

Znaczenie unosu wtórnego jako źródła emisji pyłów

**Drugie spotkanie użytkowników serwisu Monitoringu
Atmosfery Copernicus**

24.04.2024

Grzegorz Jeleniewicz



Plan prezentacji

- Definicja i opis
- Unos wtórny w bazach danych emisji
- Unos wtórny - Projekt Life REMY
- Implementacja do OR2023
- Podsumowanie



Unos wtórny pyłu w sektorze transportu

Emisje z sektora transportu drogowego:

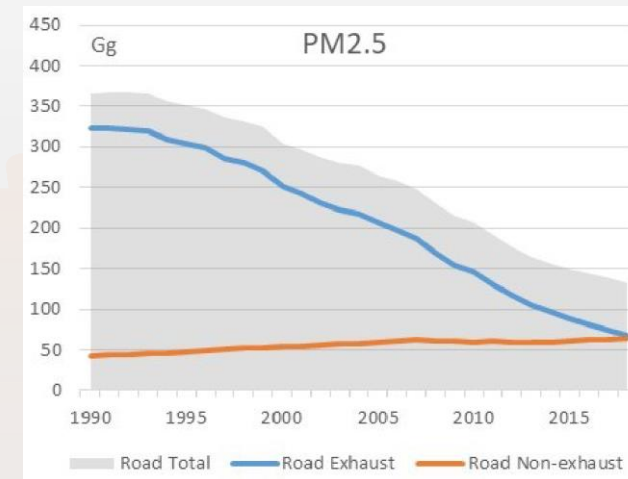
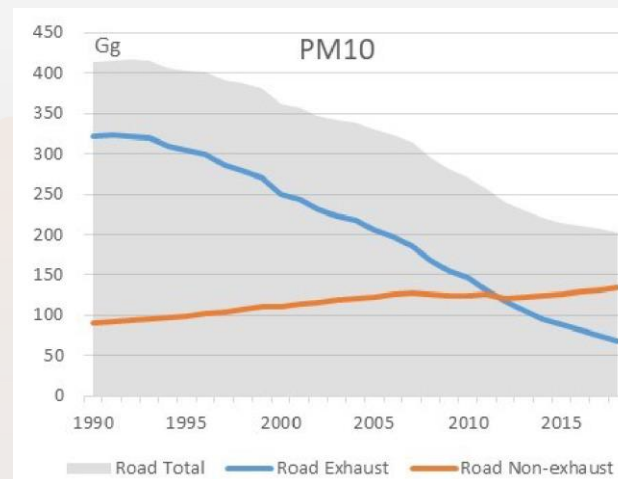
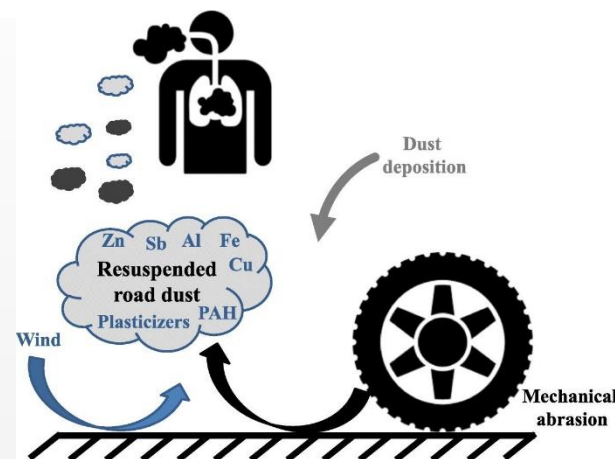
- pochodzące z spalania paliw
- nie spalinowe:
 - ścieranie się klocków hamulcowych, opon, powierzchni dróg
 - unos wtórny

Emisje nie spalinowe większe niż z spalania:

- **PM10 od 2012**
- **PM2.5 od 2018**

Udział emisji z unosu wtórnego w emisjach z transportu:

- **PM10 - 16% - 54% ?**
- **PM2.5 - 9% - 54%?**



EEA. Transport Non-Exhaust PM-Emissions. An Overview of Emission Estimates, Relevance, Trends and Policies. European Environment Agency. 2021, Eionet Report—ETC/ATNI 2020/5. March 2021

Uwzględnianie w inwentaryzacjach emisji

Brak w Europejskich inwentaryzacjach : EMEP, CAMS

Modele do szacowania emisji z unosu wtórnego:

- **HERMES**
- **EPA-AP-42**
- **VEIN**
- **NORTRIP**

6.1.5 Road transport

Road transport emissions reported by the CAMS global and regional inventories include exhaust (i.e., cold start and hot) and non-exhaust (i.e., gasoline evaporation and tyre/brake/road wear) sources. In CAMS-GLOB_ANT, all emissions are reported under a unique sector (i.e., road transport, "tro"), whereas in CAMS-REG_AP/GHG emissions are classified into four different categories (i.e., F1_RoadTransport_exhaust_gasoline, F2_RoadTransport_exhaust_diesel,

CAMS261_2022SC1 – Product documentation

Page 38 of 109

Copernicus Atmosphere Monitoring Service 2



F3_RoadTransport_exhaust_PG_gas and F4_RoadTransport_non-exhaust), the last one including both wear (PM10 and PM2.5) and evaporative emissions (NMVOC).

1A3bi	Road transport: Passenger cars
1A3bii	Road transport: Light duty vehicles
1A3biii	Road transport: Heavy duty vehicles and buses
1A3biv	Road transport: Mopeds & motorcycles
1A3bv	Road transport: Gasoline evaporation
1A3bvi	Road transport: Automobile tyre and brake wear
1A3bvii	Road transport: Automobile road abrasion

Doświadczenia Life REMY

Ocena niepewności emisji z unosu wtórnego

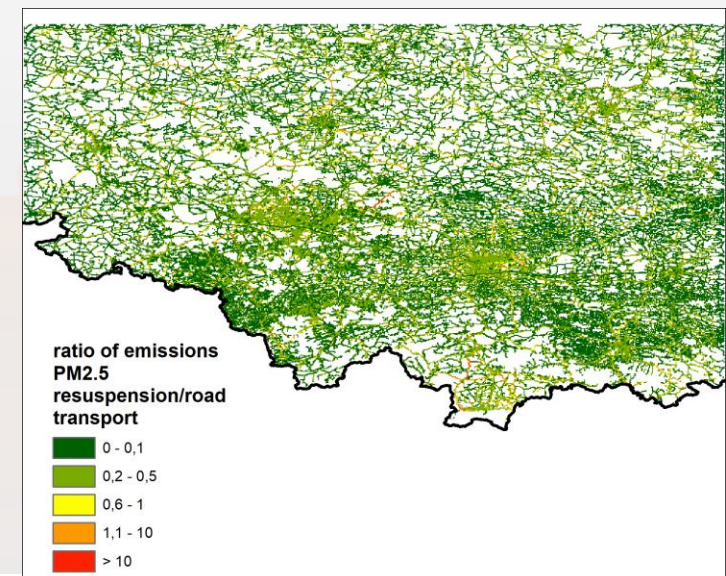
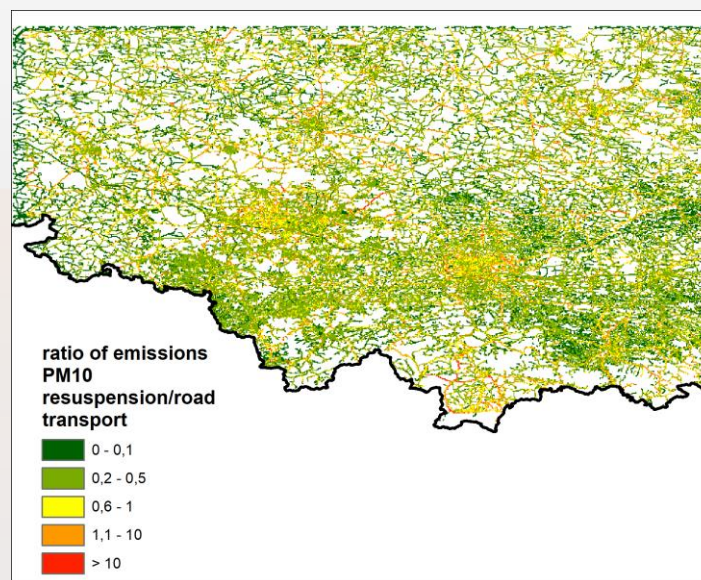
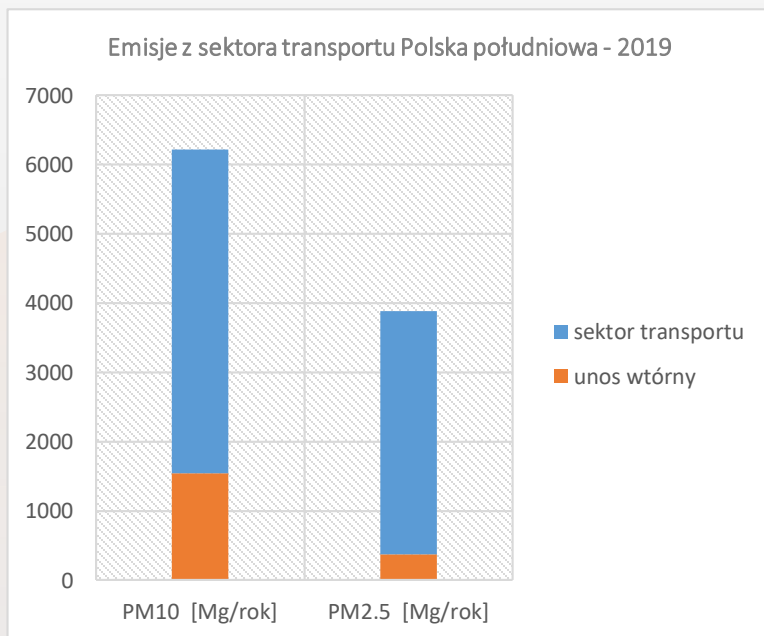
Life REMY – pomiary unosu wtórnego

- **W projekcie pomiary były prowadzone w dwóch miastach: Mediolan i Barcelona**
- **Średnie współczynniki emisji:**
 - **21,4 mg/vkt Mediolan**
 - **19,6 mg/vkt Barcelona**
- **Drogi o nawierzchni brukowanej charakteryzują się większym unosem wtórnym cząstek stałych w porównaniu z drogami asfaltowymi**
- **Pojazdy transportu publicznego:**
 - **Tramwaje przegubowe znacznie zwiększają wskaźnik emisji z unosu**
 - **Wpływ tramwajów jest mniejszy niż wpływ równoważnej liczby autobusów elektrycznych**



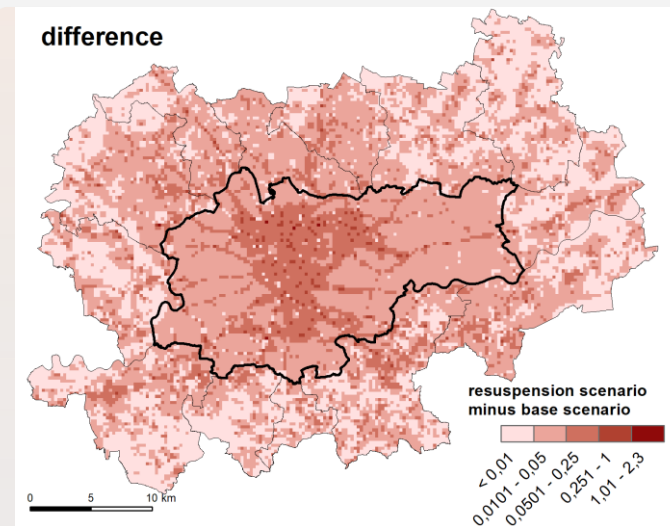
Life REMY – szacowanie unosu wtórnego w PL

- **Brak pomiarów unosu wtórnego w Polsce**
- **Dane z innych krajów nie nadają się wprost do zastosowania – inna charakterystyka transportu i warunków środowiskowych**
- **Oszacowanie unosu wtórnego za pomocą modelu VEIN:**
 - **Polska południowa – domena Life REMY**
 - **Otrzymane wartości PM10: 25% i PM2.5: 10%**

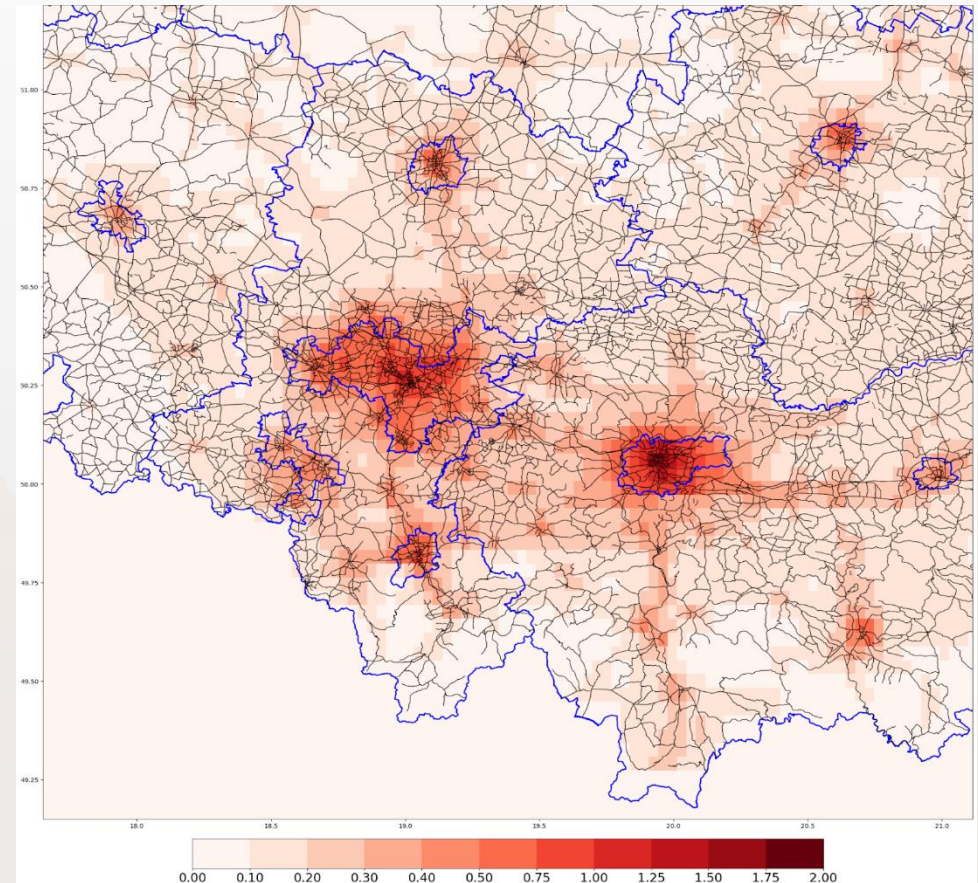


Wyniki modelowania LifeREMY

- Konieczne jest oszacowania emisji z unosu wtórnego jako dodatkowego źródła pyłów z sektora transportu – głównie frakcji grubej.** Na podstawie emisji obliczonych modelem VEIN stężenia PM10 w południowej Polsce i w Krakowie wzrosły maksymalnie o $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a PM2.5 o $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ w obszarach miejskich.

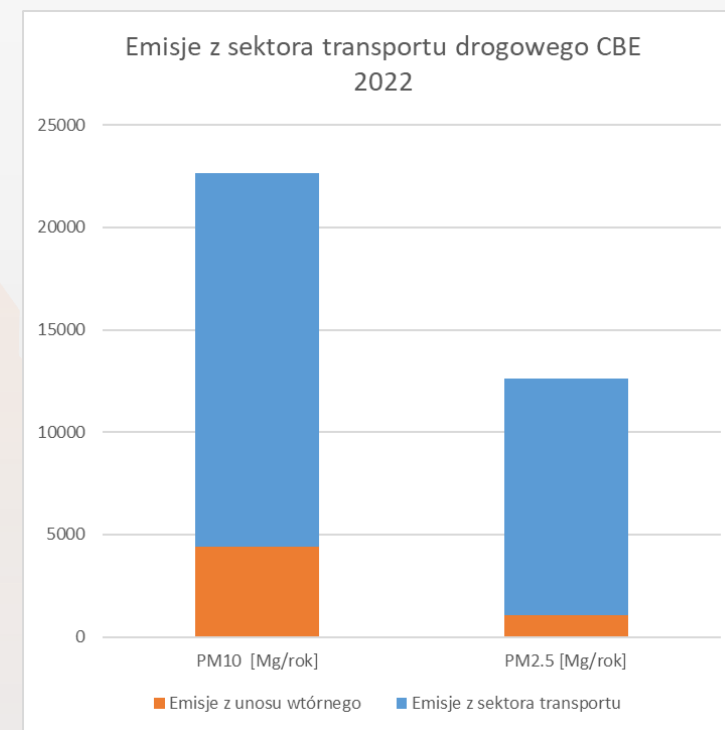
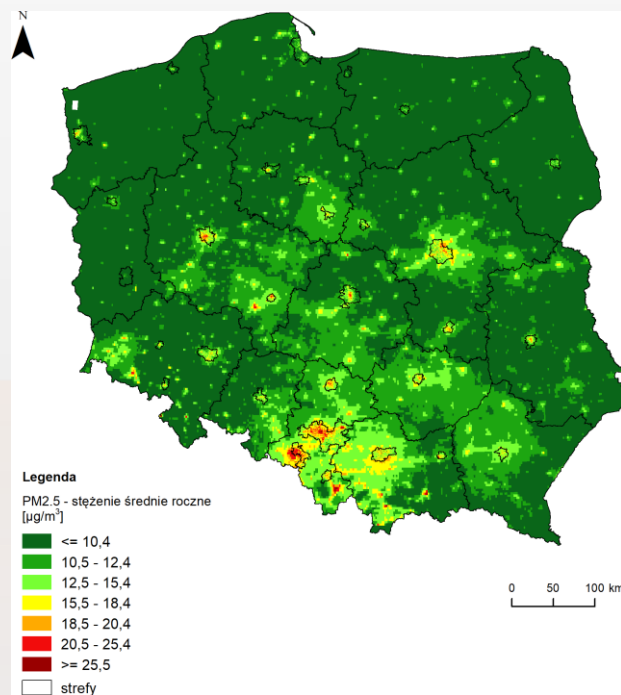
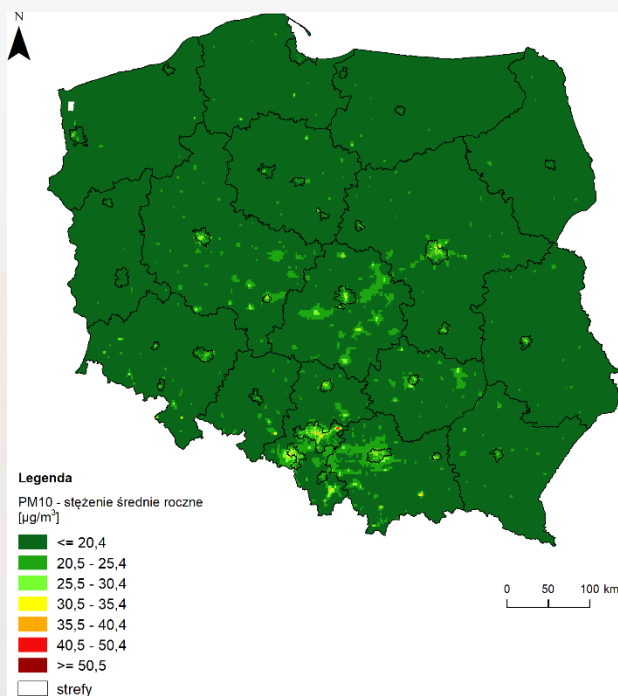


Zwiększenie stężeń średniorocznych PM10 w 2019 na skutek uzupełnienia inwentaryzacji dla sektora transportu o unos wtórny



Wdrożenie do rocznej oceny jakości powietrza 2023

- **Otrzymane wartości PM10: 19% i PM2.5: 8%**
- **Poprawna na kilku stanowiskach komunikacyjnych – Kraków, Rzeszów, Białystok**



Podsumowanie

- **Rosnące znaczenie unosu wtórnego**
- **Konieczność zweryfikowania modelu VEIN z wykorzystaniem pomiarów unosu wtórnego (KOBIZE) – planowany projekt**
- **Unos na drogach nieutwardzonych powinien być bardziej dogłębnie zbadany**