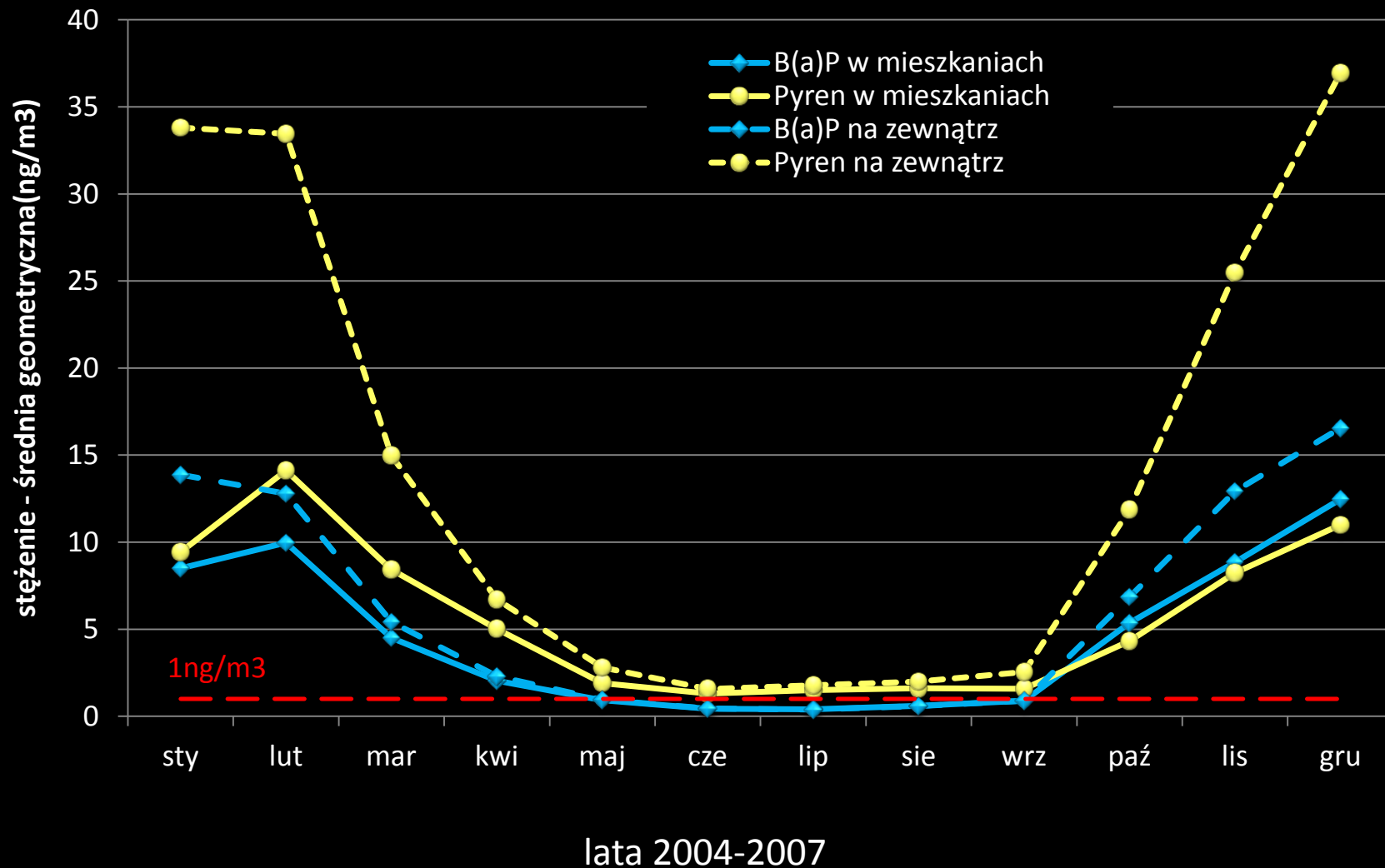


Miejsce zamieszkania osób badanych i średnie ilości spalania węgla w dzielnicach (tony/ha)

Narażenie wewnątrz i na zewnątrz mieszkań



Narażenie wewnątrz i na zewnątrz mieszkań

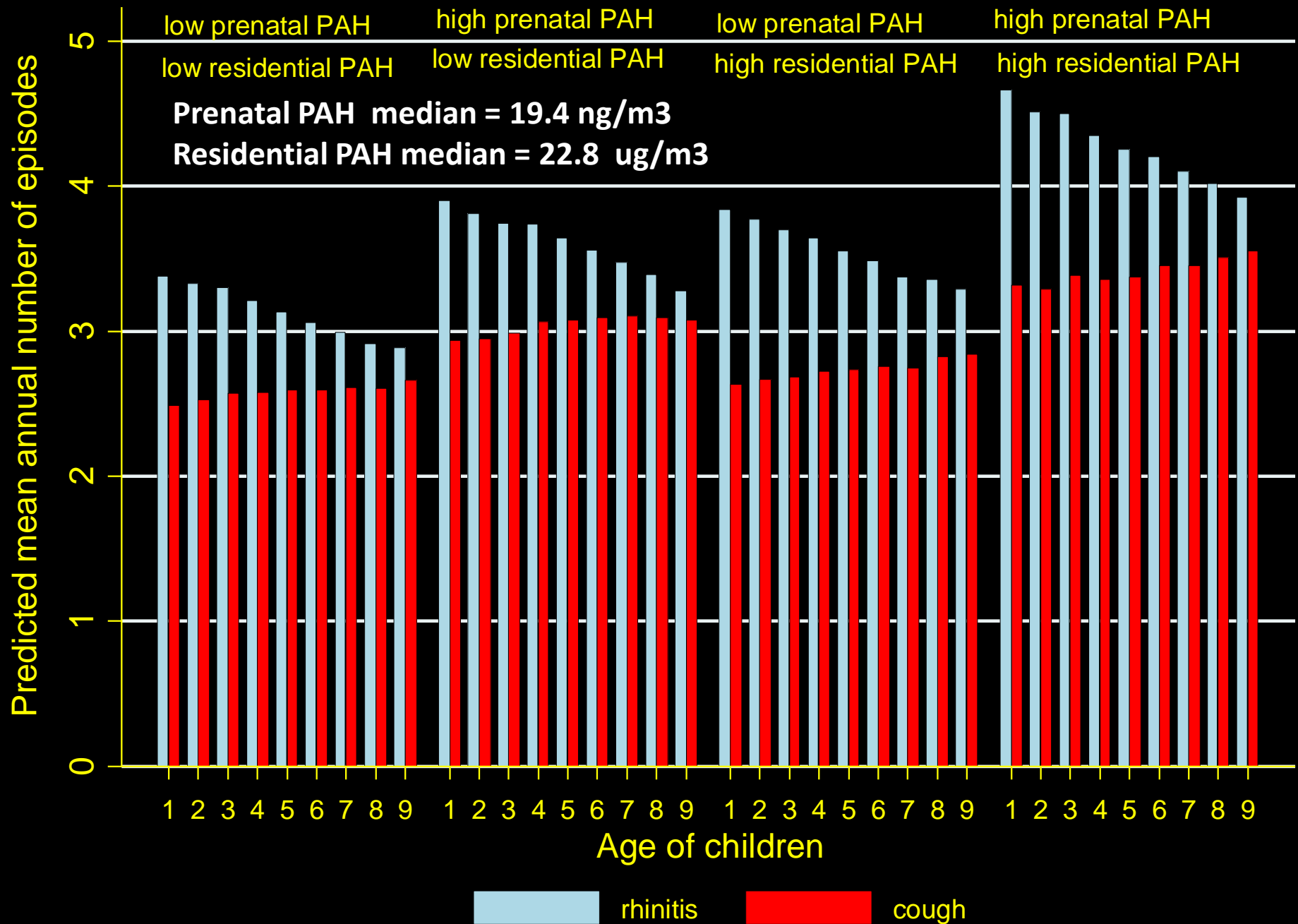


Residential outdoor PAH compounds (median values) grouped by seasons (2004 – 2007)

Variables	Non-heating season	Heating season	Heating/non-heating ratio
Benzo(a)anthracene (ng/m ³)	0.58	16.4	28.3
Benzo(b)fluoranthene (ng/m ³)	1.49	21.03	14.1
Benzo(k)fluoranthene (ng/m ³)	0.38	5.20	13.7
Benzo(g,h,i)perylene (ng/m ³)	0.73	8.40	11.5
Benzo(a)pyrene (ng/m ³)	0.57	12.00	21.1
Chrysene/iso-chrysene (ng/m ³)	0.80	14.23	24.1
Dibenzo(a, h)anthracene (ng/m ³)	0.09	1.75	19.4
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene (ng/m ³)	0.79	10.94	13.9
Σ carcinogenic PAHs	9.56	89.40	9.4
Pyrene (ng/m ³)	1.96	24.13	12.3
PAH total	7.57	111.00	14.7
PM _{2.5} in ug/m ³	20.24	67.43	3.3

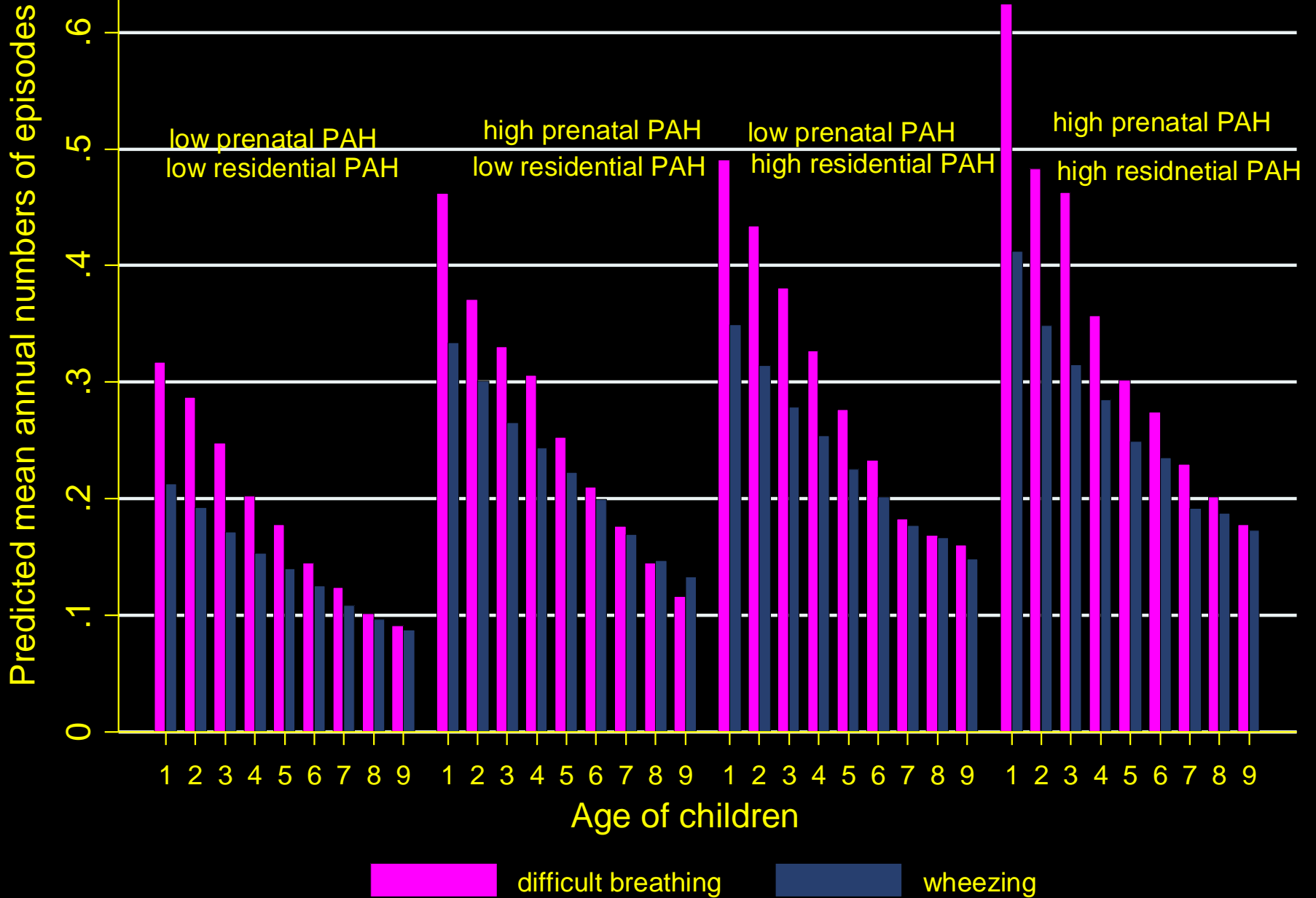
Single and two-pollutant models for the prenatal exposure to PAH and PM_{2.5} for BW, multivariable linear regression models

Exposure variables		N	Coeff	P	Eta ²
Single pollutant model					
PAH total (median = 19.4 ng/m ³)		498	-199.0	0.000	5.26
PM _{2.5} (median = 34.3 ug/m ³)		498	-80.3	0.026	2.20
Two-pollutant model adjusted					
PAH total (median)		498	-176.8	0.003	3.74
PM _{2.5} (median)		498	-46.8	0.216	0.64
Two pollutant model					
PAH (19.4 ng)	PM _{2.5} (34.3 ug)				
low	low	181	ref	-	-
low	high	69	-75.0	0.156	0.85
high	low	68	-201.2	0.003	3.75
high	high	181	-219.6	0.000	5.60



Prenatal PAH median = 19.4 ng/m3

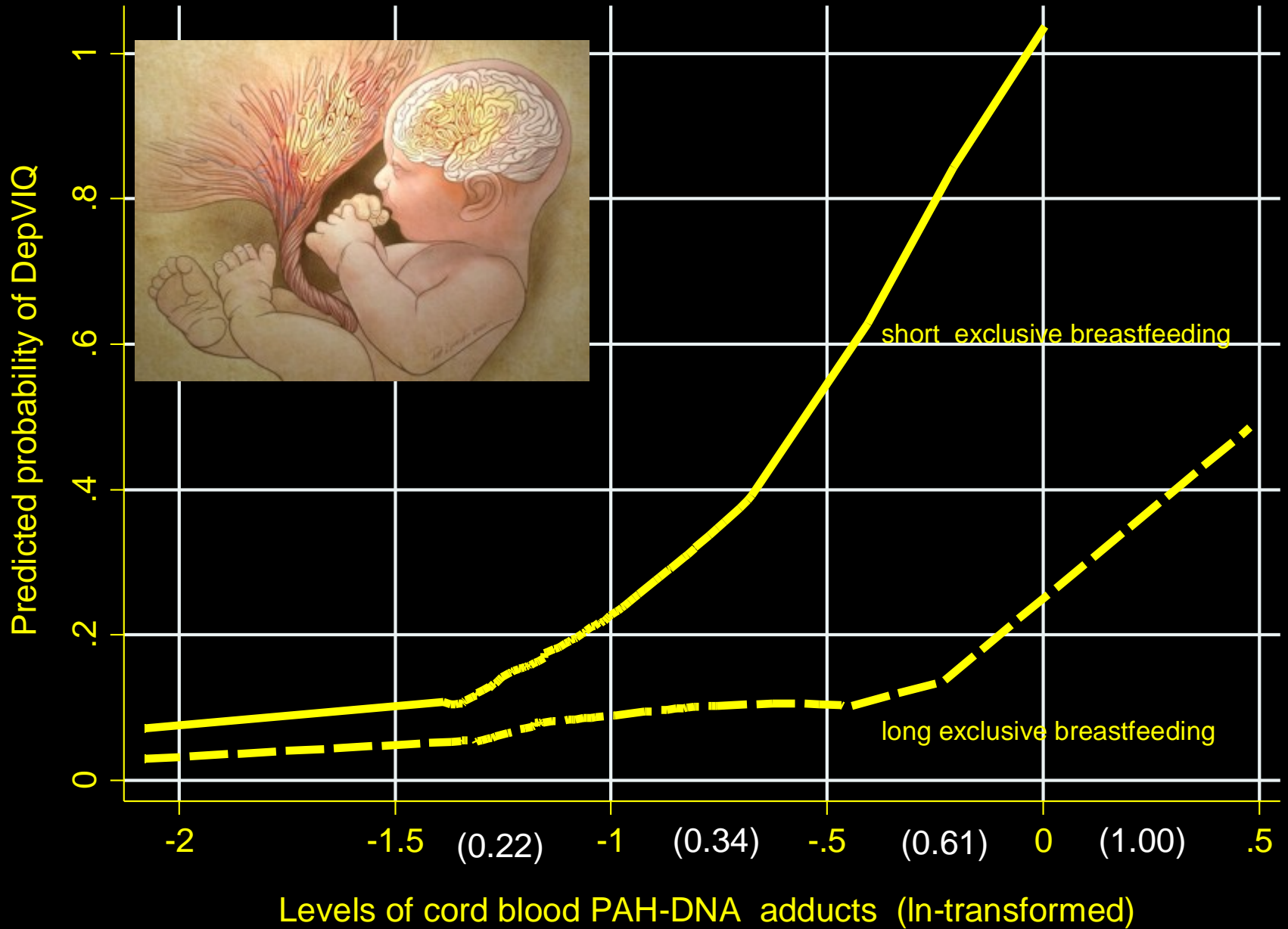
Residential PAH median = 22.8 ug/m3



Standardized mean FEV1 deficit associated with prenatal and residential exposure estimated over the follow-up in the non-asthmatic children. GEE multivariable model. Effect estimates adjusted for maternal education, parity, gestational age, sex, height age, atopy maternal allergy, postnatal ETS and the season of the residential air pollution survey

	Prenatal exposure	
Residential exposure	PM _{2.5} (-)	PM _{2.5} (+)
PM _{2.5} (-)	reference	-45.1 P = 0.142
PM _{2.5} (+)	-55.0 p = 0.146	-25.1 P = 0.446

	Prenatal exposure	
Residential exposure	PAH (-)	PAH (+)
PAH (-)	Reference	-46.6 P = 0.131
PAH (+)	-22.1 P = 0.644	-99.0 P = 0.046



Expected prenatal PAH_{total} levels assuming PM2.5 or/and B[a]P levels were reduced according to guidelines

variable	mean	median	p25	p75	p95
Observed					
PAH	42.8	19.4	7.9	57.3	153.9
PM\leq25 ug/m³ (expected)					
PAH	15.0	9.0	6.0	18.1	45.3
B[a]P\leq6.0 ng/m³ (expected)					
PAH	17.0	12.0	7.1	24.8	41.4
PM$<$25 ug/m³ and B[a]P\leq6 ng/m³ (expected)					
PAH	12.9	7.9	6.0	16.1	35.4
PM_{2.5} \leq25 ug/m³ and B[a]P\leq3 ng/m³ (expected)					
PAH	9.6	7.4	5.9	12.0	19.5

Podsumowanie wyników badania

- Prenatalna ekspozycja na skażenie WWA w powietrzu atmosferycznym jest związana z ujemnymi skutkami dla rozwoju płodu i zdrowia dzieci:
- Deficytem masy urodzeniowej, długości ciała i obwodu głowy noworodka
- Wzrostem częstości objawów ze strony górnych i dolnych dróg oddechowych oraz zwiększonej podatności dzieci na ostre infekcje układu oddechowego
- Pogorszeniem sprawności wentylacyjnej płuc
- Oznakami gorszego rozwoju kognitywnego dzieci

Wnioski:

- Poziom skażenia powietrza atmosferycznego w Krakowie znacznie przewyższa standardy EU ($PM_{2.5}$ i B[a]P) i wpływa szkodliwie na zdrowie populacji podatnej na jej skutki (noworodki i dzieci)
- Pomiar $PM_{2.5}$ jest orientacyjnym wskaźnikiem ekspozycji na WWA. Aby obecne standardy jakości powietrza (oparte na ocenie skutków zdrowotnych w zakresie układu oddechowego) stanowiły skuteczną pomoc w ochronie zdrowia populacji winno się je zmodyfikować w taki sposób, aby uwzględniały szkodliwe skutki ekspozycji WWA na rozwój płodu oraz rozwój i zdrowie dzieci.
- Proponowane nowe wskaźniki jakości powietrza oparte na podstawie $PM_{2.5}$ ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) i/lub B[a]P ($6 \text{ ng}/\text{m}^3$) nie wydają się być dostatecznie trafne ponieważ nie uwzględniają poziomu innych rakotwórczych związków WWA oraz zmienności profilu WWA w okresie grzewczym.



**Dziękuję
za uwagę**