



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy

Bonitacja warunków przewietrzania terenów zurbanizowanych – możliwości zastosowania w planowaniu przestrzennym

Leszek Ośródka, Ewa Krajny

Katowice, 13 lutego 2018 r.

POGODYNKA^{PL}



INSPIRACJE

Prezentacja jest wynikiem realizacji następujących projektów badawczo-wdrożeniowych realizowanych w IMGW-PIB

1. *„Zintegrowany system monitorowania danych przestrzennych dla poprawy jakości powietrza w Krakowie (MONIT-AIR)”*. Projekt dofinansowany ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2009-2014, realizowany w latach 2014-2016 wspólnie z Gminą Miejską Kraków <http://www.ekocentrum.krakow.pl/244,a,monit-air.htm>.
2. *„Doskonalenie metod zarządzania jakością powietrza”*. Działalność Statutowa IMGW-PIB 2014-2017.
3. *„Opracowanie wytycznych do określania reprezentatywności stanowisk do pomiarów zanieczyszczeń powietrza oraz określenie reprezentatywności stanowisk pomiarowych funkcjonujących w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska PMS”*. Projekt realizowany w latach 2015-2017 wspólnie z Ekometria Sp. z o.o. Zleceniodawca GIOŚ.
4. *„Potencjał do kształtowania warunków klimatycznych – w tym wymiany i regeneracji powietrza w Warszawie”*. Projekt -realizowany w latach 2016-2007 wspólnie z Atmoterm SA. Zleceniodawca Miasto Stołeczne Warszawa.
5. *„Charakterystyka warunków przewietrzania miasta Bielsko-Biała w kontekście ochrony jakości powietrza”*. Zleceniodawca Miasto Bielsko-Biała 2016.

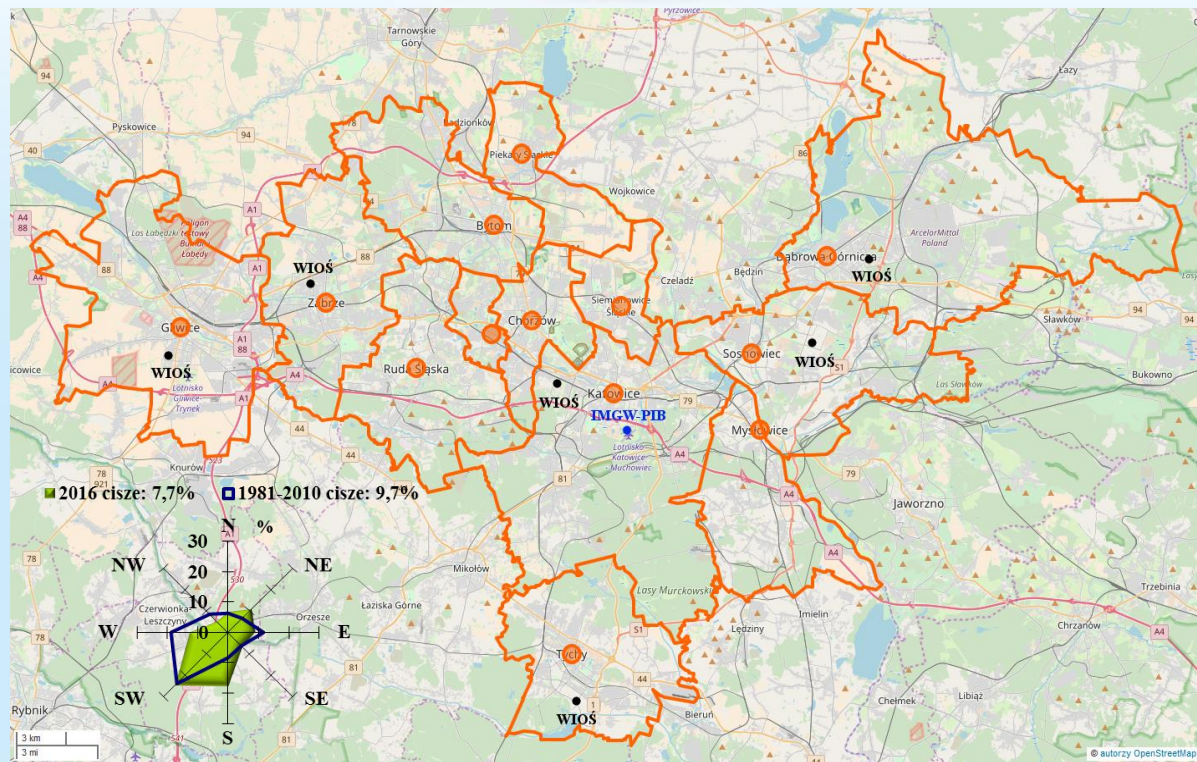
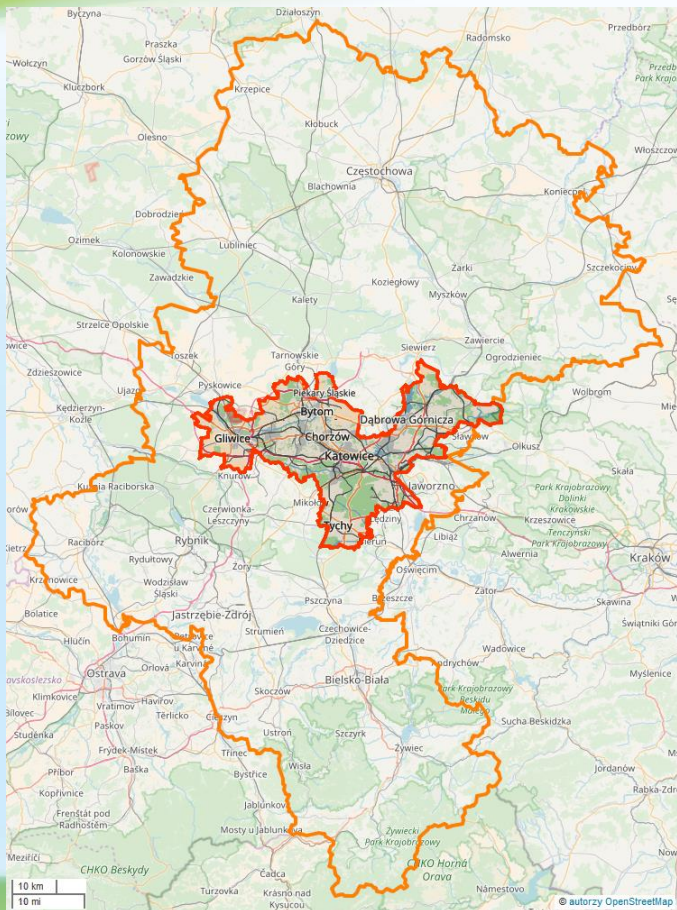


PRZYCZYNY ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA

1. Emisja
2. Fizjografia
3. Struktura warstwy czynnej
4. Warunki meteorologiczne
5. Imisja

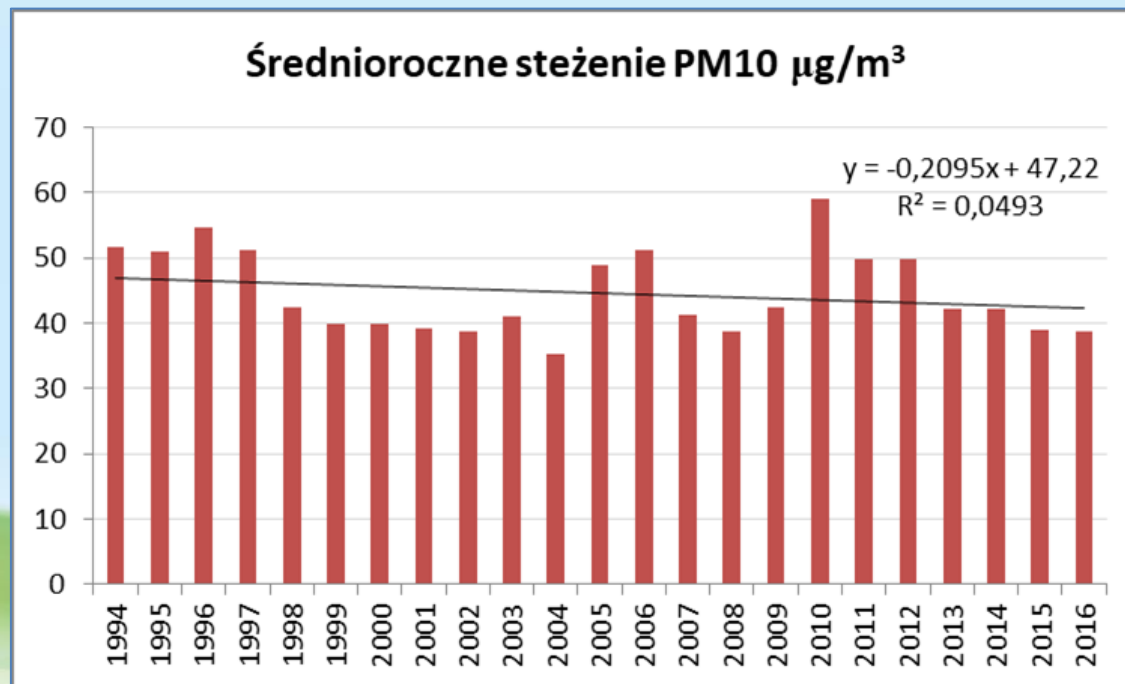
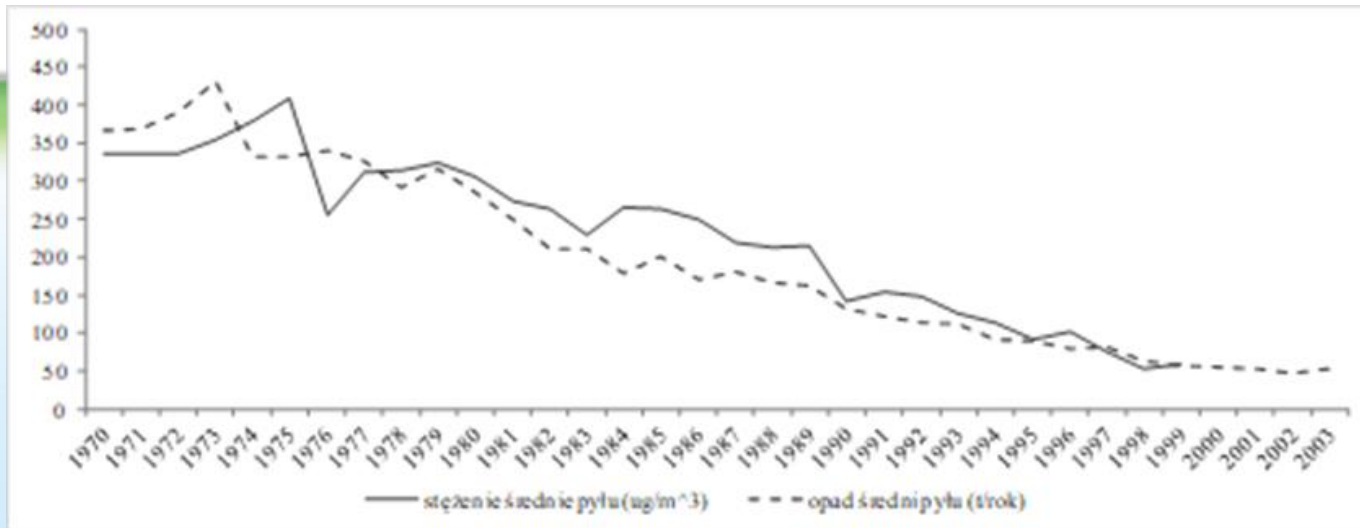


MAPA OBSZARU GÓRNOŚLĄSKIEGO ZWIĄZKU METROPOLITANNEGO (GZM)



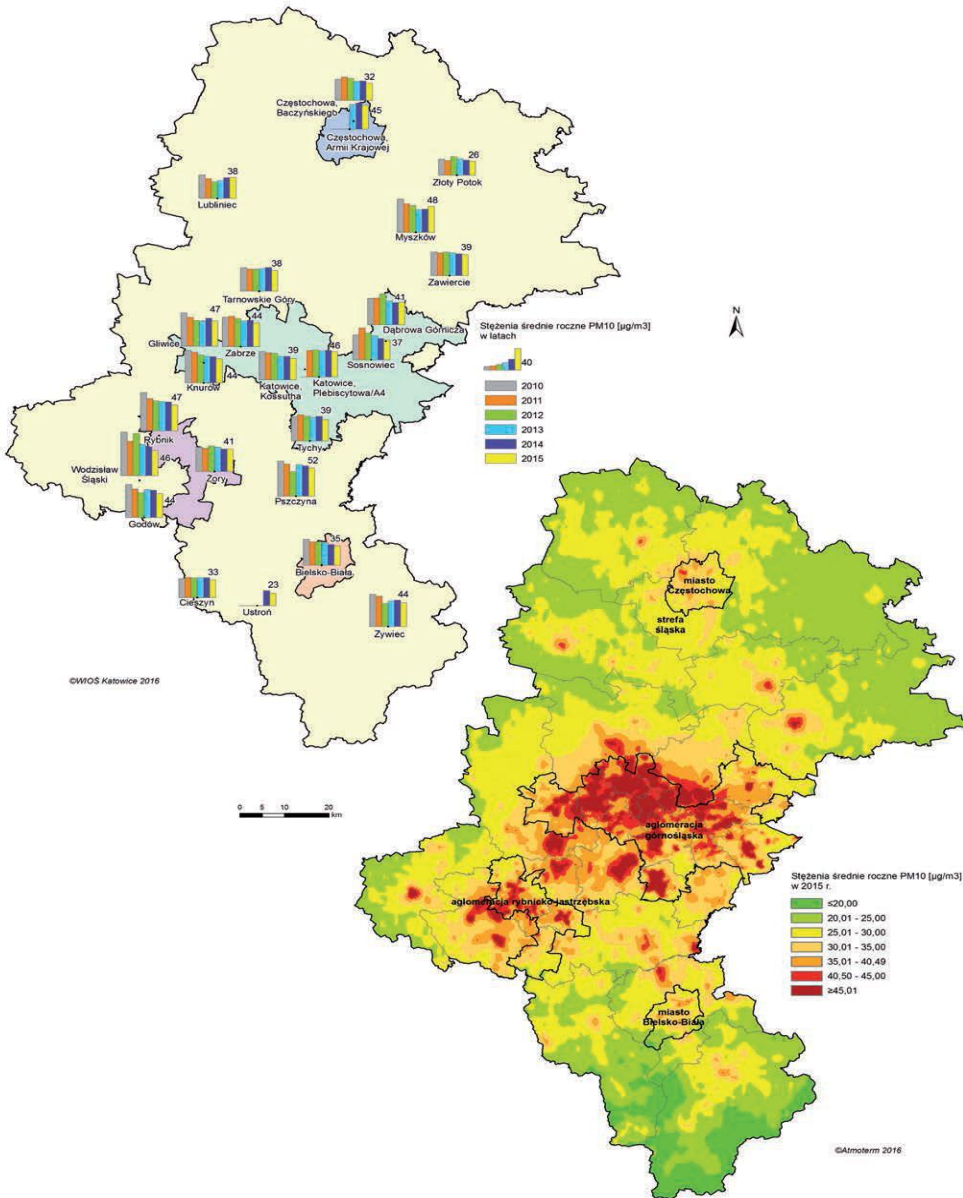


WIELOLETNIA ZMIENNOŚĆ STĘŻEŃ PM10 w KATOWICACH



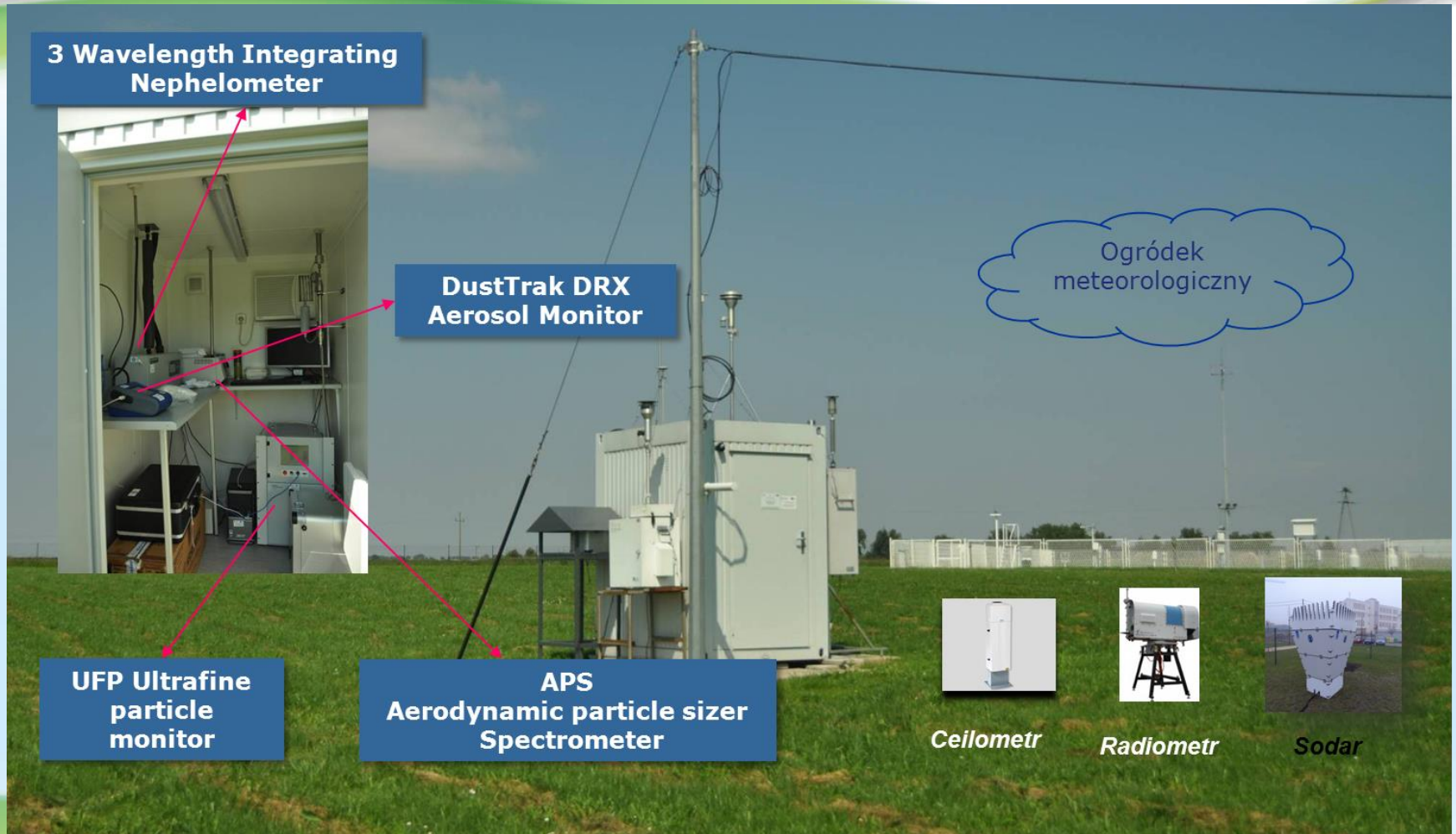


PROBLEM ZANIECZYSZCZENIA POWIETRZA w WOJ. ŚLĄSKIM



Stężenia średnie roczne pyłu zawieszonego PM10 na stanowiskach pomiarowych w latach 2010 - 2015 oraz rozkład stężeń średnich rocznych tej substancji w województwie śląskim w 2015 roku (źródło: WIOS Katowice)

STACJA METEOROLOGICZNA I BADAŃ AEROZOLU W RACIBORZU



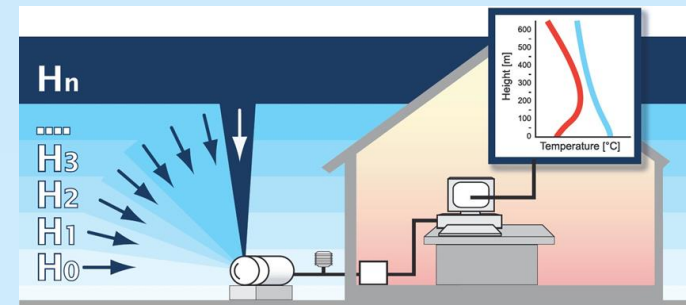
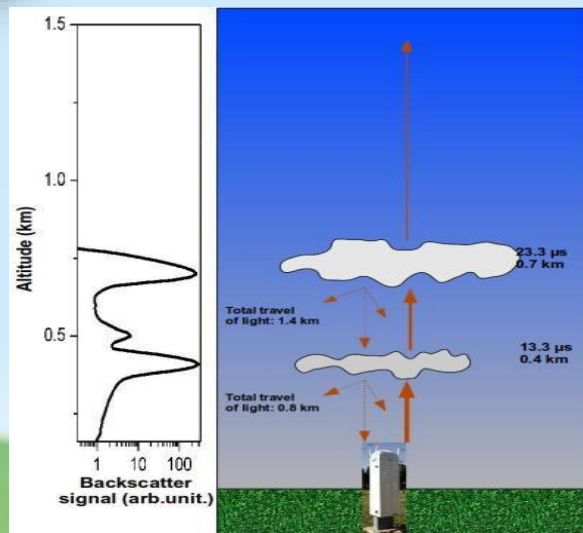
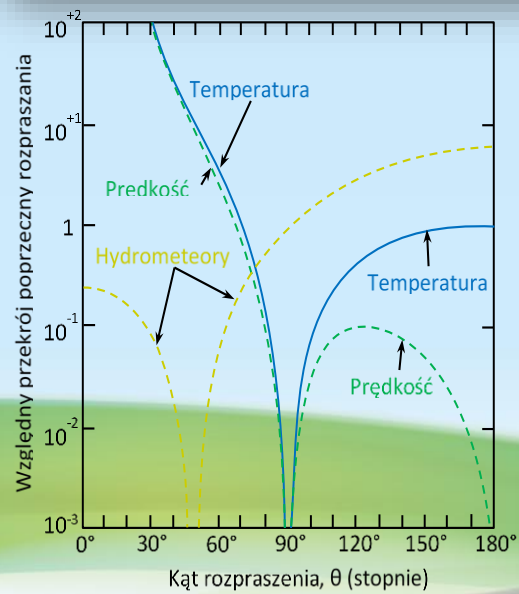


URZĄDZENIA WSPOMAGAJĄCE MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

SODAR

CEILOMETR

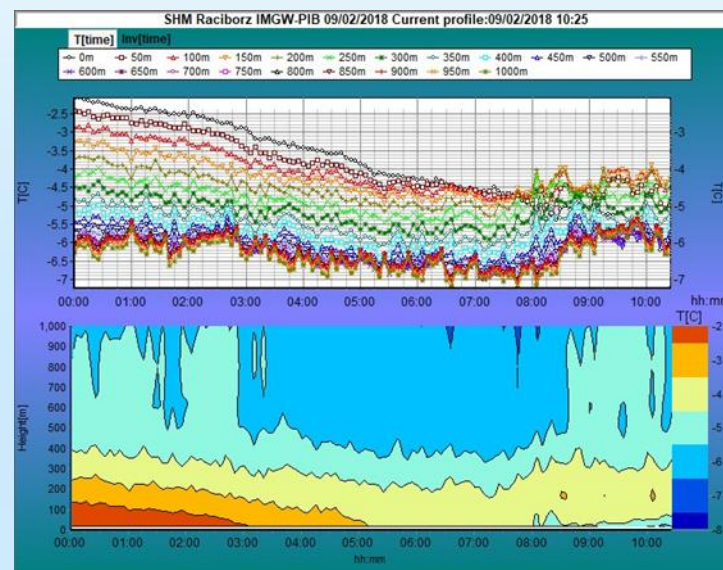
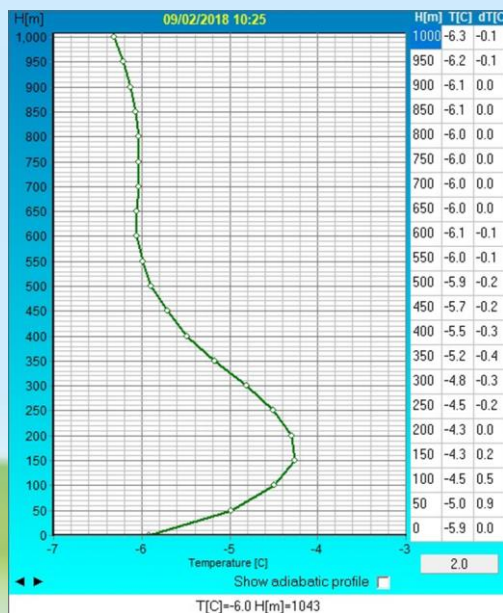
RADIOMETR





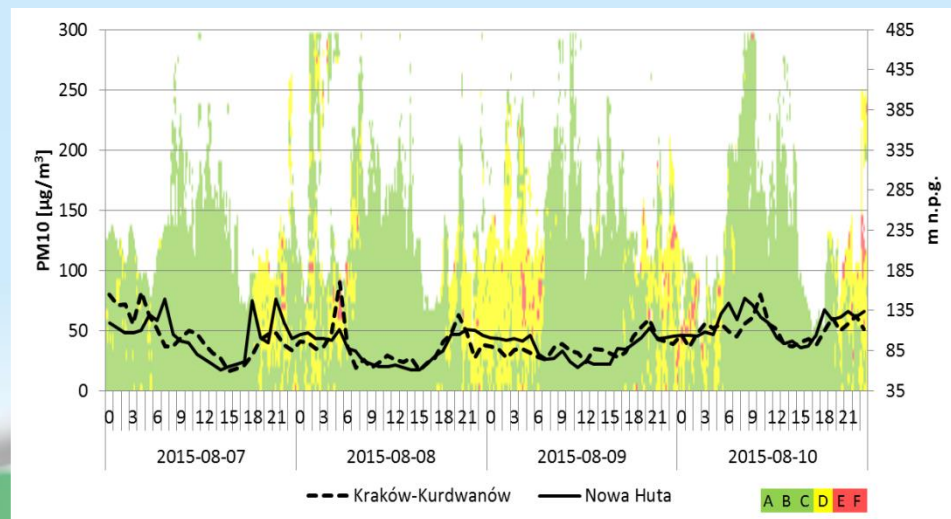
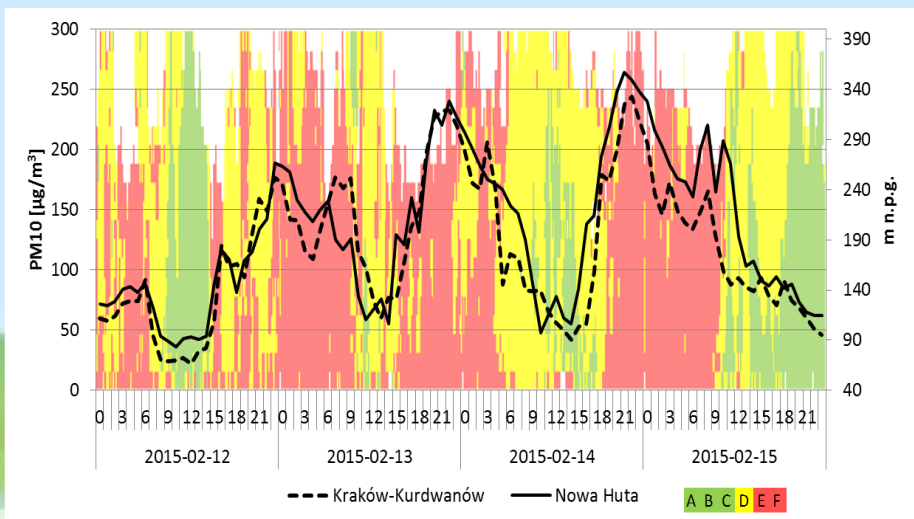
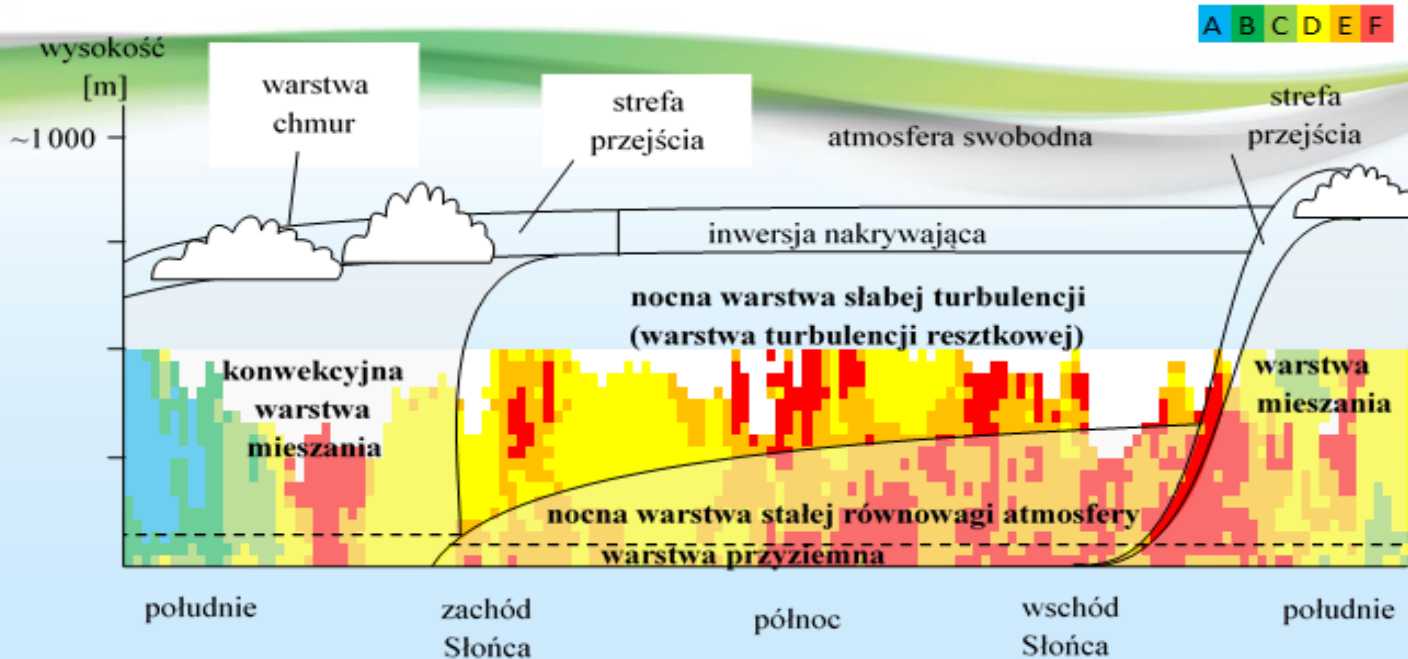
STĘŻENIE PYŁU ZAWIESZANEGO a WARUNKI STABILNOŚCI ATMOSFERY

Stężenie pyłu PM10
Wodzisław Śląski



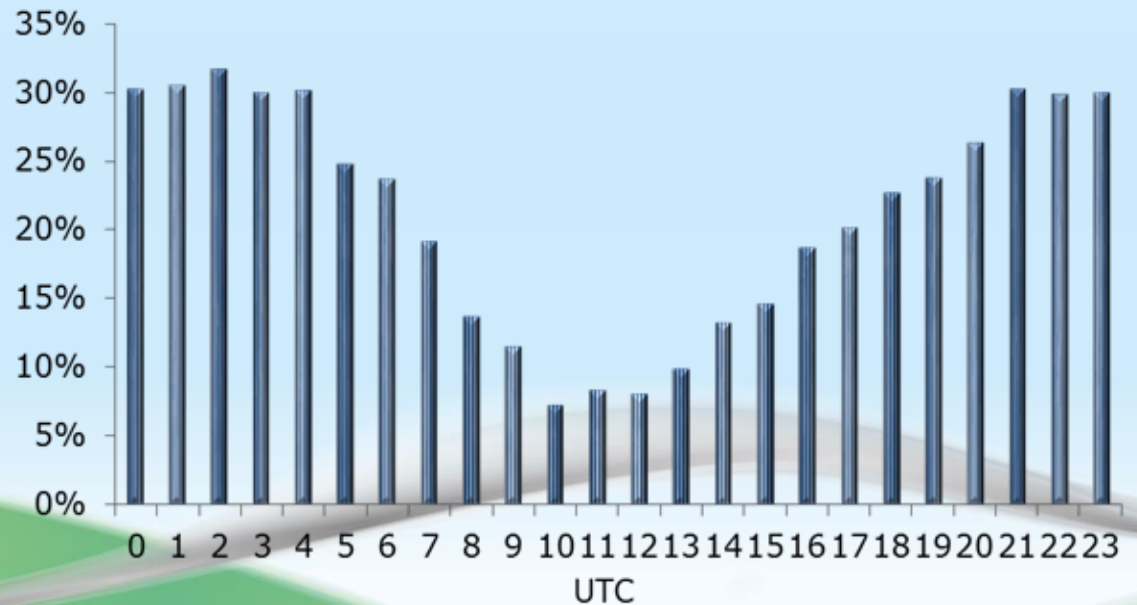
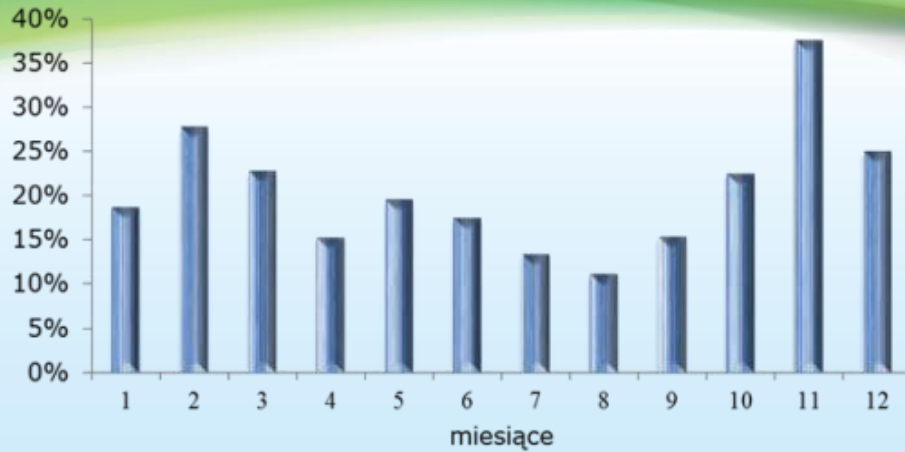


WARUNKI METEOROLOGICZNE a JAKOŚĆ POWIETRZA



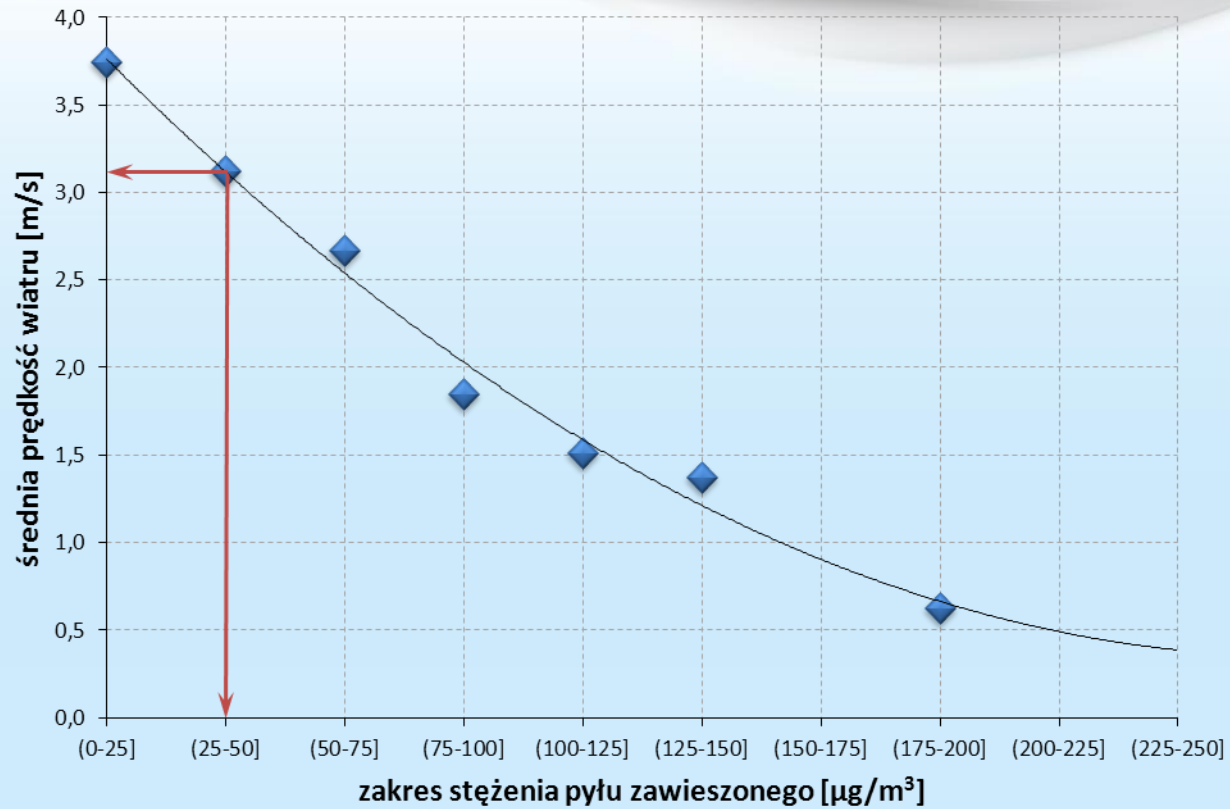


TYPOWY PRZEBIEG WARUNKÓW WENTYLACYJNYCH W CIĄGU ROKU (górny wykres) I DOBY (dolny wykres)



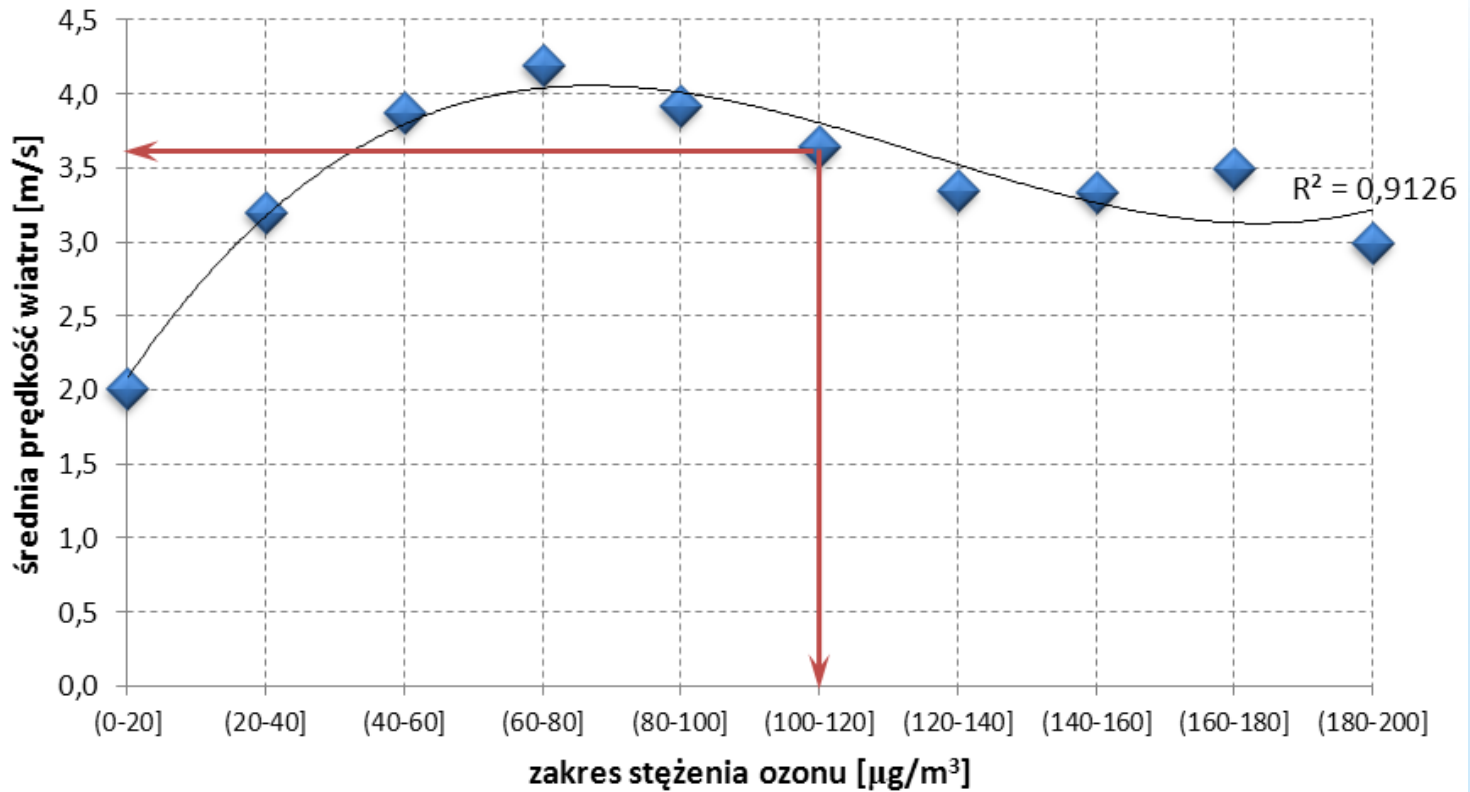


WARUNKI WENTYLACYJNE a PRĘDKOŚĆ WIATRU



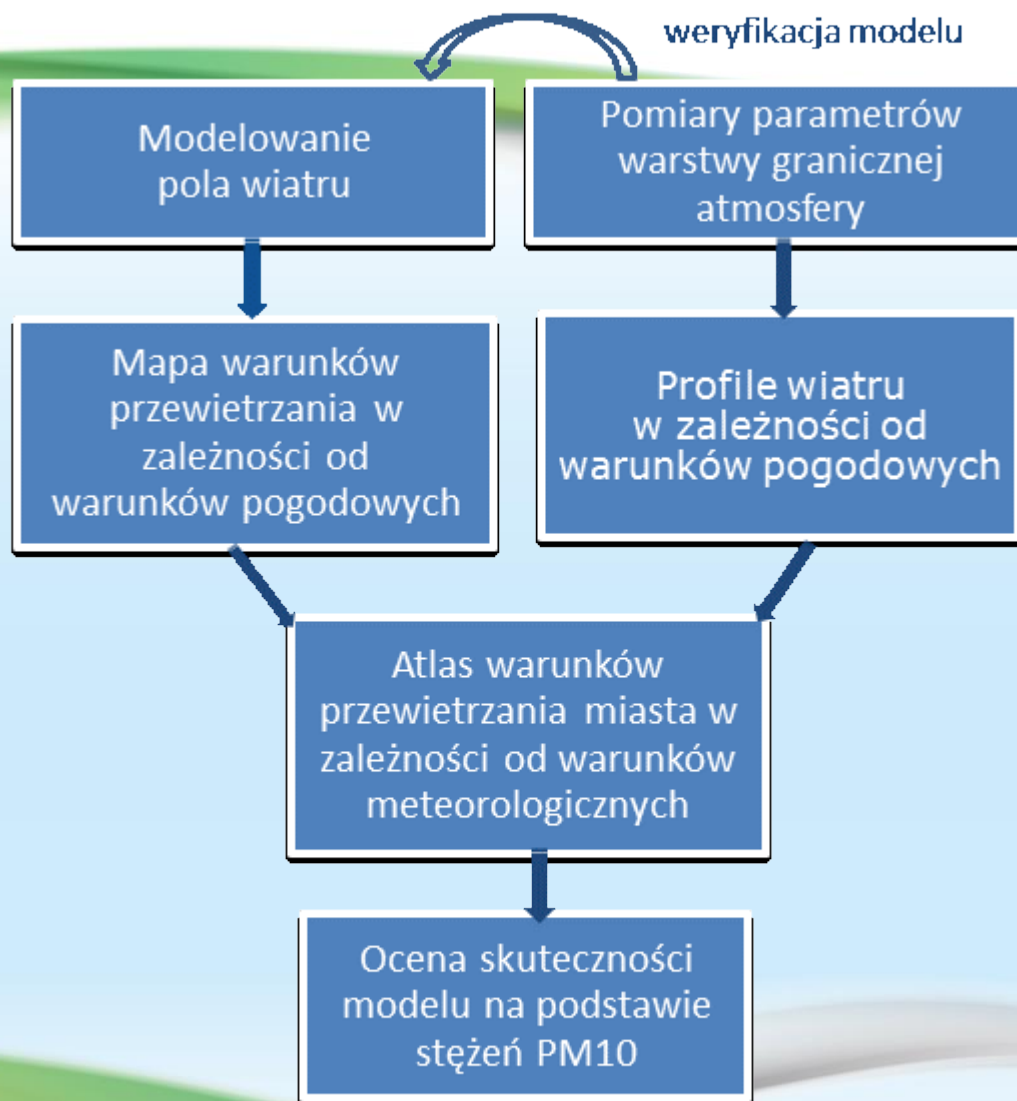


WARUNKI WENTYLACYJNE a PRĘDKOŚĆ WIATRU



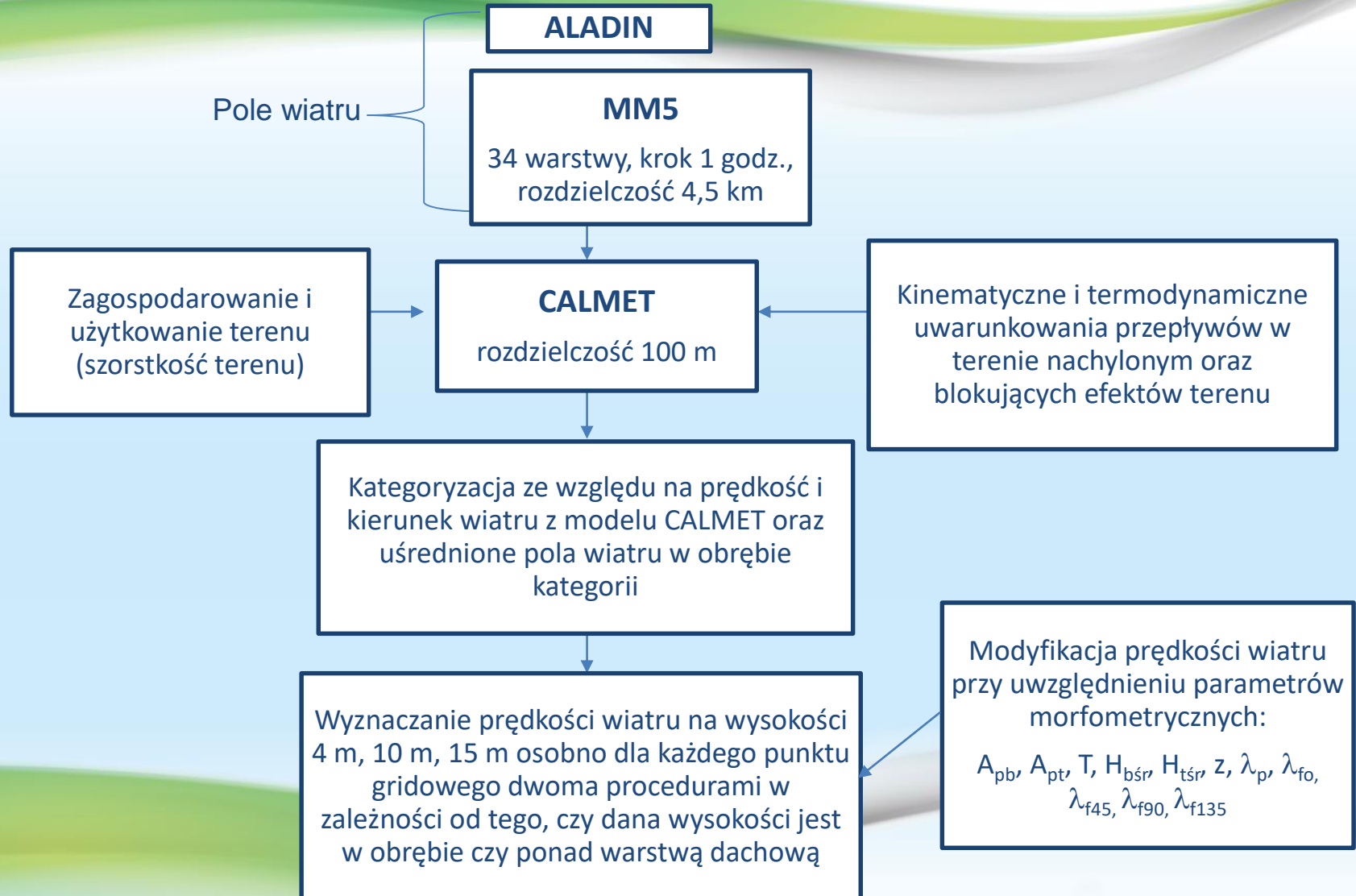


MOŻLIWOŚCI MELIORACJI WARUNKÓW WENTYLACYJNYCH



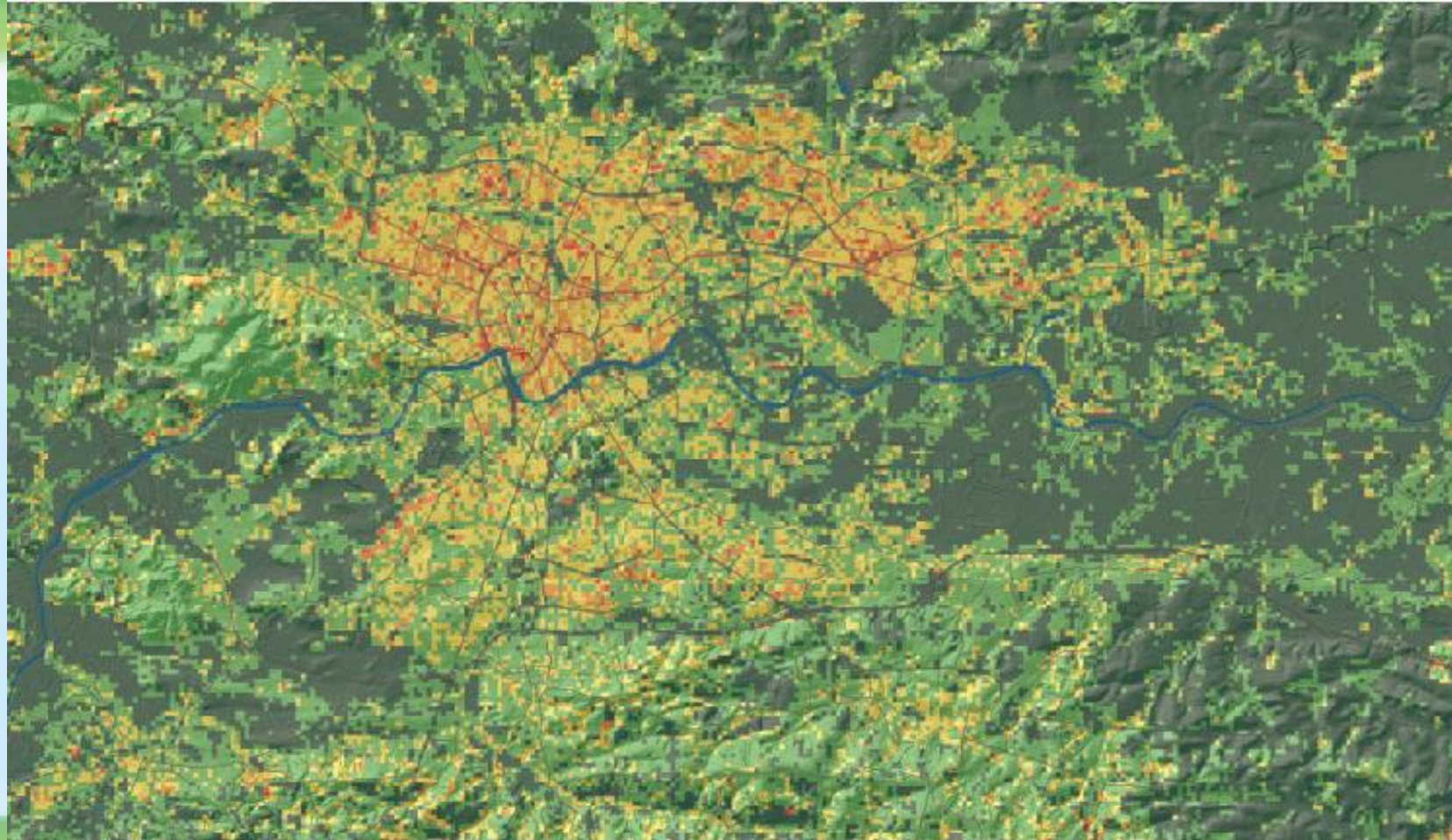


MOŻLIWOŚCI MELIORACJI WARUNKÓW WENTYLACYJNYCH MODELOWANIE





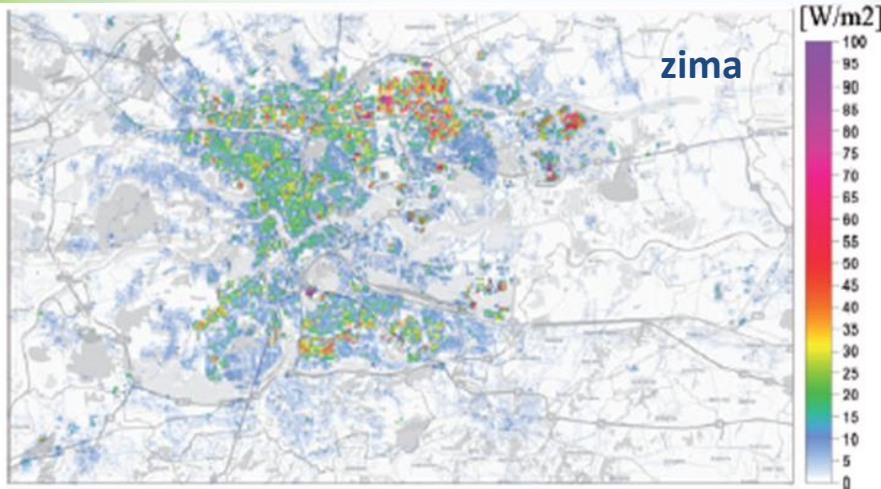
MAPA SZORSTKOŚCI TERENU na PRZYKŁADZIE KRAKOWA



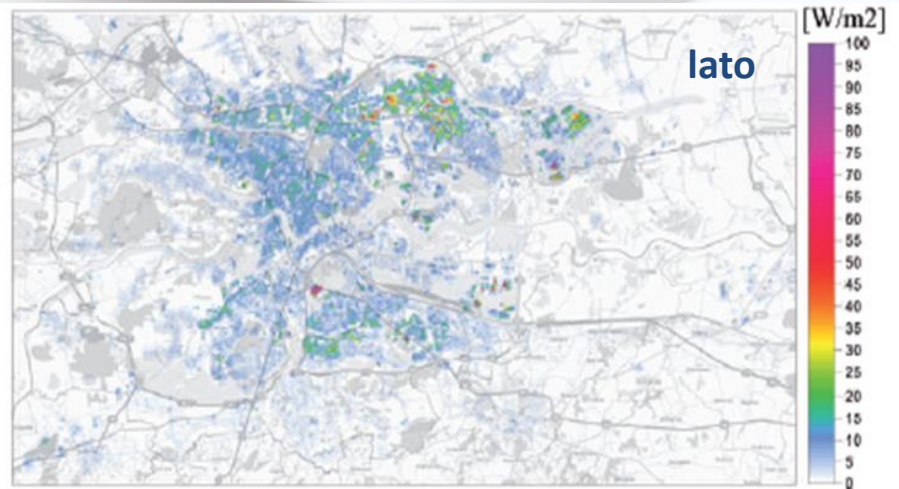


MAPY PARAMETRÓW FIZYCZNYCH ISTOTNYCH w MODELOWANIU METEOROLOGICZNYM

Strumień ciepła antropogenicznego



a Wysokość przesunięcia d



b Wartość wskaźnika ulistnienia



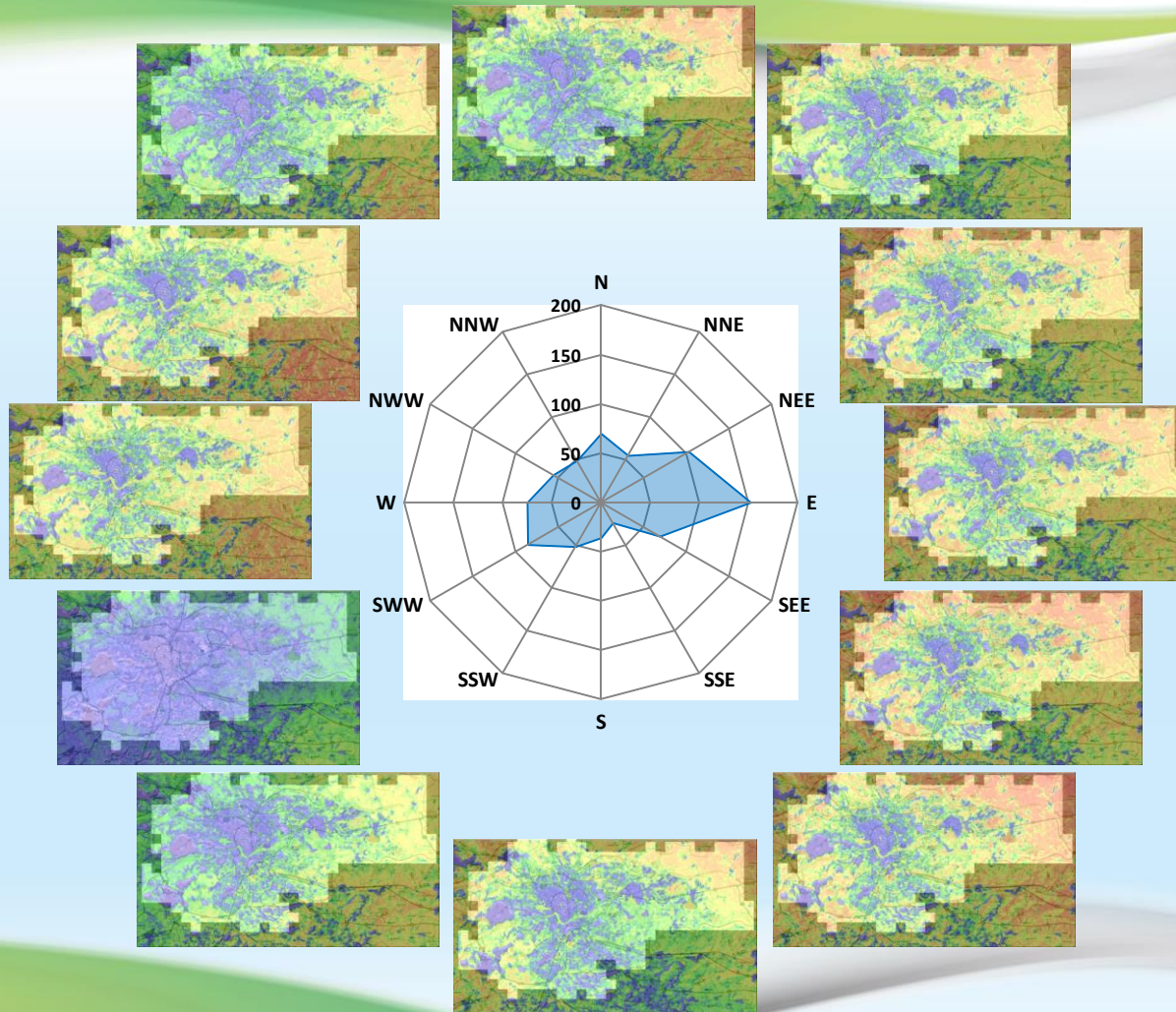
c



d



POLE WIATRU NA WYSOKOŚCI 4 m n.p.g. w ZALEŻNOŚCI od KIERUNKU na WYSOKOŚCI 1000 m n.p.g. o PRĘDKOŚCI 3 m/s (KRAKÓW)

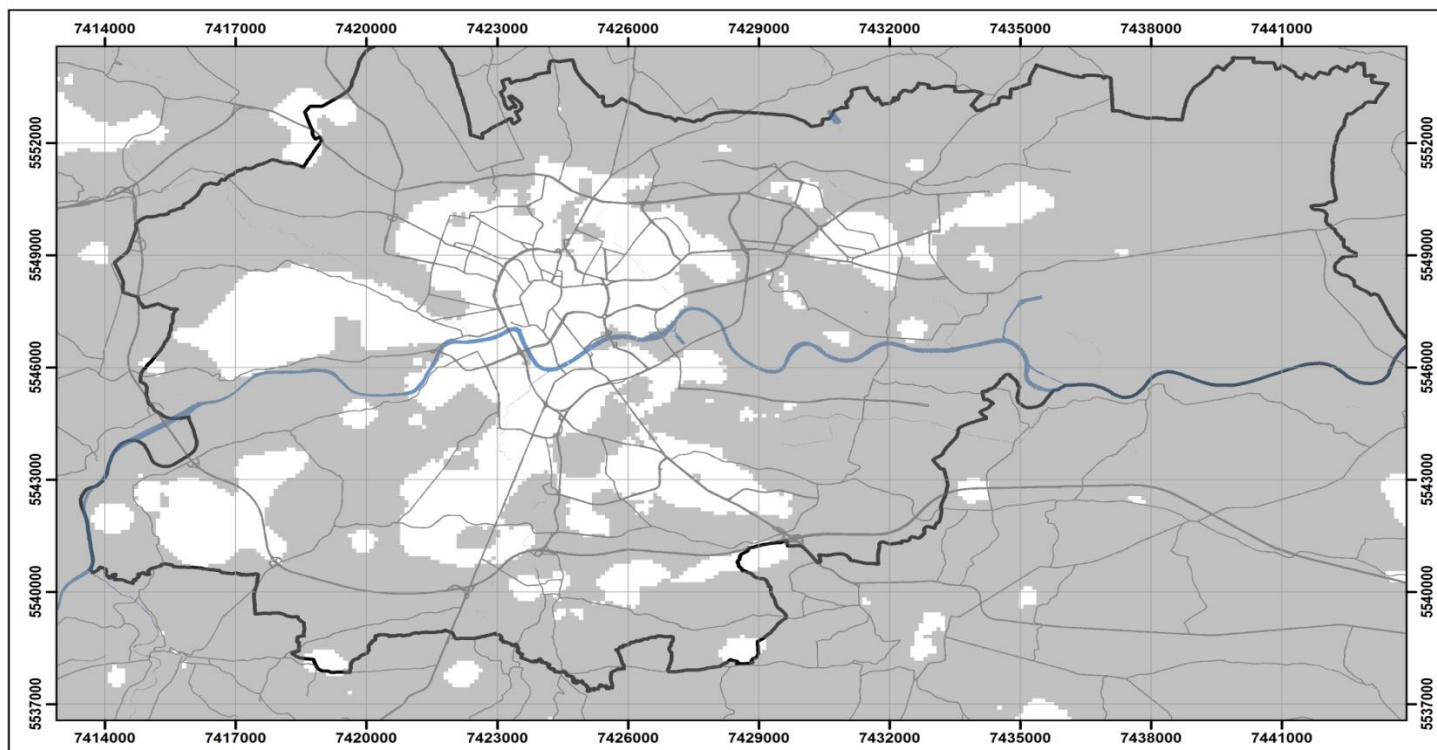





GŁÓWNE OBSZARY PRZEWIETRZANIA MIASTA na PRZYKŁADZIE KRAKOWA



Główne obszary przewietrzania



Legenda

v [m/s]  < 2,5  > 2,5

Skala: 1:125 000



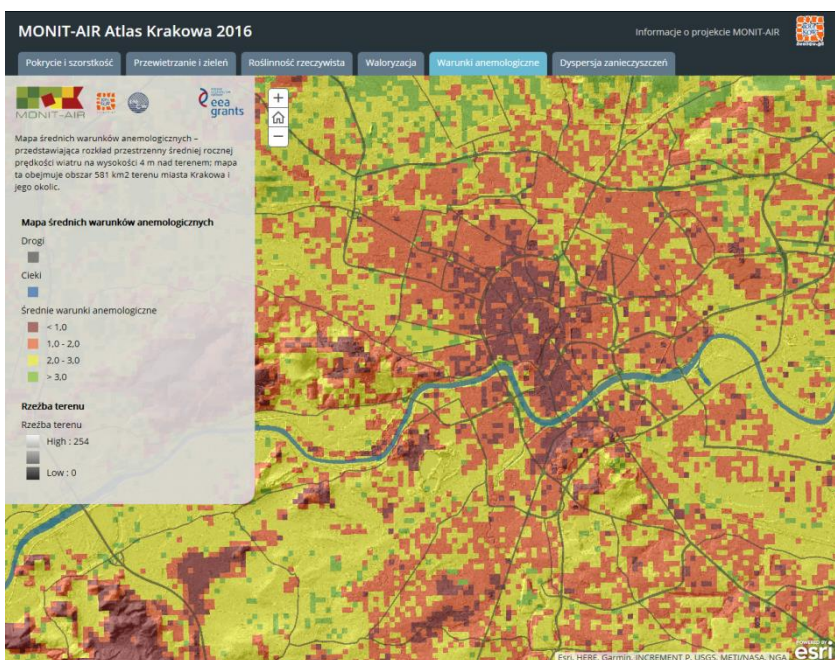
Układ współrzędnych: PL-2000

Opracowano w ramach projektu "Zintegrowany system monitorowania danych przesylnych dla poprawy jakości powietrza w Krakowie"

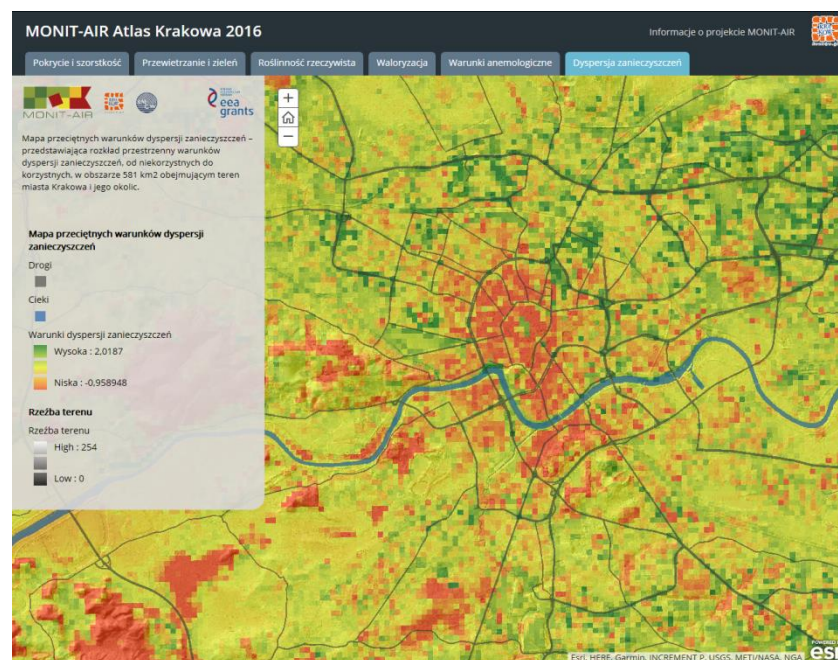


<http://www.ekocentrum.krakow.pl/939,a,atlas-pokrycia-terenu-i-przewietrzania-krakowa.htm>

Warunki anemologiczne



Warunki dyspersji zanieczyszczeń powietrza



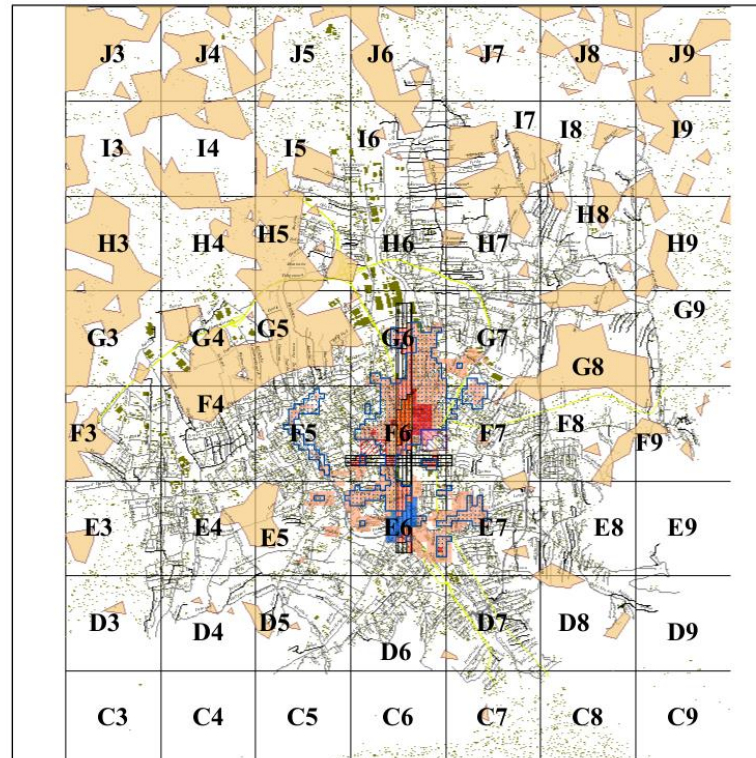


MAPA ZALECEŃ URBANISTYCZNYCH na PRZYKŁADZIE BIELSKA-BIAŁEJ

Skorowidz arkuszy mapy ograniczeń i zaleceń urbanistycznych
związanych z przewietrzaniem Bielska Białej

0 0.75 1.5 3 Kilometers

1:80 000



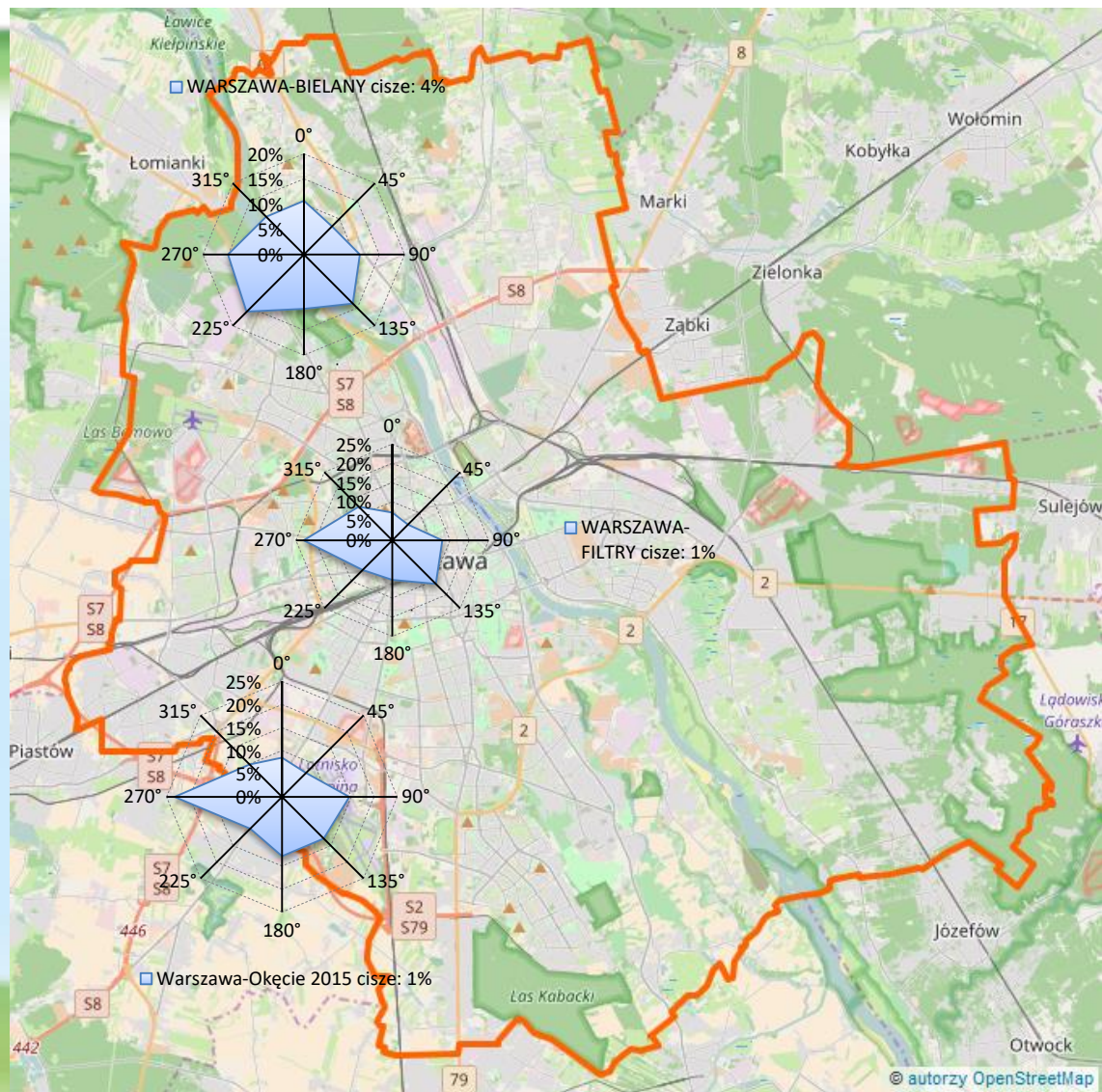


MODELOWANIE OBSZARÓW PRZEWIETRZANIA WARSZAWY ZAŁOŻENIA METODYCZNE

- Rok bazowy 2015.
- Wykorzystanie modułu meteorologicznego modelu obłoku CALPUFF.
- Ocena warunków anemologicznych Warszawy w 2015 roku na tle 2015 – 2014.
- Wyznaczenie warunków wentylacji ze względu na porę roku i kierunek wiatru.
- Ocena wpływu prędkości wiatru dolnego na skuteczność przewietrzania (dla okresu chłodnego PM10, dla okresu ciepłego ozon).
- Wyznaczenie obszarów przewietrzania ze względu na skuteczność.
- Ocena warunków przewietrzania dla okresu dyskomfortu termicznego (anemologiczne możliwości eliminacji skutków miejskiej wyspy ciepła MWC).
- Weryfikacja obszarów regeneracji powietrza.

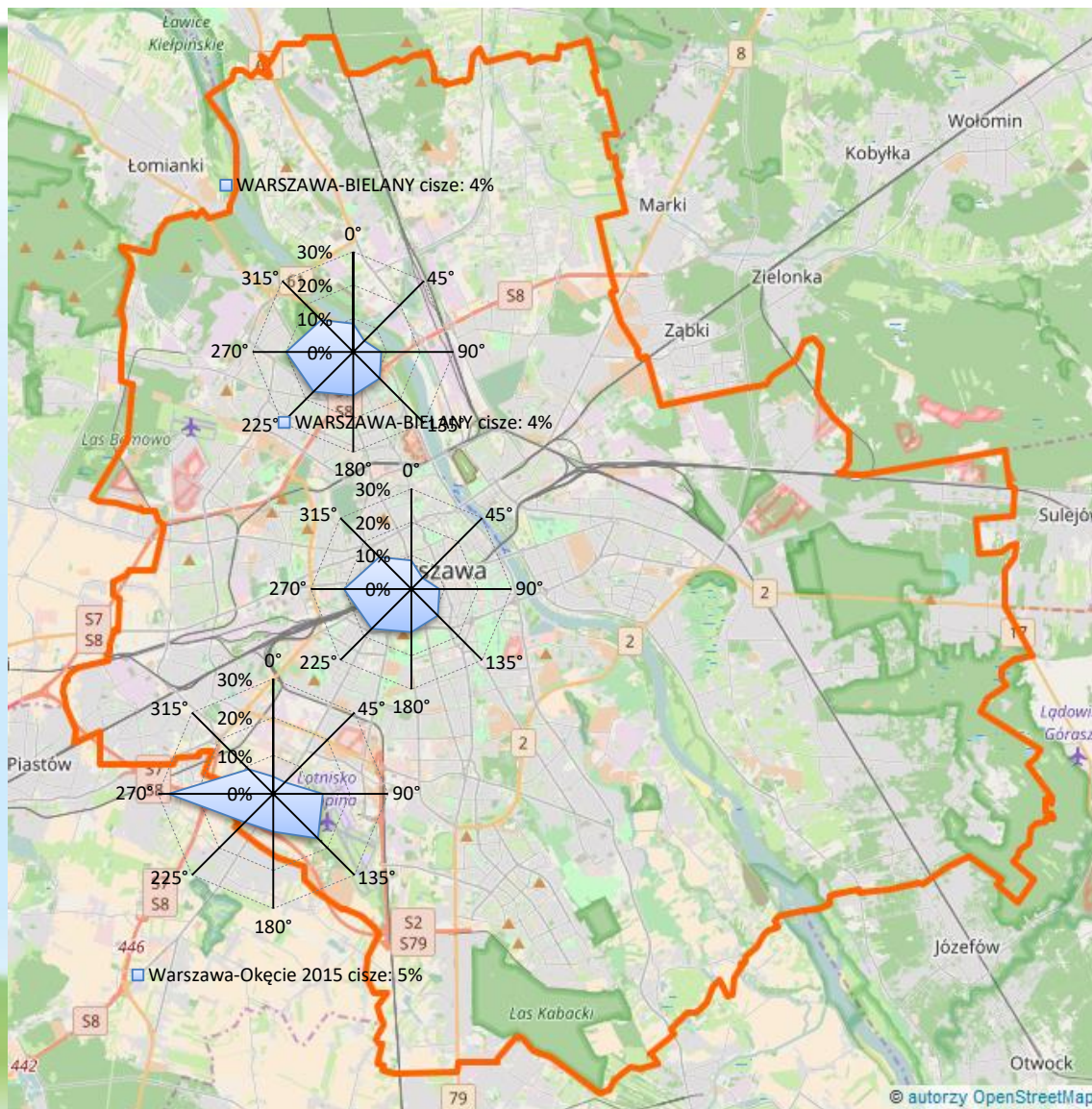


RÓŻE WIATRU 2005 - 2014



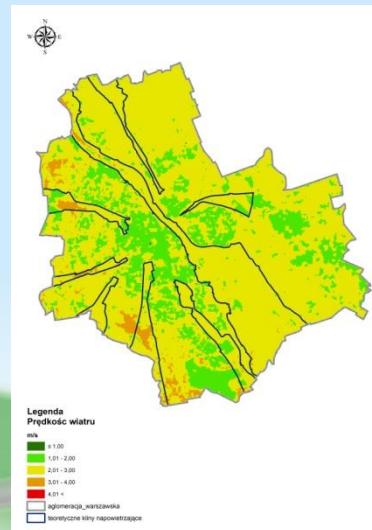
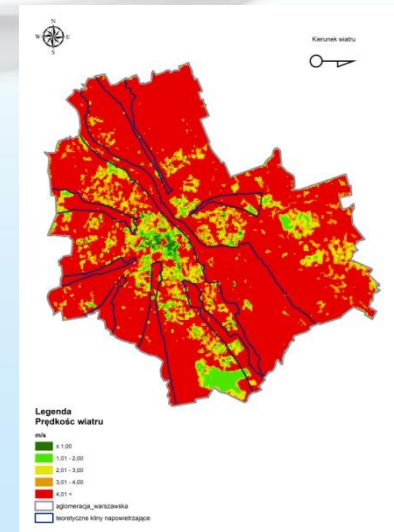
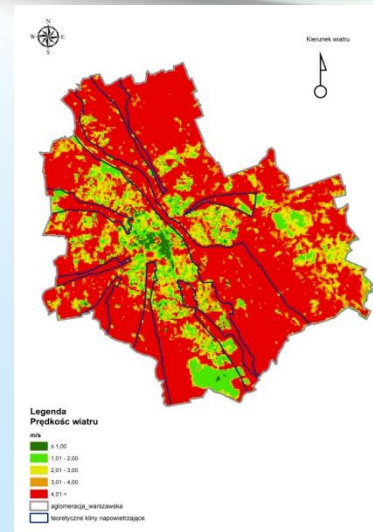
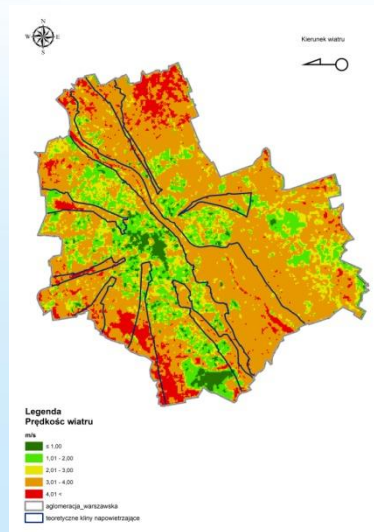
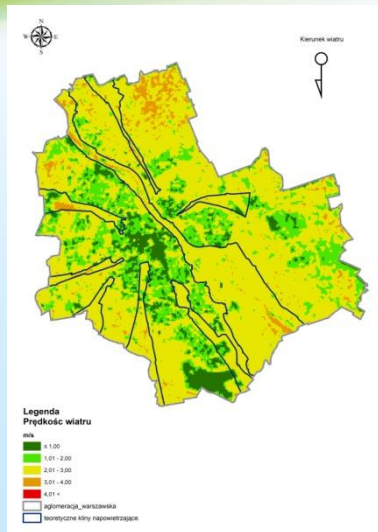


RÓŻE WIATRU 2015



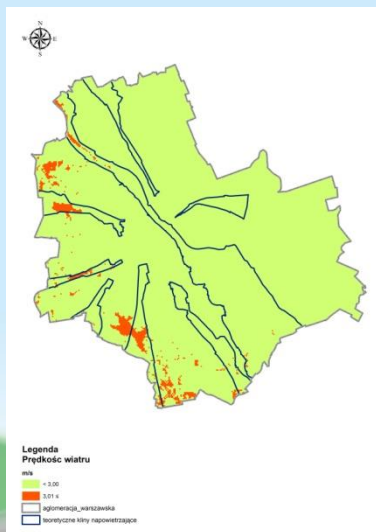
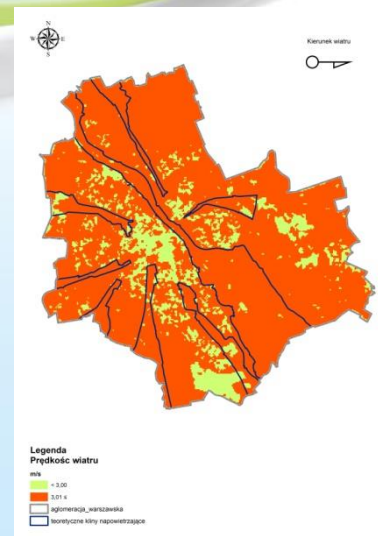
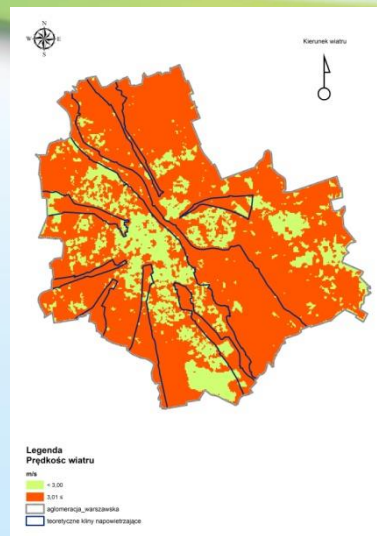
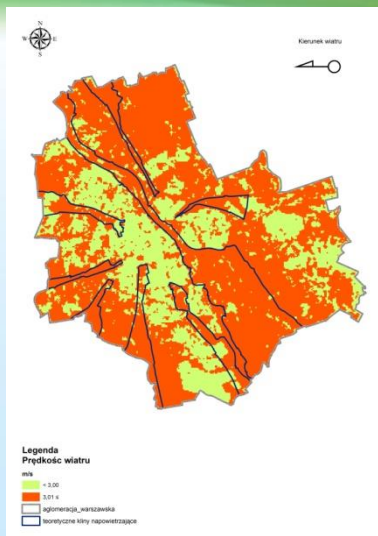
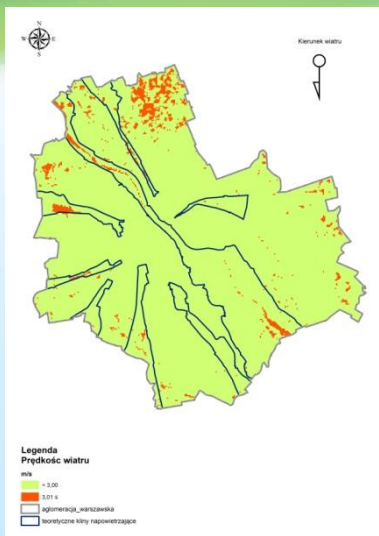


WARUNKI PRZEWIETRZANIA – PORA CHŁODNA



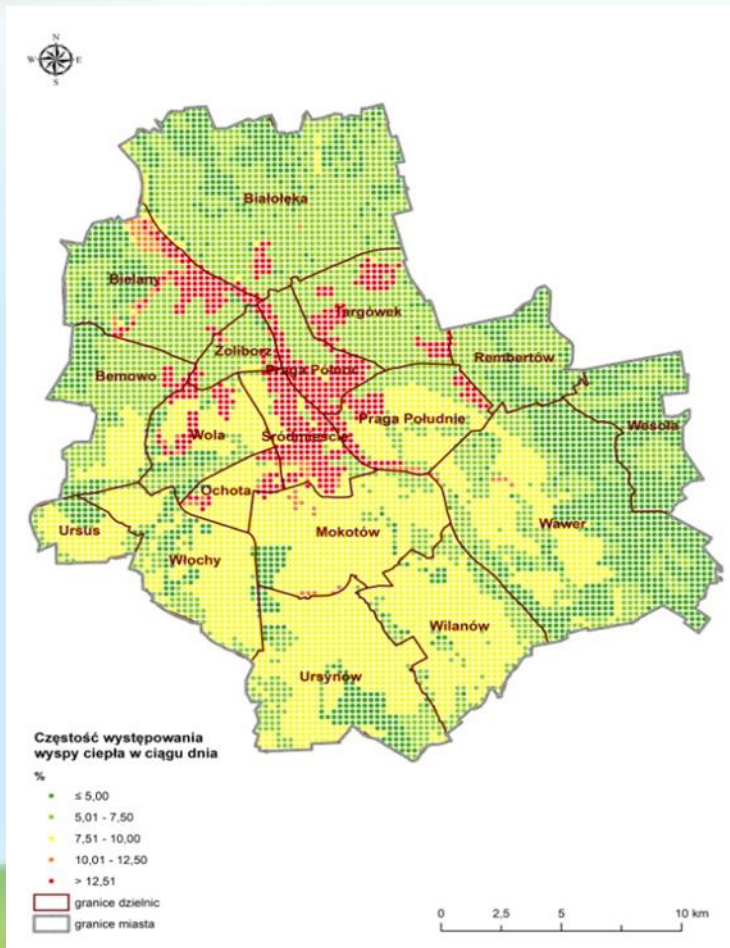


OBSZARY PRZEWIETRZANIA – PORA CHŁODNA

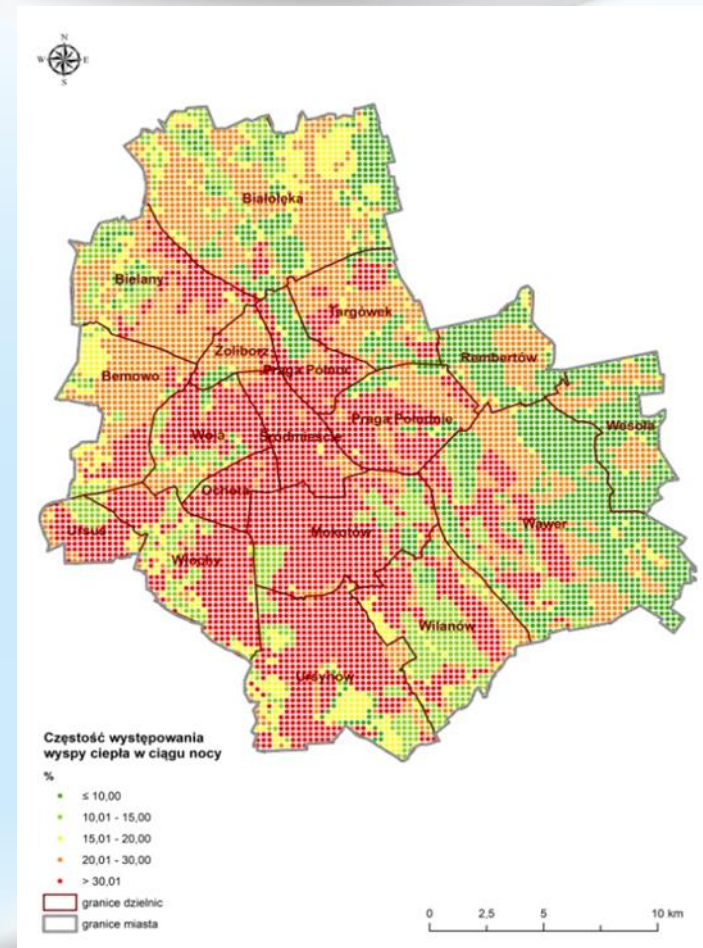




WYNIKI MODELOWANIA MWC w WARSZAWIE



dzień



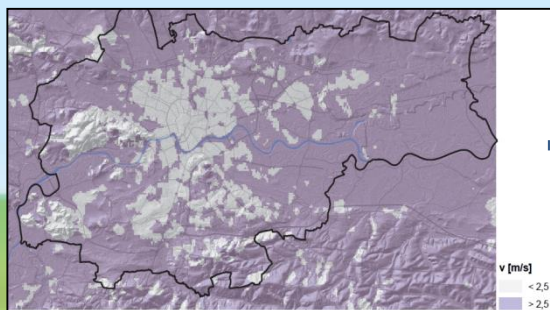
noc



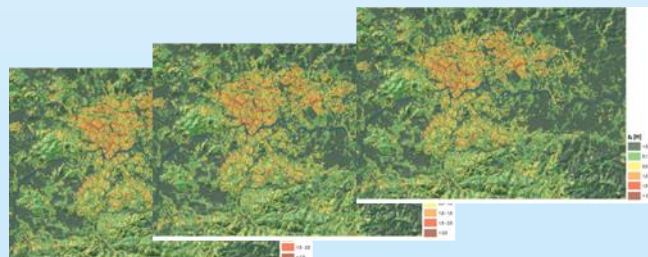
PERSPEKTYWY EWALUACJI

Wyniki projektu będą możliwe do wykorzystania w każdym czasie po jego zakończeniu. Służyć temu ma opracowana metodyka warunków przewietrzania, która pozwala na włączanie aktualizowanych danych przestrzennych, danych meteorologicznych i danych o emisji zanieczyszczeń. Rysuje się zatem możliwość bieżącego uaktualniania mapy warunków przewietrzania miasta na każdym etapie planowania przestrzennego.

STAN POPRZEDNI



DANE AKTUALNE



NOWA MAPA



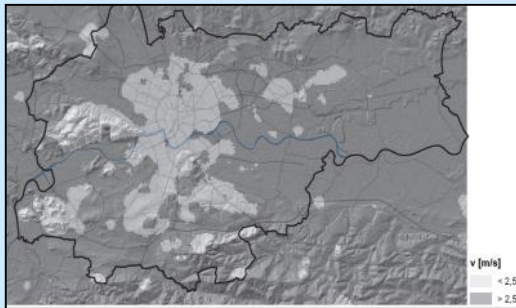
OBLICZENIA
MODELOWA



PERSPEKTYWY EWALUACJI

Współpraca modelu z wynikami projektu. „Miejskie plany adaptacji do zmian klimatu” Wypracowane w projekcie scenariusze zmiany warunków klimatycznych miasta mogą posłużyć do wyznaczania planowania działań urbanistycznych służących łagodzeniu skutków zmian klimatu w mieście.

MODEL
PRZEWIETRZANIA



STRATEGIA ADAPTACJI MIAST
DO ZMIAN KLIMATU



PRZYSTOSOWANIE MIASTA DO
ZMIAN KLIMATU





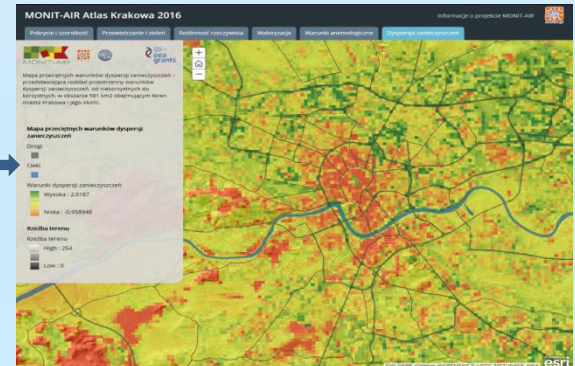
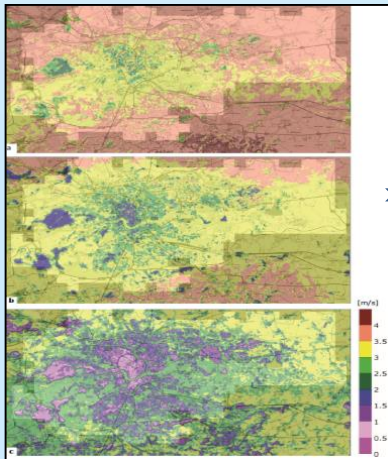
PERSPEKTYWY EWALUACJI

Zasilanie modelu przewietrzania wynikami operacyjnej numerycznej prognozy warunków meteorologicznych pozwoli na wdrożenie krótkoterminowej prognozy warunków wentylacyjnych miasta. Włączenie do modelowania aktualnej inwentaryzacji emisji da możliwość krótkoterminowej prognozy pola zanieczyszczeń powietrza.

DANE WEJŚCIOWE

NUMERYCZNA PROGNOZA POGODY

KRÓTKOTERMINOWA PROGNOZA PRZEWIETRZANIA





Dziękuję za uwagę

dr Leszek Ośródka
IMGW-PIB w Warszawie
Zakład Modelowania Zanieczyszczeń Powietrza z/s w Katowicach
PL 40-045 Katowice, ul. Bratków 10
E leszek.osrodka@imgw.pl
W www.imgw.pl