

<http://biurorekordow.pl/najdluzszy-korek-drogowy-na-swiecie/>



The impact of road transport on air quality in selected Polish cities

A. Chlebowska-Styś, D. Kobus, M. Zathey, I. Sówka



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska

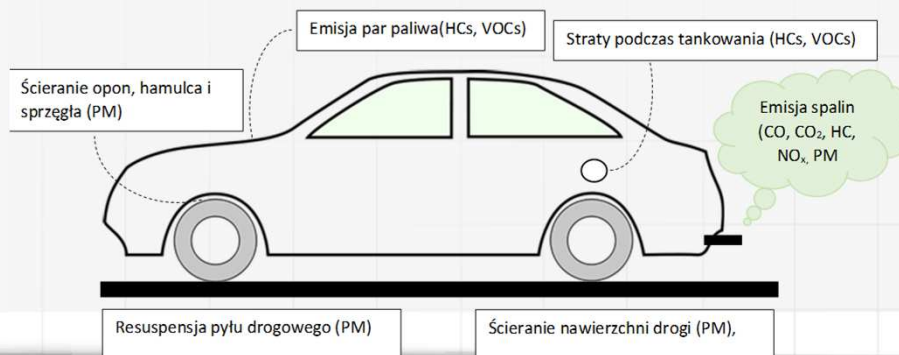
Agenda

- Transport drogowy jako źródło zanieczyszczenia powietrza
- Struktura transportu w Polsce
- Materiały i metody
- Omówienie wyników
- Zarządzanie mobilnością
- Podsumowanie i wnioski



Emisje z transportu drogowego

- Emisja spalin:
 - Spalanie ropopochodnych tj.: benzyna, olej napędowy, gaz ziemny, gaz płynny,
 - **Pył zawieszony, węglowodory, tlenek i dwutlenek węgla, tlenki azotu**
- Emisja ze ścierania i unos wtórny:
 - Mechaniczne ścieranie opon, klocków hamulcowych, sprzęgła oraz nawierzchni drogowej, wtórny unos pyłu z dróg,
 - Korodowanie pojazdu: nadwozia, podwozia lub innych części
 - **Pył zawieszony**
- Emisja par:
 - Ulatnianie się par z systemu paliwowego pojazdu,
 - **Lotne Związki Organiczne**

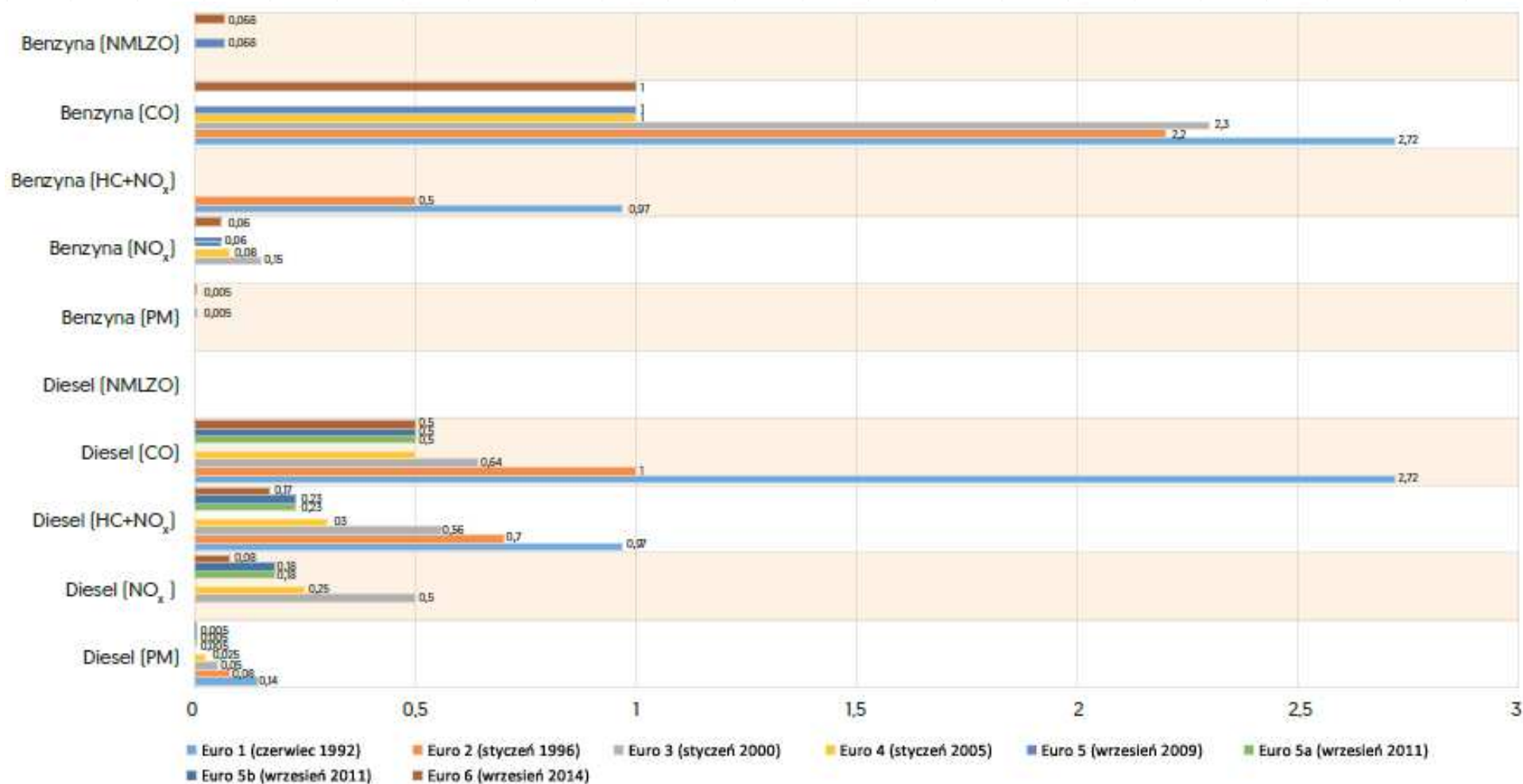


Różnice w składzie pyłu

- emisja z transportu wpływa na skład chemiczny aerozolu miejskiego [Han and Naeher 2006; Daher et al. 2014]
- zawartość WWA, OC i EC jest wyższa w pyłe pochodzącym z punktów pomiarowych zlokalizowanych w pobliżu skrzyżowań i autostrad niż w pyłe pochodzącym z punktów pomiarowych znajdujących się w oddali od arterii komunikacyjnych [Harrison et al. 2004; Hueglin et al. 2005; Slezakova et al. 2010]
- stężenia siarczanów, azotanów, amonu, chlorków i materii organicznej różnią się w zależności od źródła pochodzenia próbki: stacja komunikacyjna lub tłowa (miejska, podmiejska, pozamiejska) [Harrison et al. 2004; Hueglin et al. 2005; Daher et al. 2014]

Jakość powietrza a zdrowie Wrocław, 12-14 VI 2017

Standardy emisyjne [g/km] dot. kolejno wprow. norm emisji EURO dla pojazdów osobowych z silnikiem benzynowym oraz Diesla

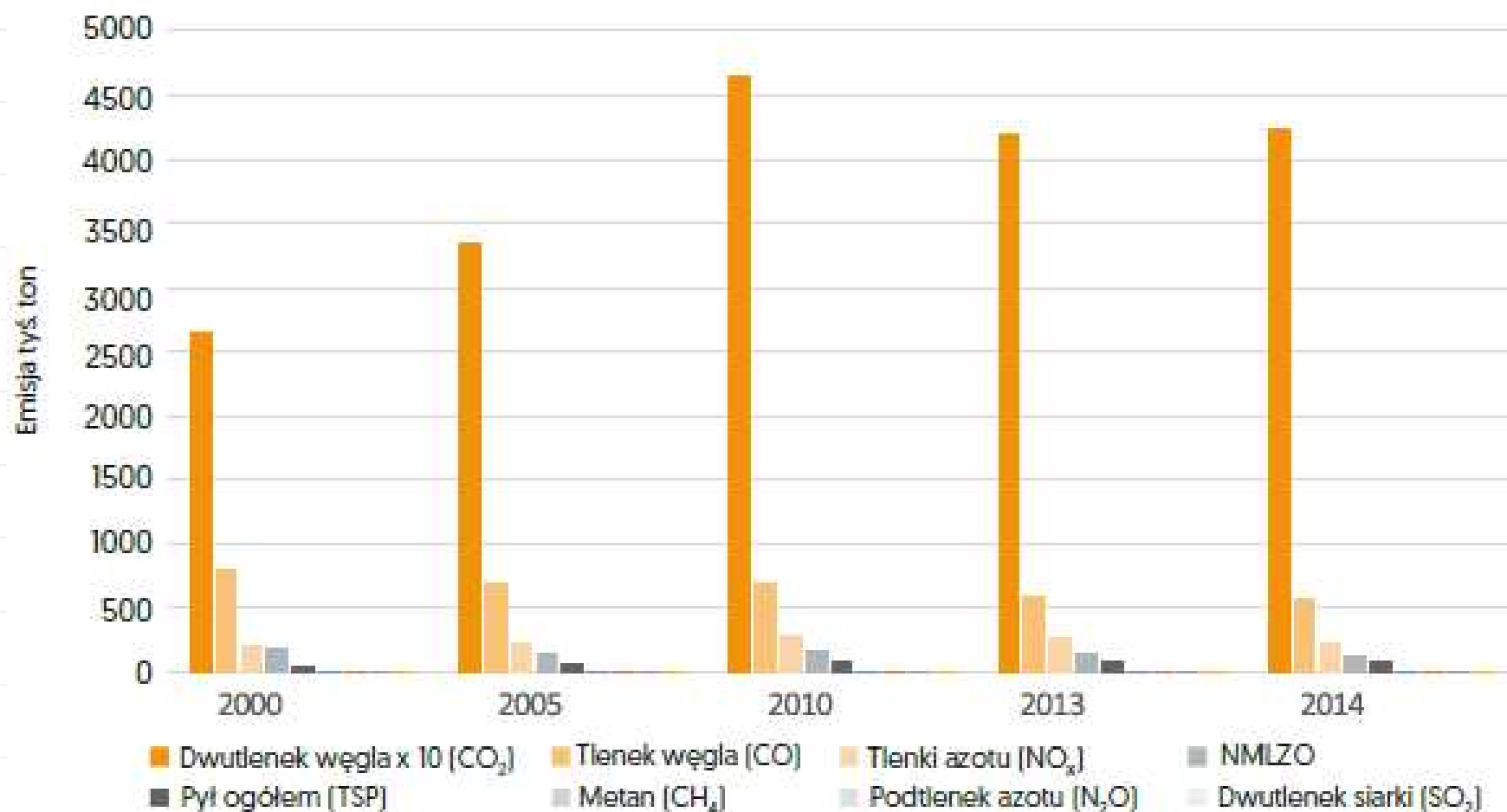


Źródło: Sówka I. 2017, Transport drogowy jako źródło zanieczyszczenia powietrza w miastach, Czysta Energia, No. 1-2, pp. 24-28



Politechnika Wroclawska

Wybrane zanieczyszczenia powietrza emitowane ze środków transportu drogowego w latach 2000-2014 [wg KOBIZE]

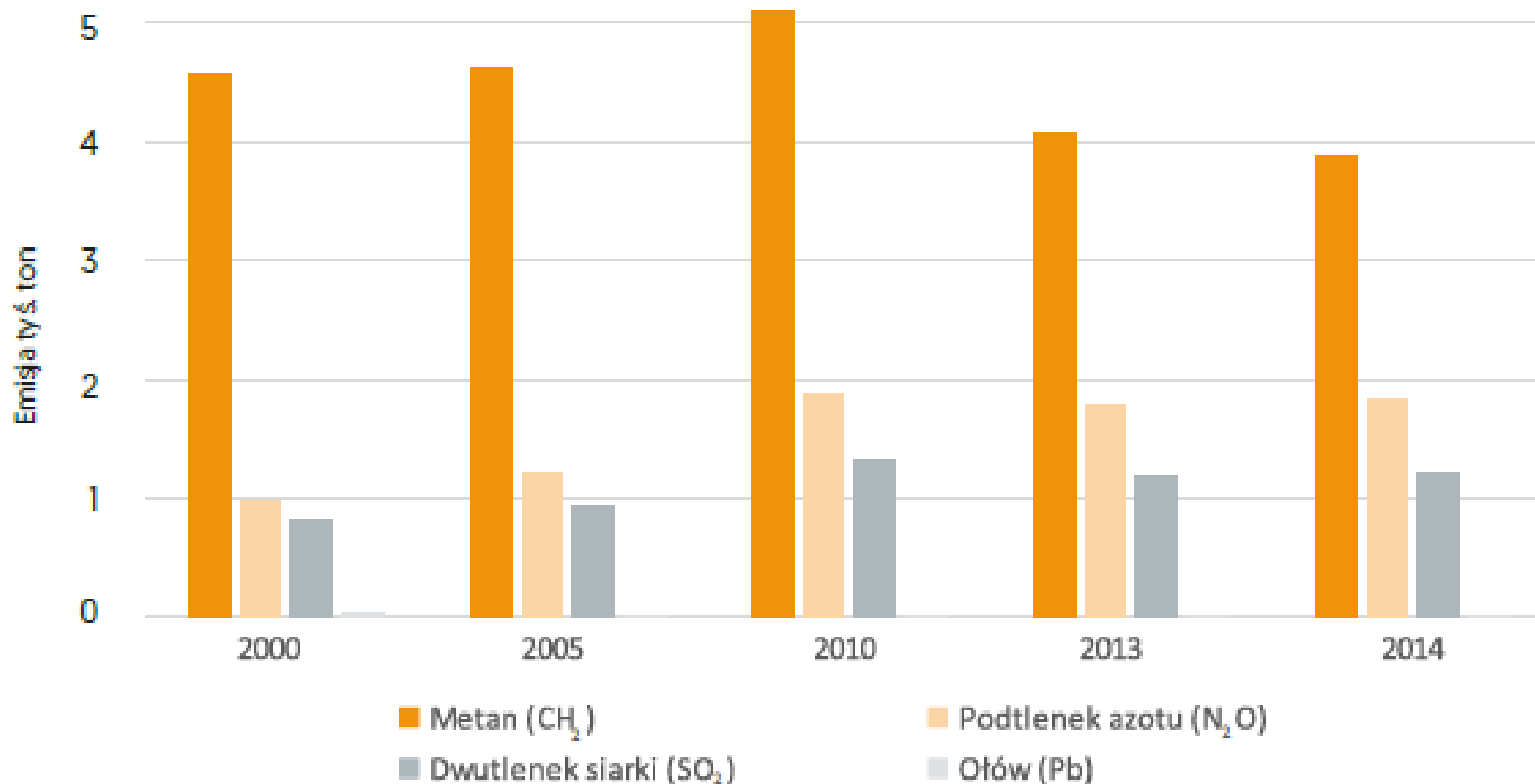


Źródło: Sówka I. 2017, Transport drogowy jako źródło zanieczyszczenia powietrza w miastach, Czysta Energia, No. 1-2, pp. 24-28



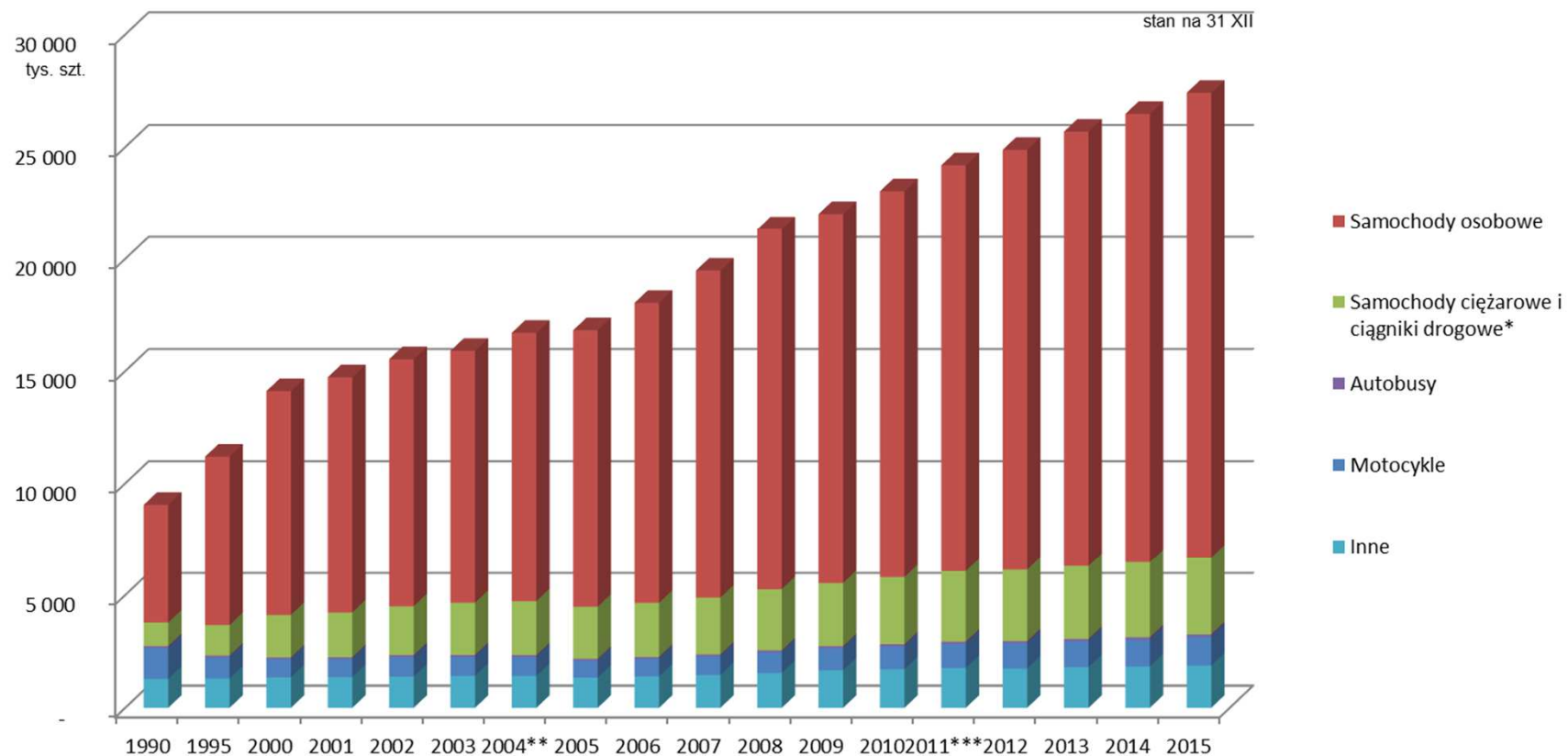
Politechnika Wroclawska

Wybrane zanieczyszczenia powietrza emitowane ze środków transportu drogowego w latach 2000-2014 [wg KOBIZE]



Ewidencja pojazdów w Polsce

Pojazdy samochodowe i ciągniki zarejestrowane w Polsce



UWAGA:

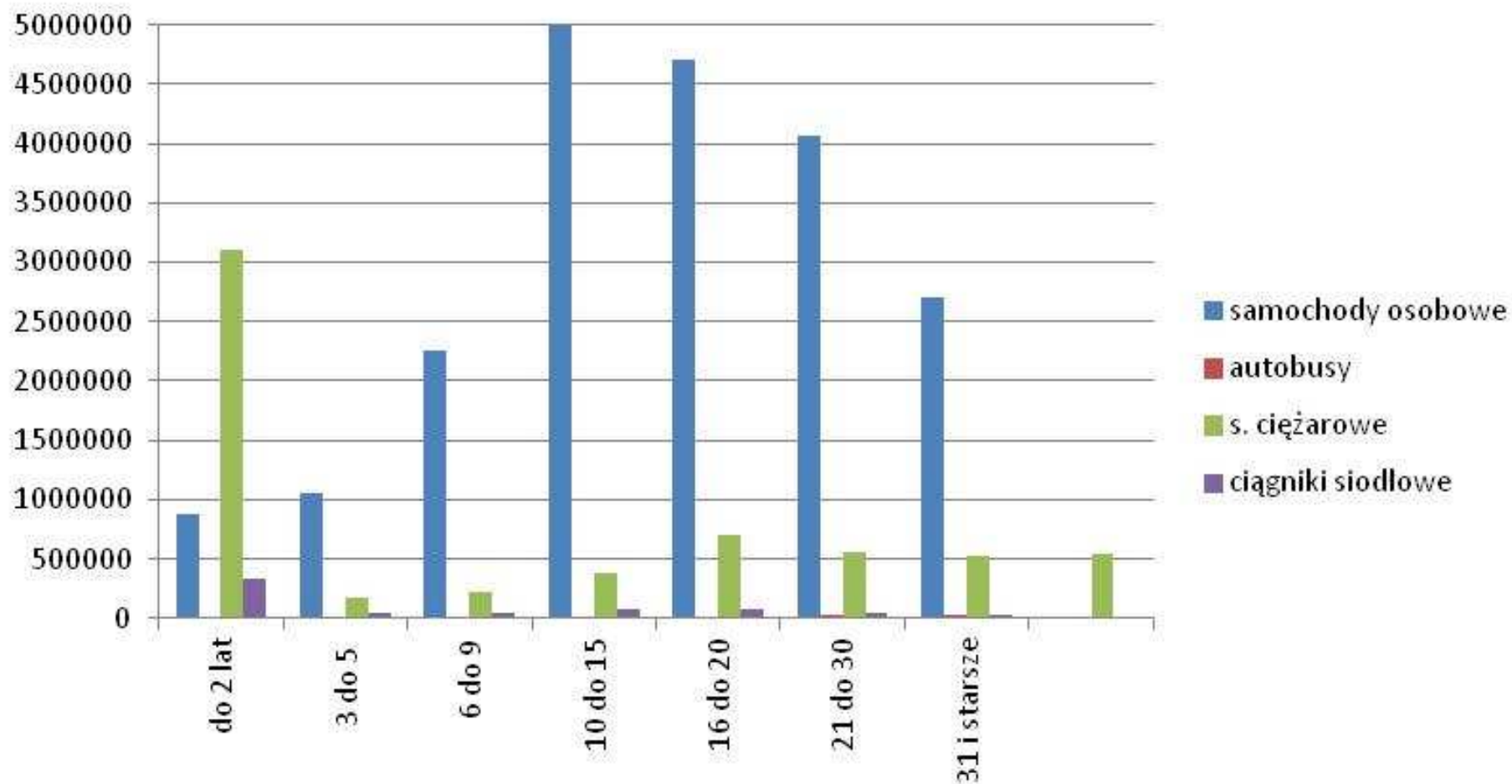
* w tym samochody ciężarowo-osobowe (van)

** dane częściowo szacowane

*** dane od 2011r. obejmują pozwolenia czasowe wydane w końcu roku

Źródło: PZPM na podstawie GUS

Pojazdy samochodowe i ciągniki wg gr. wieku w 2015 r. [wg GUS]



Materiały i metody

- Baza danych GIOŚ – Portal Jakości Powietrza,
- Wrocław, Poznań, Warszawa i Kraków,
- dwie stacje z każdego miasta – tzw. tła miejskiego i komunikacyjna (w Poznaniu obie stacje tła),
- pomiary WIOŚ w ramach PMŚ,
- pomiar automatyczny i manualny,
- stężenia 1-godzinne i średniodobowe.

Przykładowe narzędzia pomiarowe



MCZ Umwelttechnik MicroPNS LVS16 x 2



PM10 i PM2,5
MetOne BAM-1020



CO
Teledyne-API T400

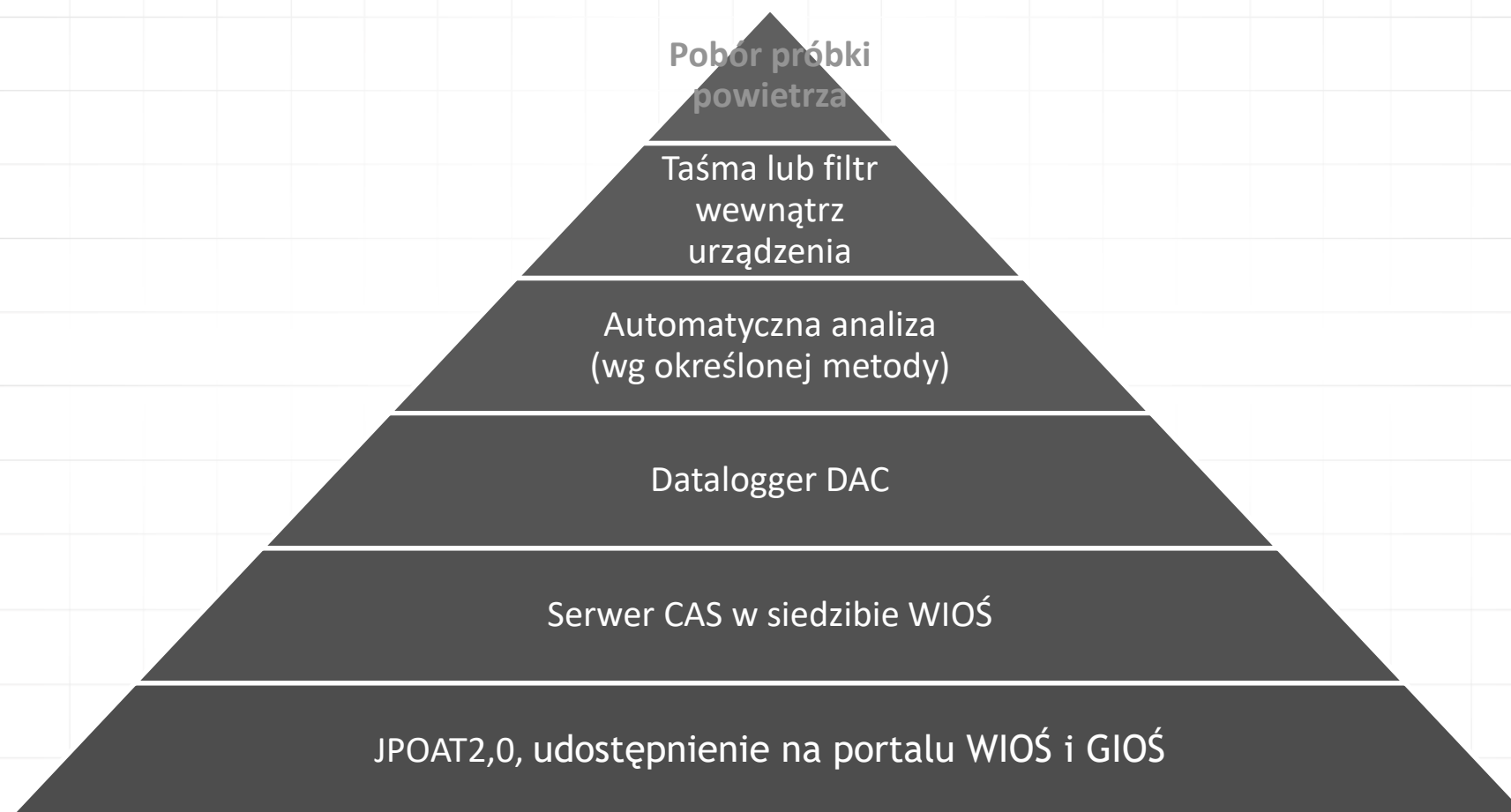


O₃
Teledyne-API T300

Przykładowe narzędzia pomiarowe



Pomiar automatyczny



Pomiar manualny

Kondycjonowanie filtrów przed ekspozycją

Ważenie filtrów

Przygotowanie filtrów do transportu

Załadowanie filtrów do pobornika

Pobór próby za pomocą poborników sekwencyjnych wysoko i niskoobjętościowych

Po 14 dniach wymiana filtrów

Transport filtrów do laboratorium

Kondycjonowanie filtrów po ekspozycji

Ważenie filtrów po ekspozycji

Analiza chemiczna w celu oznaczenia metali i WWA

Wynik

Wpisanie wyniku do bazy CAS

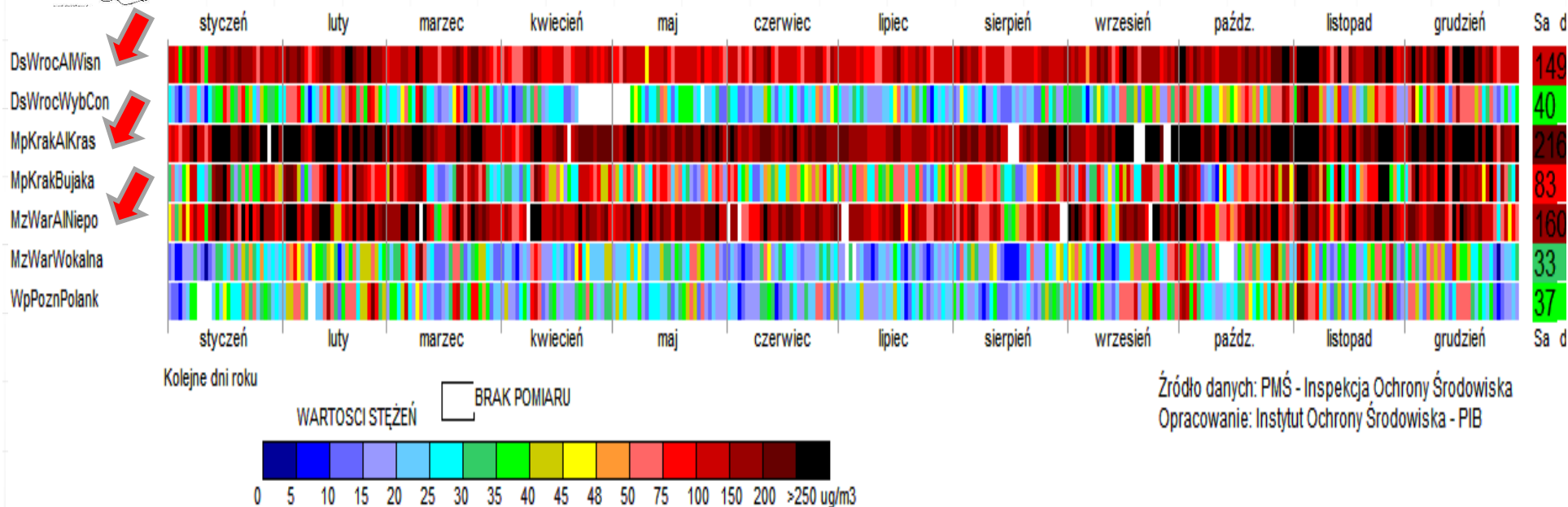
Przeływ informacji do bazy JPOAT2,0, udostępnienie na portalu WIOŚ i GIOŚ

Wybrane stacje

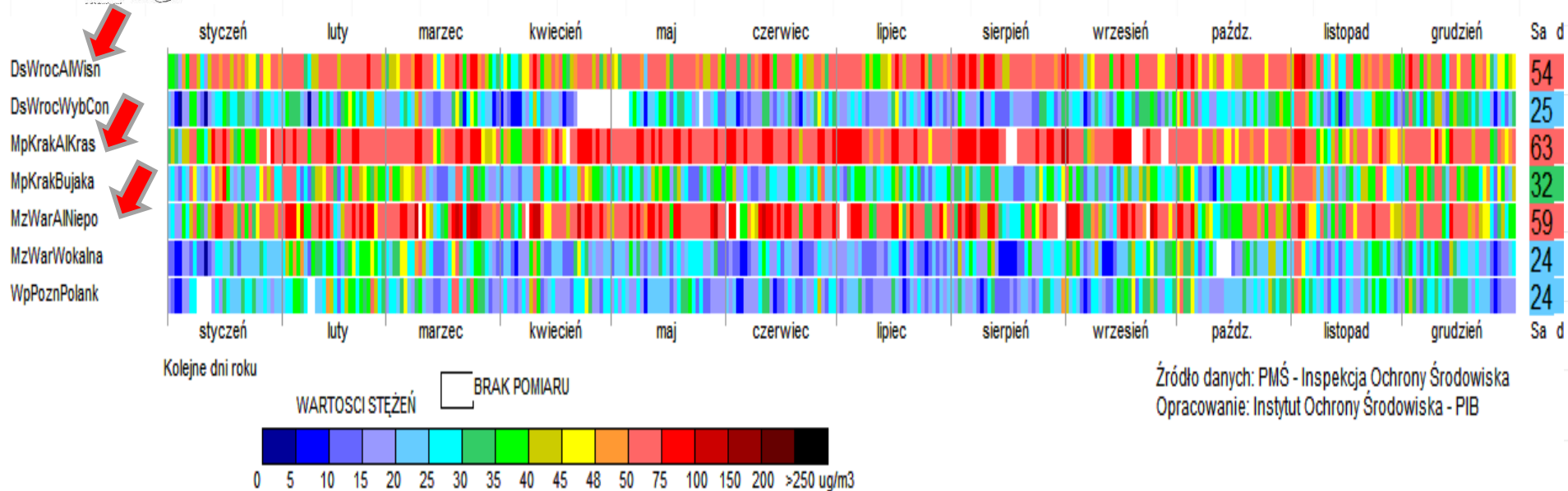
Kod stacji	Typ stacji	Miasto
DsWrocAlWisn	traffic	Wroclaw
DsWrocNaGrob	background	Wroclaw
DsWrocWybCon	background	Wroclaw
MpKracAlKras	traffic	Cracow
MpKracBujaka	background	Cracow
MpKracBulwar	industrial	Cracow
MzWarAlNiepo	traffic	Warsaw
MzWarKondrat	background	Warsaw
MzWarWokalna	background	Warsaw
WpPoznDabrow	background	Poznan
WpPoznPolank	background	Poznan



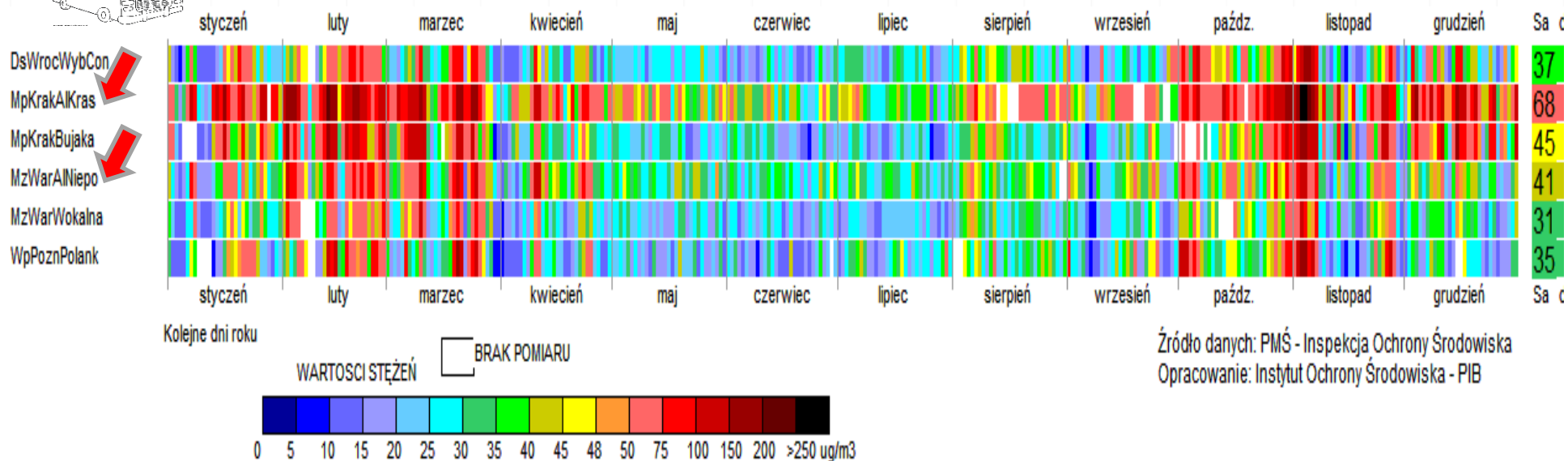
Roczny przebieg średnich dobowych stężeń NOx w 2015 r.



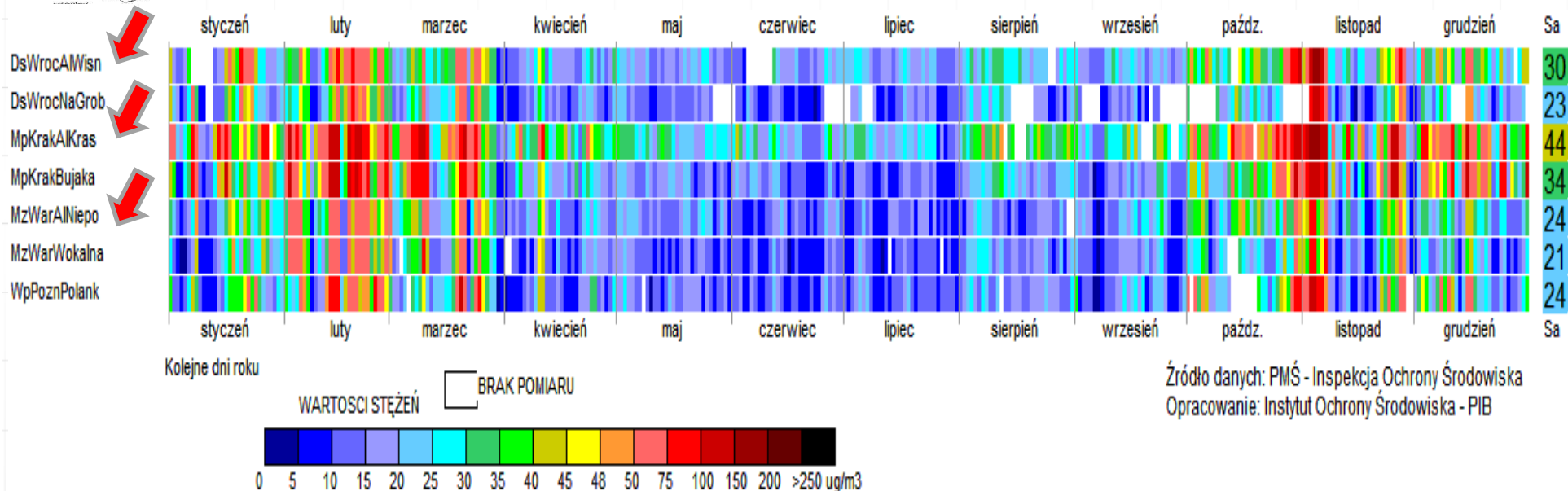
Roczny przebieg średnich dobowych stężeń NO₂ w 2015 r.



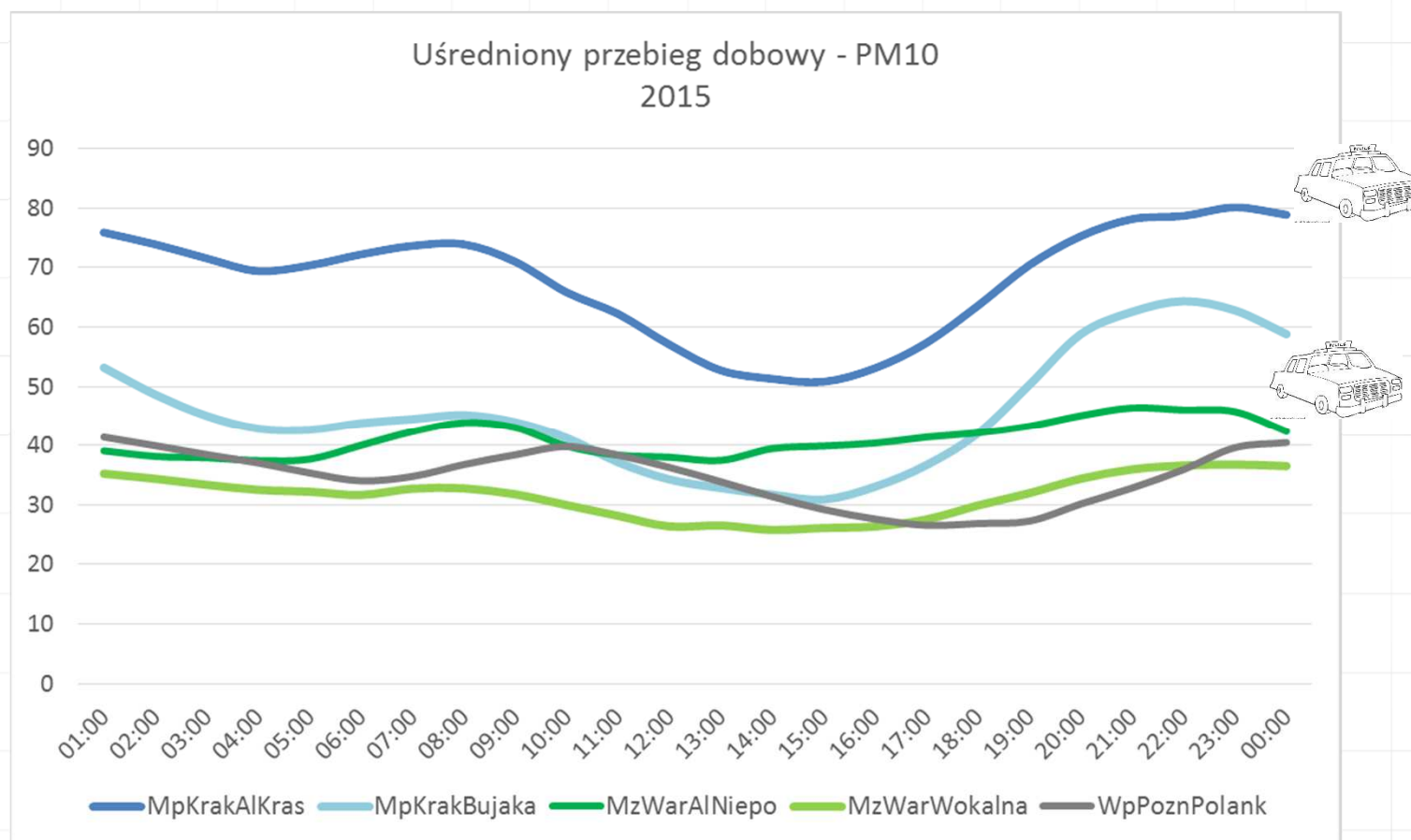
Roczny przebieg średnich dobowych stężeń PM₁₀ w 2015 r.



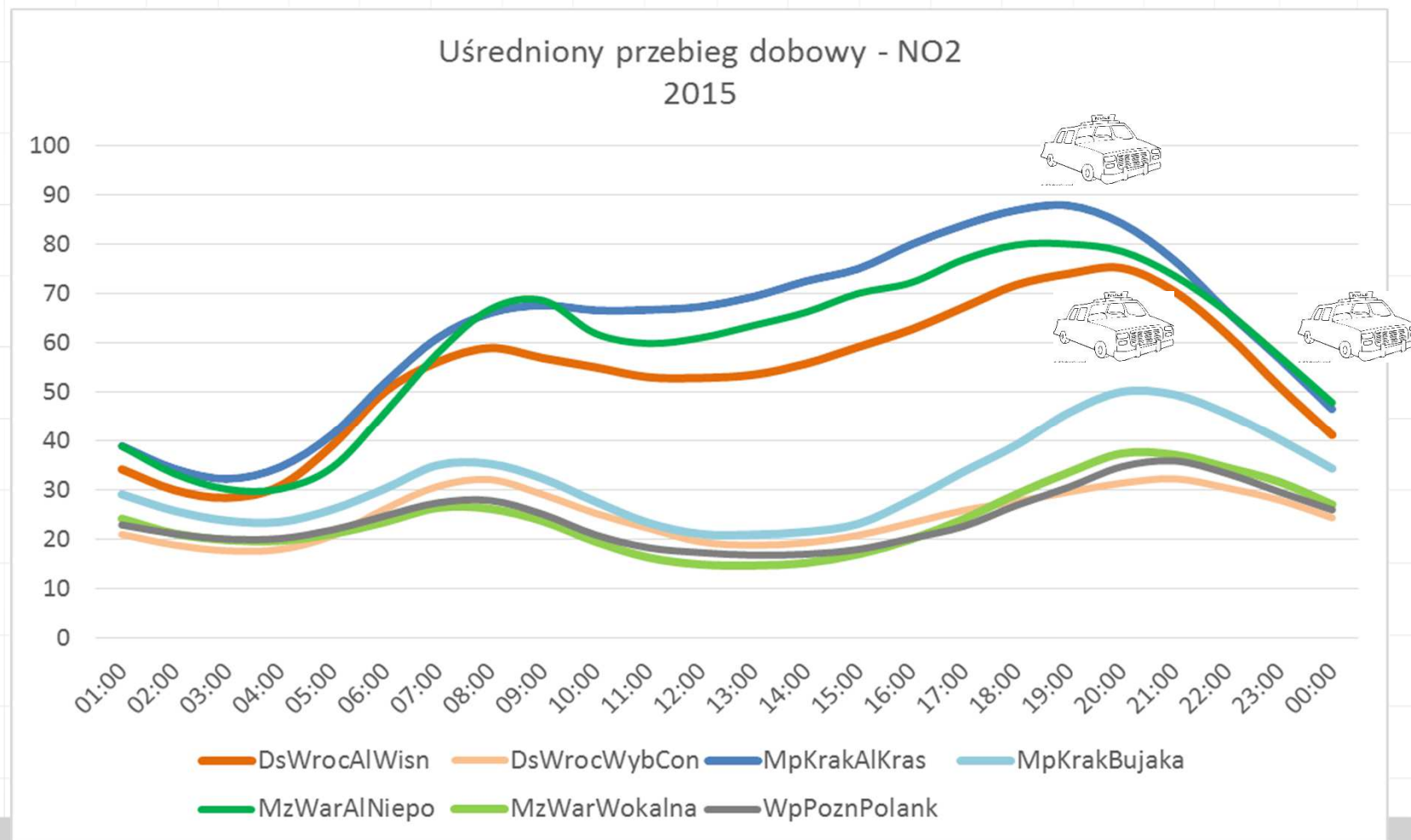
Roczny przebieg średnich dobowych stężeń PM_{2.5} w 2015 r.



Dobowy przebieg stężeń PM₁₀

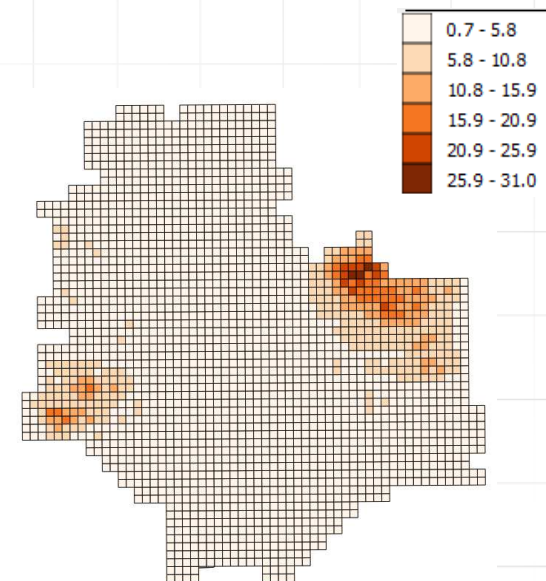
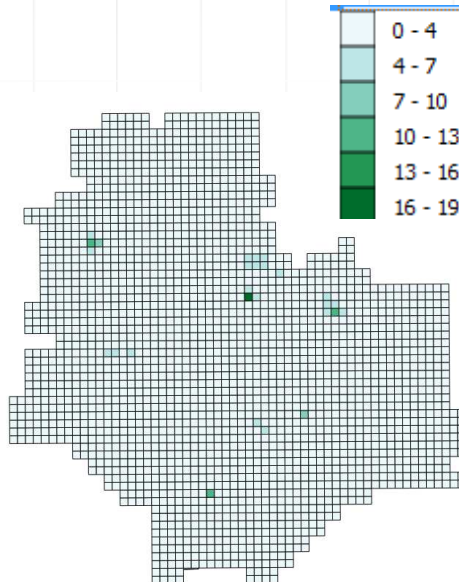
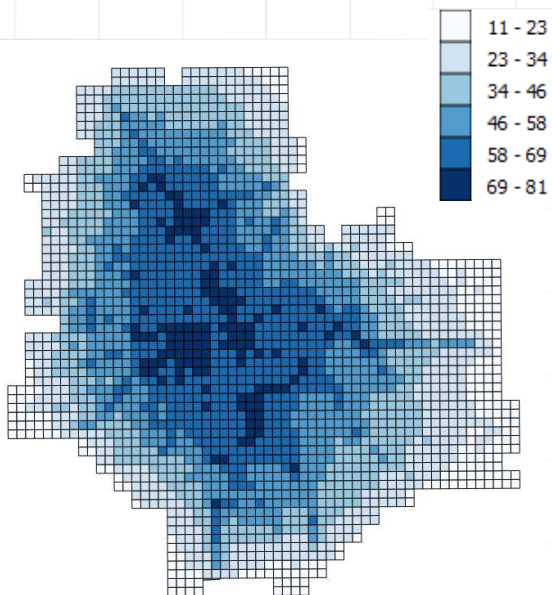


Dobowy przebieg stężeń NO₂



Emisja PM10 w Warszawie (udział % w stężeniu śr. rocznym)

Źródło danych: WIOŚ w Warszawie

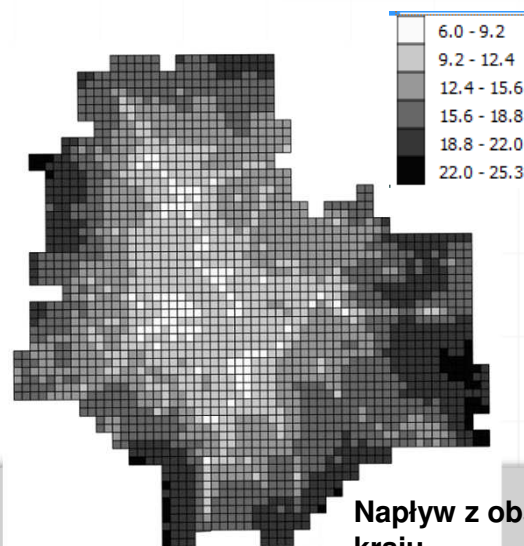
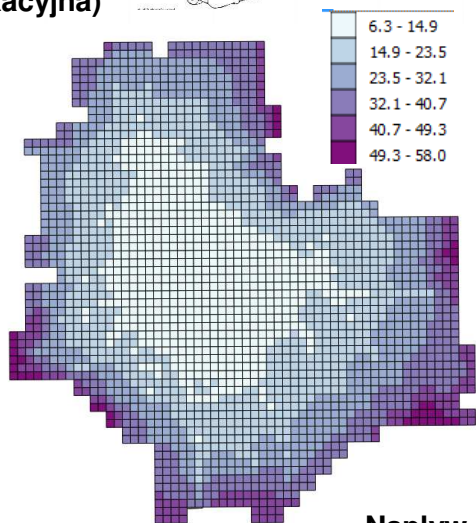


Em. liniowa (komunikacyjna)



Em. punktowa

Em. powierzchniowa



Napływ z obszaru województwa

Napływ z obszaru kraju



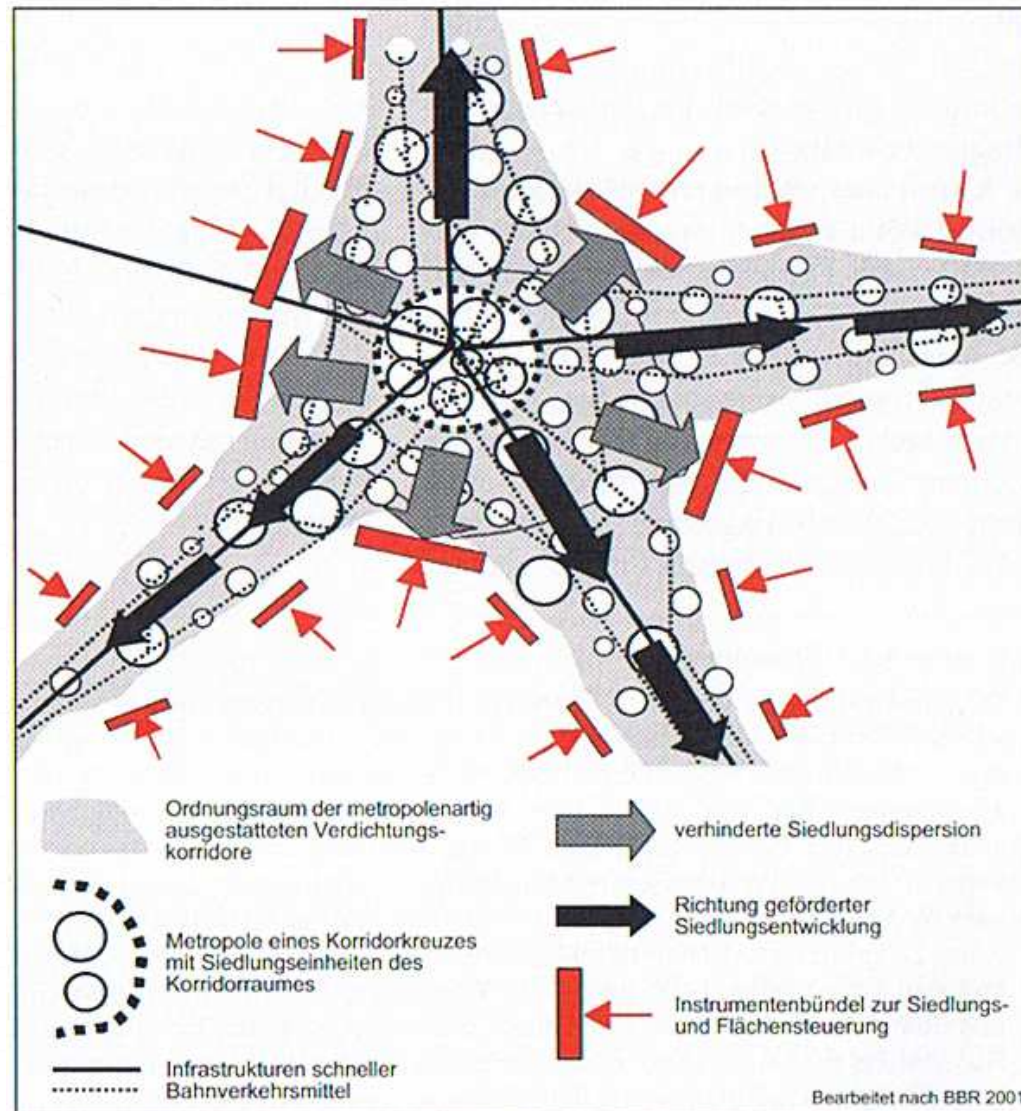
Przykładowe straty spowodowane emisjami z transportu [z Eyre i in., 1997]

Emission	Impact	Damage costs in £0.01 km ⁻¹ (£0.6 ≈ \$1 or €1)					
		Rural emissions			Urban emissions		
		Petrol	Gas	Diesel	Petrol	Gas	Diesel
Carbon dioxide	Global warming	0.09	0.07	0.07	0.1	0.09	0.1
Methane	Global warming	< 0.001	0.005	< 0.001	< 0.001	0.006	< 0.001
Nitrous oxide	Global warming	0.003	0.003	0.001	0.006	0.006	0.001
Carbon monoxide	Global warming	0.001	0.001	< 0.001	0.003	0.001	0.001
Particulates	Health	0.003	< 0.001	0.2	0.003	< 0.001	1.7
Particulates	Buildings	< 0.001	< 0.001	0.003	< 0.001	< 0.001	0.04
Sulphur dioxide	Health	0.02	0.001	0.01	0.2	0.001	0.2
Sulphur dioxide	Crops	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Sulphur dioxide	Timber	0.02	0.001	0.01	0.02	0.001	0.02
Sulphur dioxide	Buildings	0.005	< 0.001	0.003	0.04	< 0.001	0.04
Sulphate aerosol	Health	0.03	0.001	0.02	0.04	0.001	0.03
Oxides of nitrogen	Health	0.01	0.007	0.03	0.08	0.05	0.1
Oxides of nitrogen	Timber	0.02	0.01	0.05	0.04	0.02	0.05
Oxides of nitrogen	Buildings	0.006	0.003	0.013	0.034	0.024	0.051
Nitrate aerosol	Health	0.1	0.06	0.2	0.2	0.1	0.2
Ozone from NO _x	Health	0.05	0.03	0.1	0.07	0.05	0.1
Ozone from NO _x	Crops	0.003	0.001	0.006	0.004	0.003	0.006
Benzene	Health	0.01	< 0.001	0.004	0.1	0.001	0.05
Ozone from VOC	Health	0.1	0.02	0.02	0.1	0.02	0.04
Ozone from VOC	Crops	0.006	0.001	0.001	0.008	0.001	0.002
Non-methane VOC	Global warming	0.003	< 0.001	< 0.001	0.003	< 0.001	0.001
<i>Totals</i>		0.5	0.2	0.7	1.1	0.4	2.7

Zasady planowania przestrzennego

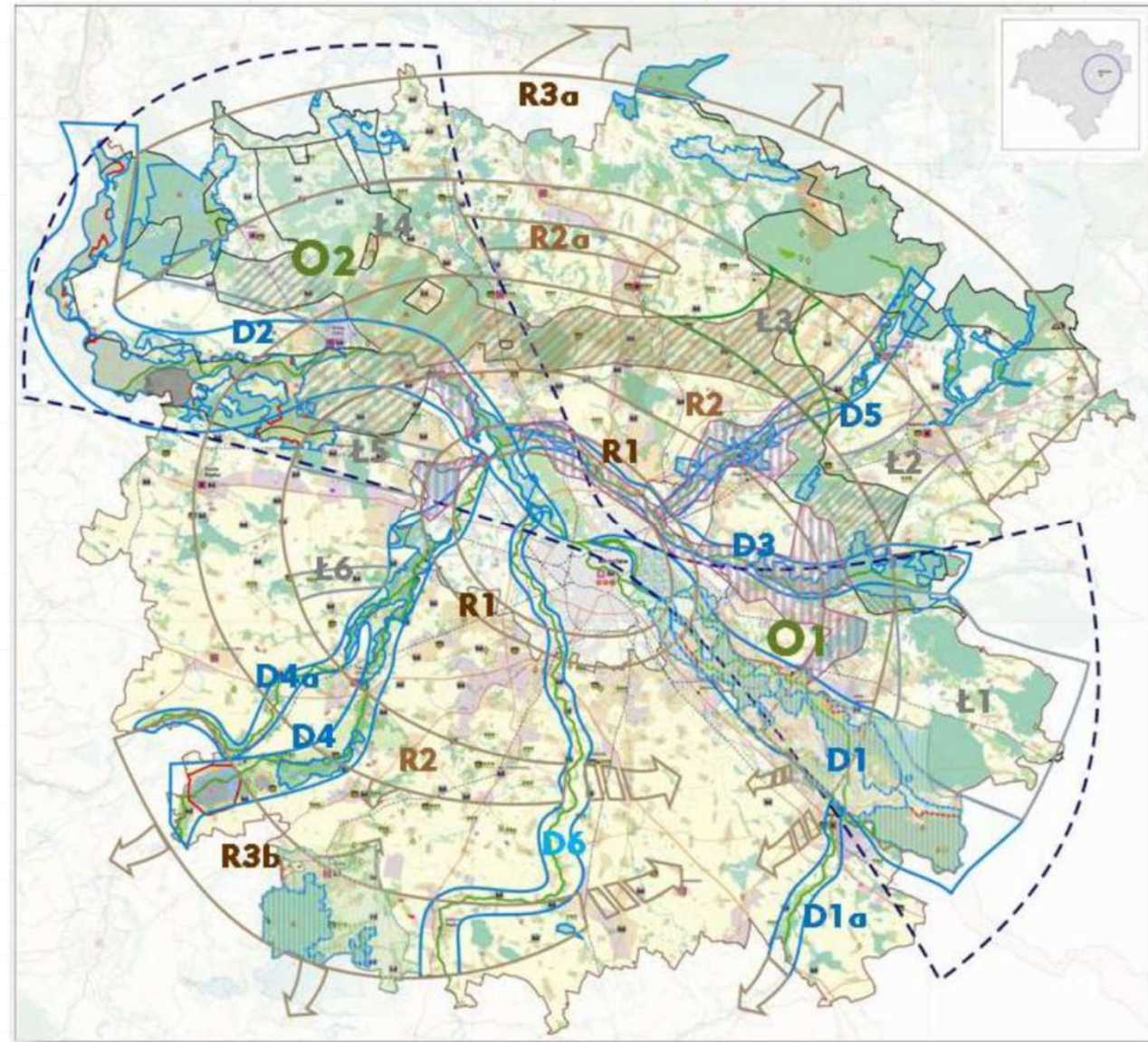
Zasady kształtowania przestrzeni zurbanizowanej w odwołaniu do głównych ciągów komunikacyjnych w obszarach metropolitalnych / funkcjonalnych.

TOD – Transit Oriented Development

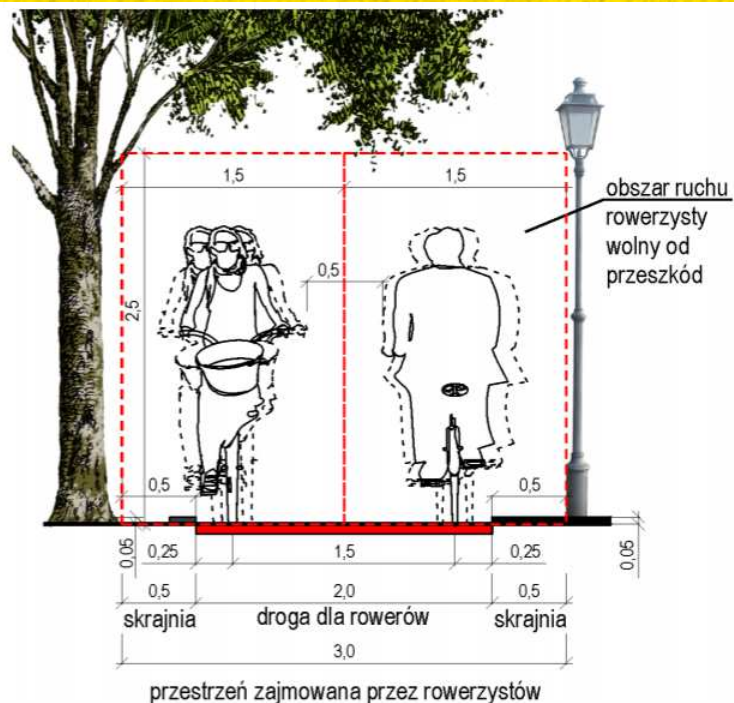


Zasady planowania przestrzennego

Projekt optymalnego układu zielonej infrastruktury na obszarze Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego (WrOF)



Zarządzanie mobilnością

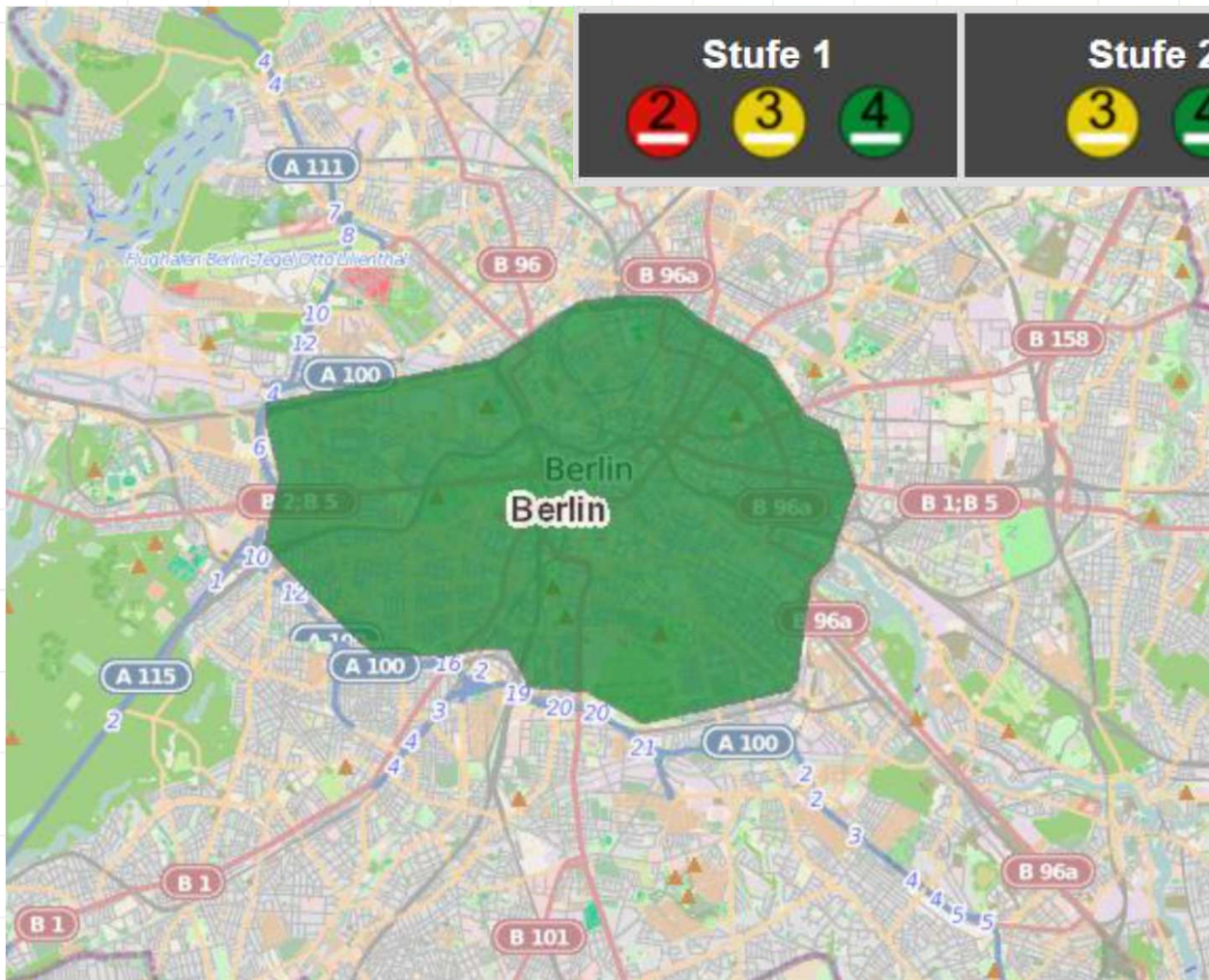


SCHEMAT 15. Skrajnia pozioma i pionowa dla dwukierunkowej drogi dla rowerów.



ZDJĘCIE 33. Szwajcaria, Genewa. Strefa zamieszkania z ograniczeniem prędkości do 20 km/h.

Zarządzanie mobilnością



Stufe 1

2 3 4

Stufe 2

3 4

Stufe 3

4

4

FREI

Umwelt  Bundesamt

(Hinweis: Karte in exemplarischer Darstellung - kleinräumige Betrachtung nicht möglich)

© 2014 Umweltbundesamt / Geobasisdaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, CC-BY-SA, Stand: 2014

Umweltzone Berlin

Zarządzanie mobilnością



Podsumowanie i wnioski

- ✓ W polskich miastach przekraczane są normy dla stężeń PM_{10} bez względu na typ stanowiska pomiarowego oraz norma dla NO_2 (dla średnich rocznych) na stacjach pomiarowych w pobliżu arterii komunikacyjnych,
- ✓ Stężenia NO_2 , CO oraz O_3 mierzone na stacjach tła miejskiego nie przekraczały norm ustanowionych ze względu na ochronę zdrowia ludzi,
 - ✓ Wyższe stężenia zanieczyszczeń stwierdzono na stacjach komunikacyjnych,
 - ✓ Najwyższe stężenia zanieczyszczeń występowały w Krakowie,
 - ✓ Na jakość powietrza w miastach wpływ ma zarówno emisja z transportu jak też położenie geograficzne, warunki meteorologiczne oraz niska emisja z sektora komunalno-bytowego,

Podsumowanie i wnioski c.d.

- ✓ Minimalizacja zanieczyszczeń powietrza wymaga interwencji z poziomu władnego systemu planowania przestrzennego,
- ✓ Zarządzanie mobilnością w przyszłości musi uwzględniać aspekt sprawności i efektywności energetycznej,
- ✓ Wymagana jest zmiana postaw społecznych poprzez edukację,
- ✓ Możliwość wprowadzania rozwiązań prawnych bazujących na wieloletnich doświadczeniach innych krajów europejskich,
- ✓ Konwersja systemów i modeli transportu podlegać powinna sterowanej ewolucji a nie rewolucji bez udziału i akceptacji społeczeństwa.

Literatura

- Colville R.N., Hutchinson E.J., Mindel J.S., Warren R.F. March 2001 , The transport sector as a source of air pollution, Atmospheric Environment, Vol. 35, No. 9, pp. 1537-1565
- Krzyzanowski M., Kuna-Dibbert B., Schneider J. 2005, Health Effects of transport-related air pollution, WHO Regional Office for Europe
- Sówka I. 2017, Transport drogowy jako źródło zanieczyszczenia powietrza w miastach, Czysta Energia, No. 1-2, pp. 24-28
- Rogula-Kozłowska W. 2015, Chemical composition and mass closure of ambient particulate matter at crossroads and and highway in Katowice, Poland, Vol. 41, No. 2, pp. 15-29
- Rogula-Kozłowska W. 2014, Traffic Generated Changes in the Chemical Characteristic of SizeSegregated Urban Aerosols, Vol. 93, No. 4, pp. 493-502
- Daher N, Saliba N, Shihadeh AL, Jaafar M, Baalbaki R, Shafer MM, Schauer JJ, Sioutas C (2014) Oxidative potential and chemical speciation of size-resolved particulate matter (PM) at nearfreeway and urban background sites in the greater Beirut area. Sci Total Environ 470–471:417–426,
- Han X, Naeher LP 2006, A review of traffic-related air pollution exposure assessment studies in the developing world. Environ Int 32:106–120
- Harrison RM, Jones AM, Lawrence RG (2004) Major component composition of PM10 and PM2.5 from roadside and urban background sites. Atmos Environ 38:4531–4538
- Hueglin C, Gehrig R, Baltensperger U, Gysel M, Monn C, Vonmont H (2005) Chemical characterization of PM2.5, PM10 and coarse particles at urban, near-city and rural sites in Switzerland. Atmos Environ 39:637–651
- www.eea.europa.eu
- www.kobize.pl
- Slezakova K, Castro D, Pereira MC, Moralis S, Delerue-Matos C, Alvim-Ferraz MC (2010) Influence of traffic emissions on the carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbons in outdoor breathable particles. J Air Waste Manag Assoc 60:393–401

Dziękujemy za uwagę.