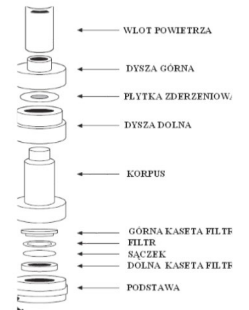


POMIARY 'WSKAŹNIKÓW' SMOGU



Źródło: https://www.instagram.com/politechnika_wroclawska



Dr hab. inż. Izabela Sówka, prof. uczelni

Politechnika Wroclawska, Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska,
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370, Wrocław, Polska,

PANEL OBYWATELSKI, Wrocław, 5.09.2020 r.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wroclawska

Plan prezentacji

1. Definicja i rodzaje smogu
2. Zanieczyszczenia powietrza uznawane za wskaźniki smogu
3. Źródła emisji i rodzaje zanieczyszczeń na terenach miejskich
4. Pomiary zanieczyszczeń powietrza
5. Przykłady rozwiązań w zakresie tzw. stref niskoemisyjnych (związanych z ograniczeniem ruchu samochodowego) na terenach miejskich
6. Wstępne rekomendacje działań

RODZAJE SMOGU

SMOG ZIMOWY

- (redukujący, „Londyński”, kwaśny)



- powstaje w **miesiącach zimowych** (grudzień - styczeń)



- przy temperaturze od **-1°C do +4°C**



- przy wietrze o prędkości **0m/s**



- wilgotności względnej poniżej **85%** + mgła

SMOG LETNI

- (utleniający, fotochemiczny, typu Los Angeles)



- powstaje w **miesiącach letnich** (lipiec - październik)



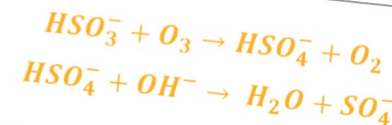
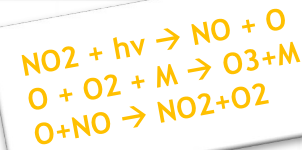
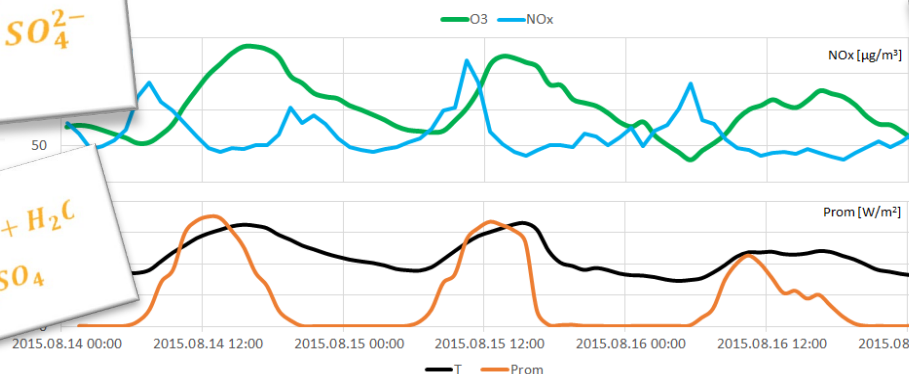
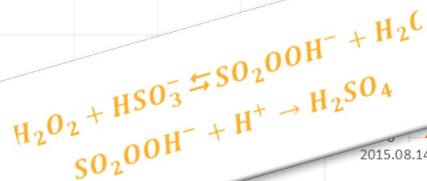
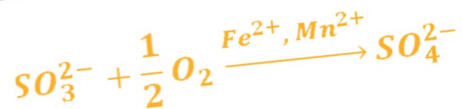
- przy temperaturze od **24°C do 35°C**



- przy wietrze o prędkości **2m/s**



- wilgotności względnej poniżej **70%**



CHARAKTERYSTYCZNE DLA SMOGU ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA - PRZYKŁADY

SMOG ZIMOWY

- zanieczyszczenia gazowe (dیتlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, WWA, LZO)
- pyły oraz aerozole kwaśne (np. kwasu siarkowego, kwasu azotowego)

SMOG LETNI

- ozon, PAN (azotan nadtlenu - acetylu), H₂O₂ (nadtlenuk wodoru), pyły (PM)
- Prekursory: lotne związki organiczne (LZO), tlenki azotu, tlenek węgla

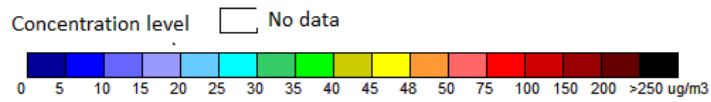
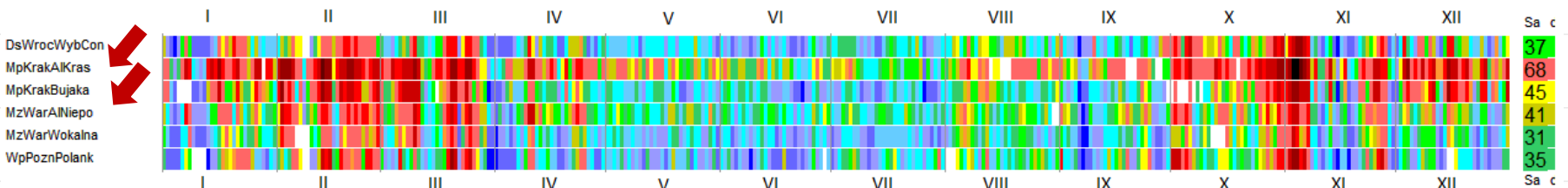


GLÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA

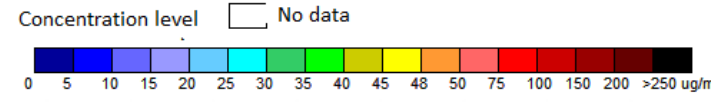
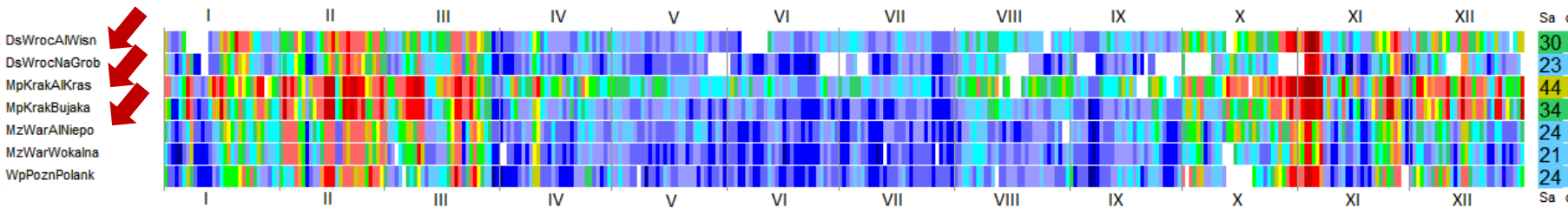
Smog aerozolowy (zimowy) - zjawisko atmosferyczne powstające w wyniku pierwotnej emisji **pyłu i zanieczyszczeń gazowych** do powietrza i powstawania **pyłu wtórnego** w wyniku reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze, w warunkach meteorologicznych *sprzyjających kumulacji zanieczyszczeń takich, jak: cisza wiatrowa, silna inwersja termiczna, zamglenie, średnia dobowa temperatura powietrza poniżej 5°C.*

źródło: GIOŚ. 2017. Stan środowiska w Polsce. Sygnały 2016. Warszawa

ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZEŃ NA TERENACH MIEJSKICH

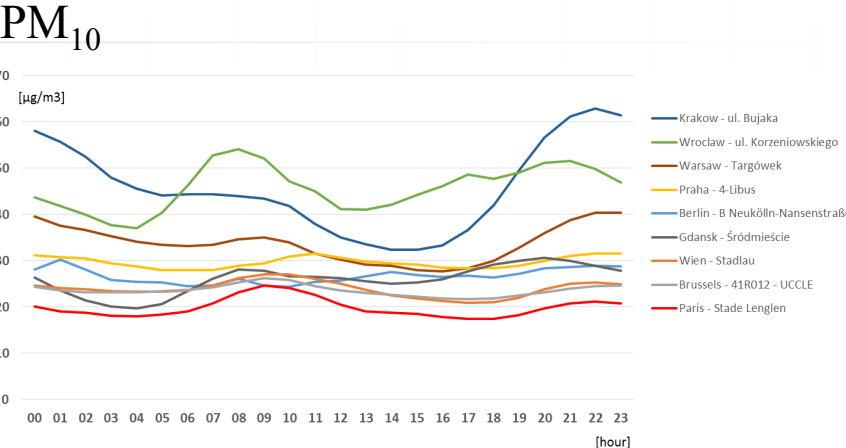


PM₁₀

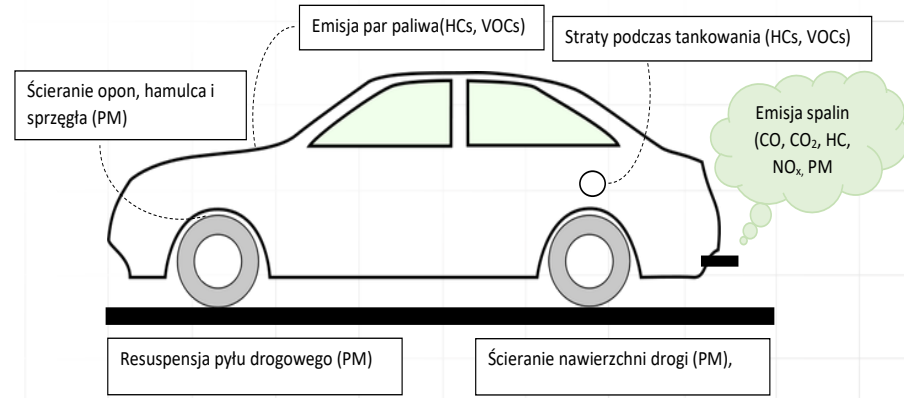


PM_{2.5}

Chlebowska-Styś A., Kobus D., Zathy M., Sówka I. (2020): The impact of road transport on air quality in selected Polish cities, ECE A.



Chlebowska-Styś A., Sówka I., Kobus D., Pachurka L. (2017): Analysis of concentrations trends and origins of PM₁₀ in selected European cities, E3S Web of Conferences 17, 00013

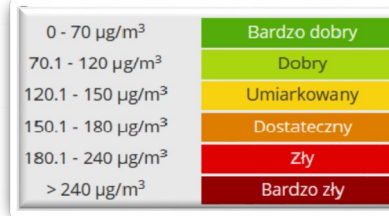
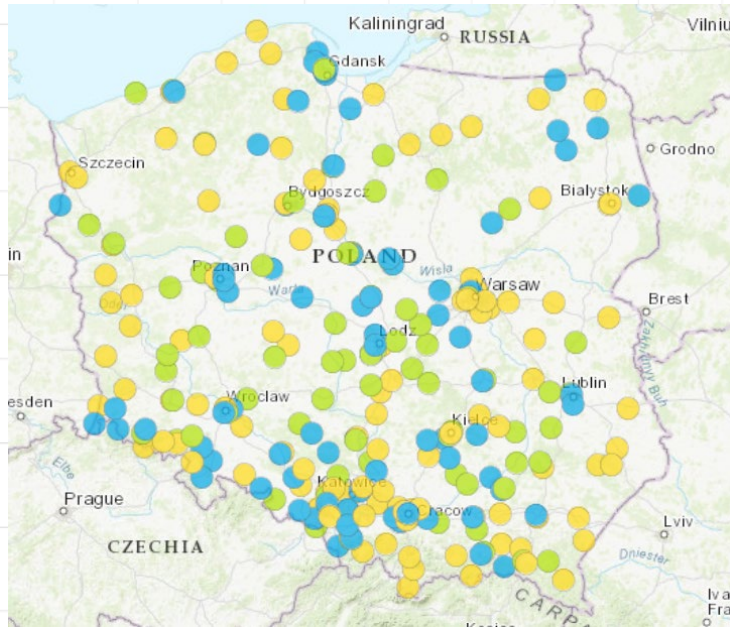


Sówka I.: Czysta Energia. (2017): opracowanie na podstawie Explaining road transport emissions. A non-technical guide, European Environmental Agency 2016. Analysis of concentrations trends and origins of PM₁₀ in selected European cities.

MONITORING



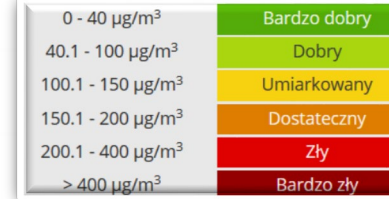
GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ŚRODOWISKA



Mapa wszystkich stacji pomiarowych aktualnie funkcjonujących w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska

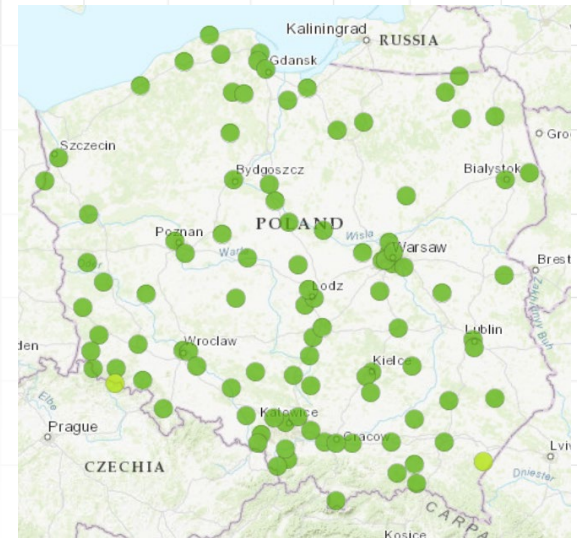
Informacje zdrowotne - Indeks Jakości Powietrza

Indeks jakości powietrza	PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	PM2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	O ₃ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	SO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	C ₆ H ₆ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	CO [mg/m ³]
Bardzo dobry	0 - 20	0 - 13	0 - 70	0 - 40	0 - 50	0 - 6	0 - 3
Dobry	20.1 - 50	13.1 - 35	70.1 - 120	40.1 - 100	50.1 - 100	6.1 - 11	3.1 - 7
Umiarkowany	50.1 - 80	35.1 - 55	120.1 - 150	100.1 - 150	100.1 - 200	11.1 - 16	7.1 - 11
Dostateczny	80.1 - 110	55.1 - 75	150.1 - 180	150.1 - 200	200.1 - 350	16.1 - 21	11.1 - 15
Zły	110.1 - 150	75.1 - 110	180.1 - 240	200.1 - 400	350.1 - 500	21.1 - 51	15.1 - 21
Bardzo zły	> 150	> 110	> 240	> 400	> 500	> 51	> 21
Brak indeksu	Indeks jakości powietrza nie jest wyznaczony z powodu braku pomiaru zanieczyszczenia dominującego w województwie.						

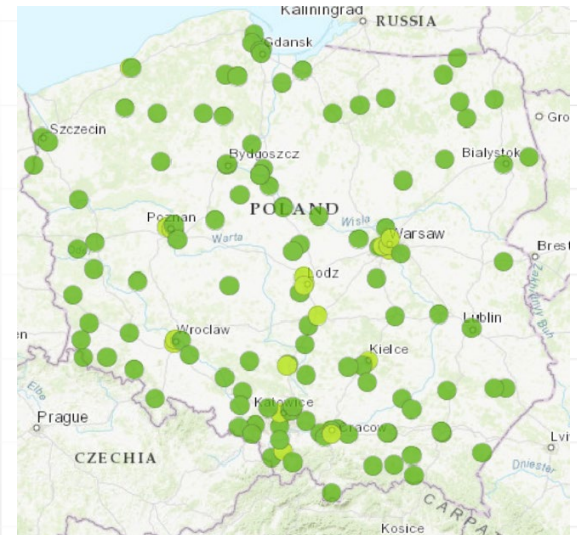


Źródło: <http://powietrze.gios.gov.pl>

Ozon, O₃



Ditlenek azotu, NO₂



PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA SYSTEMÓW CZUJNIKOWYCH W OCENIE JAKOŚCI POWIETRZA NA OBSZARACH MIEJSKICH

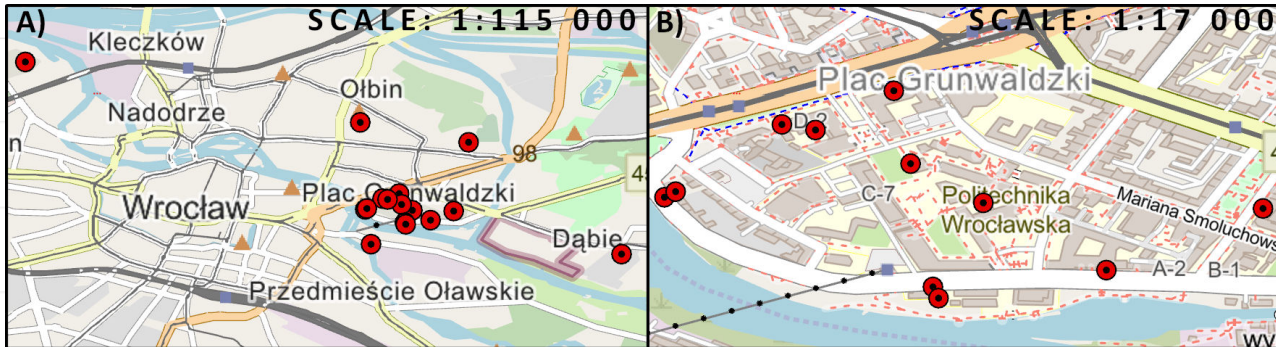
Cel badań	Lokalizacja	Monitorowane zanieczyszczenia	Ilość jednostek pomiarowych	Autorzy
„Mapowanie” jakości powietrza miejskiego	Oslo, Norwegia	NO ₂ , O ₃	24	Schneider et al. 2017
Pomiary zanieczyszczeń powietrza wokół lotniska	Heathrow, Londyn, Wielka Brytania	CO, CO ₂ , NO, NO ₂ , O ₃	50 (17 działających w jednym czasie)	Popoola et al. 2018
Ocena jakości powietrza na terenach podmiejskich	USA	NO ₂ , O ₃ , CO, SO ₂ , PM _{2,5}	8	Jiao et al. 2016
Pomiary wpływu ruchu samochodowego na stężenia CO ₂ na terenie kampusu	Universidad de las Fuerzas, Portugalia	CO ₂	8	Lara-Cueva et al. 2019
Analiza zmienności stężeń PM ₁₀	Nowy Sącz, Polska	PM ₁₀	5	Rogulski 2018

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU POMIAROWEGO PYŁÓW $PM_{2,5}$ POLITECHNIKI WROCŁAWSKIEJ



- System składa się z 20 jednostek pomiarowych.
- Podstawą każdej jednostki jest czujnik optyczny pyłu $PM_{2,5}$ PSM A003 firmy Plantower.

Źródło map: OpenStreetMaps 2019



A) Lokalizacja jednostek pomiarowych w poszczególnych częściach Kampusu Politechniki Wrocławskiej

B) Lokalizacja jednostek pomiarowych na terenie Głównego Kampusu Politechniki Wrocławskiej

Wrocławski Indeks Powietrza

Dobra

Zanieczyszczenia powietrza nie stanowią zagrożenia.



Umiarkowana

Zanieczyszczenia powietrza stanowią minimalne zagrożenie dla osób starszych, kobiet w ciąży, dzieci, osób z chorobami serca oraz dróg oddechowych, astmatyków i innych podatnych grup.



Poniżej normy

Zanieczyszczenia powietrza mogą stanowić zagrożenie dla osób starszych, kobiet w ciąży, dzieci, osób z chorobami serca oraz dróg oddechowych, astmatyków i innych podatnych grup.



Niekorzystna

Zanieczyszczenia powietrza stanowią zagrożenie dla osób starszych, kobiet w ciąży, dzieci, osób z chorobami serca oraz dróg oddechowych, astmatyków i innych podatnych grup. Osoby narażone mogą ograniczyć aktywność i pozostać w domu.



Zła

Osoby starsze, kobiety w ciąży, dzieci, osoby z chorobami serca oraz dróg oddechowych, astmatyki i inne podatne grupy powinny bezwzględnie unikać wyjścia na zewnątrz, ograniczyć wyjścia do minimum. Wszystkim odradza się wszelkie aktywności na zewnątrz.



Krytyczna

Osoby starsze, kobiety w ciąży, dzieci, osoby z chorobami serca, układu oddechowego, astmatyki i inne podatne grupy powinny bezwzględnie unikać wyjścia na zewnątrz, ograniczyć wyjścia do minimum. Wszystkim odradza się wszelkie aktywności na zewnątrz.



* dot. osób starszych, kobiet w ciąży, dzieci, osób z chorobami serca oraz dróg oddechowych, astmatyków i innych podatnych grup.

www.wroclaw.pl/powietrz

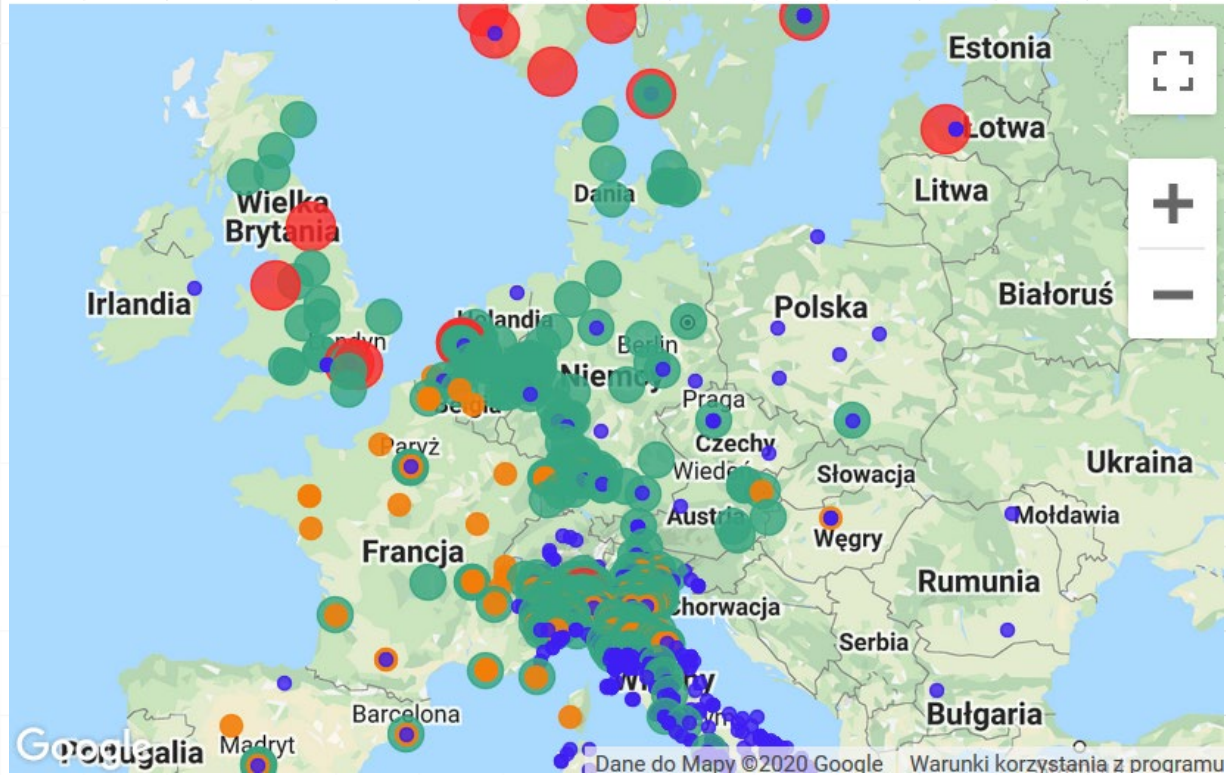
PRZYKŁADY ROZWIĄZAŃ W PAŃSTWACH UE

JAKIE KRYTERIA I ROZWIĄZANIA DLA WROCŁAWIA?

- Bezemisyjność
- Niskoemisyjność
- System podziału na klasy emisji
- System uwzględniający wyniki ze stacji diagnostycznej
- System oznaczeń samochodów
- System znaków informacyjnych o strefach/ system monitoringu stref
- System szybkiej kontroli samochodu
- System kontroli przez Straż Miejską

ZŁOŻONOŚĆ TEMATYKI

Styl życia mieszkańców, preferencje wyboru środka transportu, aktywności społeczeństwa, zagospodarowanie przestrzenne, zmienność stężeń zanieczyszczeń, Park & Ride; ,zagospodarowanie' jezdni na ścieżki rowerowe; działania na rzecz płynności jazdy samochodów etc.



<https://urbanaccessregulations.eu/countries-mainmenu-147>



WSTĘPNE REKOMENDACJE DZIAŁAŃ

- ❑ ocena oraz monitorowanie aktywności i preferencji form przemieszczania się mieszkańców - badania ankietowe wśród mieszkańców, kształtowanie polityki informacyjnej i rozwój systemu zachęt do korzystania z różnych form transportu - np. UM Wrocławia, Instytut Rozwoju Terytorialnego (IRT), Stowarzyszenie Aglomeracja Wrocławska (SAW), gminy dolnośląskie, środowisko akademickie;
- ❑ uwzględnienie skutków zanieczyszczenia powietrza w planowaniu przestrzennym, kształtowanie polityki przestrzennej miasta i miejscowości podmiejskich w tzw. trybie ‚bieżącym’ w kontekście potrzeb i zagrożeń; analiza zagospodarowania przestrzennego obszarów miasta i obszarów podmiejskich m.in. pod względem funkcjonalności (w tym dostęp do określonych rodzajów usług i aktywności realizowanych w mieście, ‚zaplecza’ i infrastruktury parkingowej) oraz możliwości rozwoju określonych rozwiązań transportowych również przy uwzględnieniu rozwoju transportu w regionie – np. UM Wrocławia, władze dolnośląskie i wojewódzkie, IRT, środowisko akademickie;

WSTĘPNE REKOMENDACJE DZIAŁAŃ

- ❑ ocena możliwości synchronizowania stref płatnego parkowania ze strefami niskoemisyjnymi – np. UM Wrocławia, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ-WIOŚ Wrocław), interesariusze, w tym: mieszkańcy, organizacje, partnerzy instytucjonalni, środowisko akademickie, przedstawiciele biznesu;
- ❑ rozbudowa istniejącego systemu oceny jakości powietrza w synergii z rozwojem Inteligentnego Systemu Transportu (ITS) i docelowo stworzenie zsynchronizowanego i spójnego, wielofunkcyjnego systemu umożliwiającego równoczesne i na bieżąco zarządzanie ruchem pojazdów – ‚upłynnienie’ ruchu pojazdów na terenie miasta przy uwzględnieniu bieżących informacji oraz danych dotyczących m.in. : stanu jakości powietrza i hałasu na wybranych obszarach miasta (pomiar + modelowanie); natężenia ruchu samochodowego; dostępnych różnych form i środków transportu oraz miejsc parkingowych; informacji dot. rodzaju i liczby pojazdów (ich oznakowanie, monitoring np. przy wjeździe do stref); informacji nt. obciążenia stref etc. – np. UM Wrocławia, WIOŚ, władze dolnośląskie i wojewódzkie, IRT, środowisko akademickie.

Dziękuję za uwagę

