



IOŚ-PIB

Institut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

Narzędzie screeningowe do analizy udziału źródeł SHERPA

Zakład Modelowania Atmosfery i Klimatu

Aleksander Norowski, Paweł Durka, Marcin Kawka,

Jacek W. Kaminski, Joanna Struzewska, Grzegorz Jeleniewicz





SHERPA – narzędzie

SHERPA (Screening for High Emission Reduction Potential on Air) to narzędzie napisane w języku Python, które pozwala na szybką analizę potencjalnej poprawy jakości powietrza bazując na krajowych/regionalnych bądź lokalnych planach redukcji emisji.

Narzędzie zostało opracowane w celu wspierania władz krajowych, regionalnych i lokalnych w projektowaniu i ocenie ich planów dotyczących jakości powietrza.



S H E R P A

Screening for High Emission Reduction Potential on Air





SHERPA – narzędzie

SHERPA ma pomóc w odpowiedziach na następujące pytania:

- Jaki jest potencjał dla działań lokalnych w wybranej domenie?
- Jakie są priorytetowe sektory i zanieczyszczenia, w odniesieniu do których należy podjąć działania?
- Jak duży wpływ mają źródła poza moją domeną i na ile należałoby ją rozszerzyć aby działania były skuteczne?



SHERPA

Screening for High Emission Reduction Potential on Air





SHERPA top-down

Narzędzie SHERPA w wersji top-down jest dystrybuowane z ogólnounijnymi danymi dotyczącymi emisji i modeli źródło-receptor (rozdzielczość ok. 6x6 km², emisje dla 2019 r.).

Pozwala to na łatwe rozpoczęcie prac w dowolnym regionie / domenie lokalnej w Europie.

Dostęp do opisu oraz strony narzędzia pod linkiem*:

<https://aqm.jrc.ec.europa.eu/Section/Sherpa/>



*wymagany jest Login EU



SHERPA

Screening for High Emission Reduction Potential on Air



SHERPA top-down



Działanie narzędzia dzieli się na dwa główne sektory:

- **Source allocation:** pozwala określić jak rozkładają się źródła zanieczyszczeń powietrza dla danego obszaru;
- **Scenario analysis:** pozwala zasymulować wpływ scenariusza redukcji emisji na jakość powietrza w danym obszarze.



SHERPA TD - panel



Możliwość wyboru obszarów, sektorów redukcji oraz rodzaju zanieczyszczeń (prekursorów) dla analizowanego Indeksu jakości powietrza.

- source allocation - mamy gotowe ustalone redukcje na poziomie 50%,
- scenario analysis - możemy wprowadzać własne redukcje



Reduction table [%]

	ALL	GNFR1	GNFR2	GNFR3	GNFR4	GNFR5	GNFR6	GNFR7	GNFR8	GNFR9	GNFR10	GNFR11	GNFR12
ALL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NOx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NM VOC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PPM25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOx	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Air Quality Index:

PM25

NO

NO2

O3

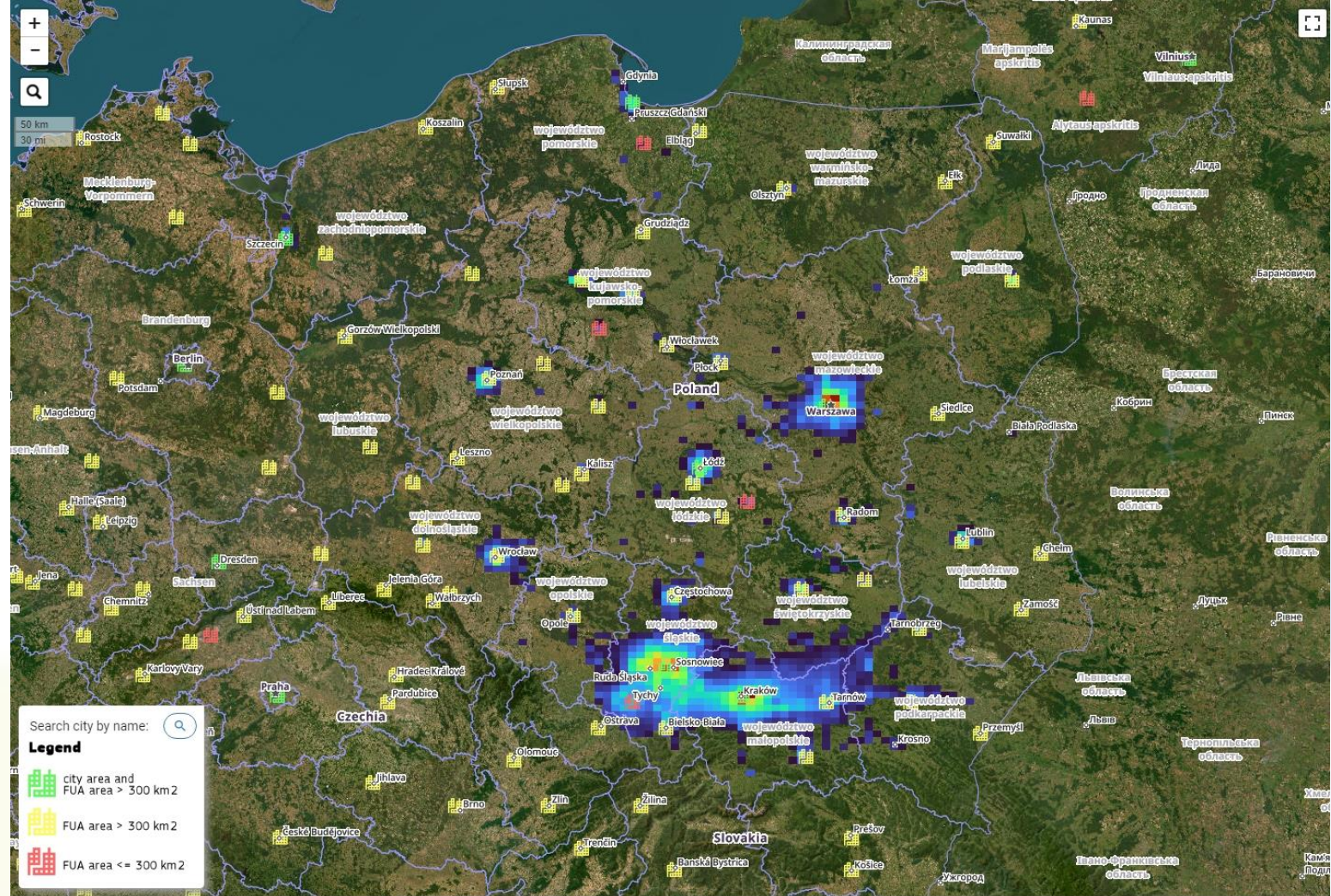
PM25

PM10

Source Allocation - Sectoral

Narzędzie pozwala przeprowadzić pełną analizę dla całego obszaru polski oraz dla lokalnych obszarów z podziału NUTS.

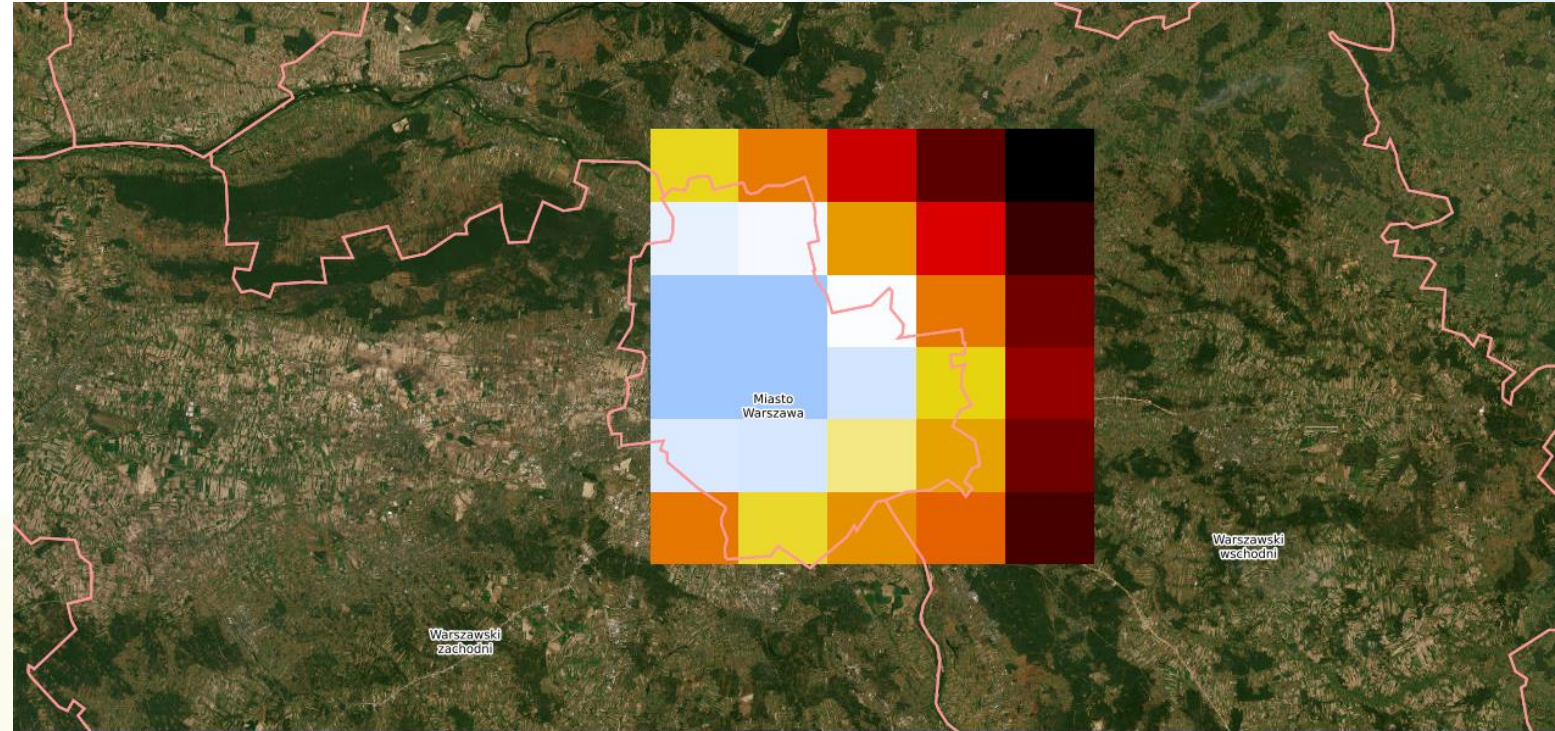
W przykładzie zastosowano podejście sektorowe, gdzie zredukowano sektor komunalno-bytowy dla obszaru całej polski.





Source Allocation- Precursors

Zastosowanie redukcji PPM we wszystkich sektorach w obrębie aglomeracji warszawskiej.



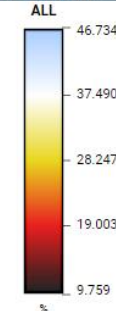
Computation	Source Allocation - Sectoral
Name	test-allocation-waw
Air quality index	PM25
Location	Miasto Warszawa
Geogr. Entity	NUTS
Precursors	PPM10, PPM25

Absolute values Relative values Macrosector: ALL

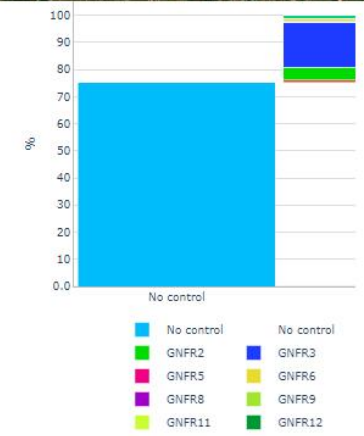
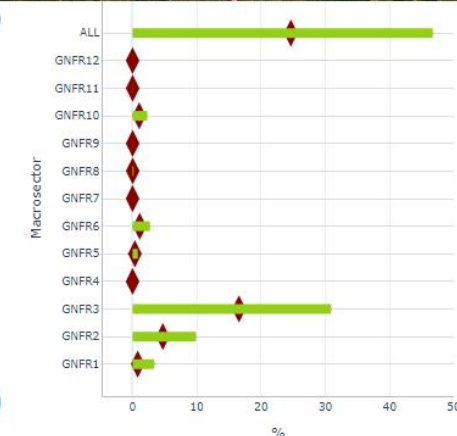
Concentration percentile: 0%

Close computation

Color palette



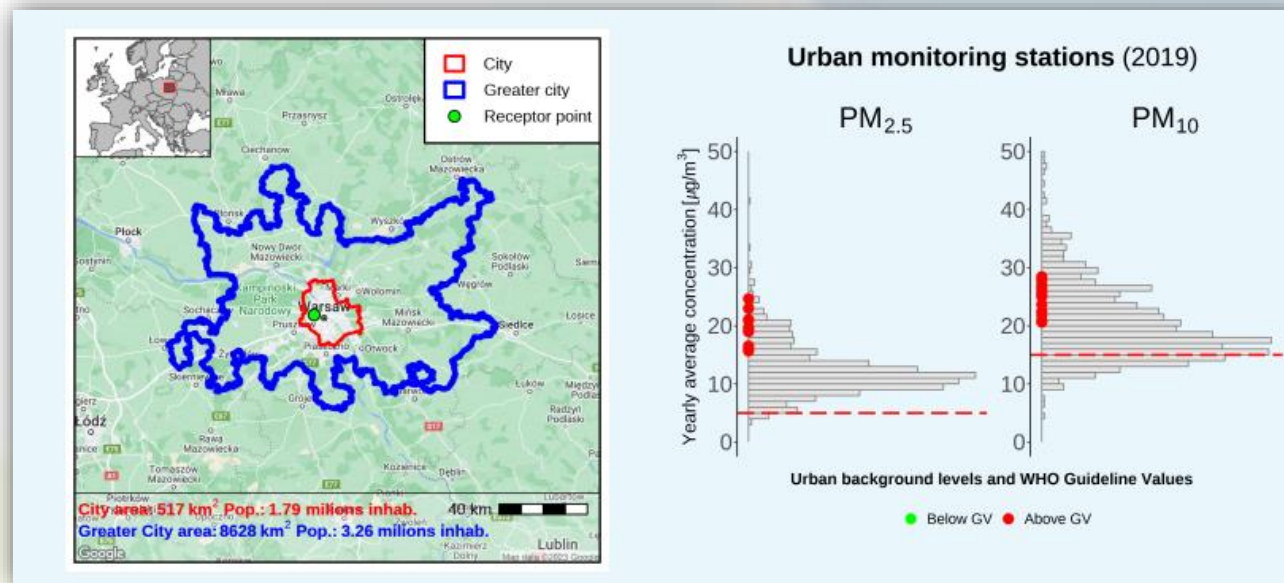
Open charts



Urban Atlas



W ramach narzędzia publikowany jest Urban Atlas (JRC), który ma na celu zobrazowanie gotowych scenariuszy dla udziałów źródeł zanieczyszczeń powietrza w ujęciach przestrzennym oraz sektorowym.



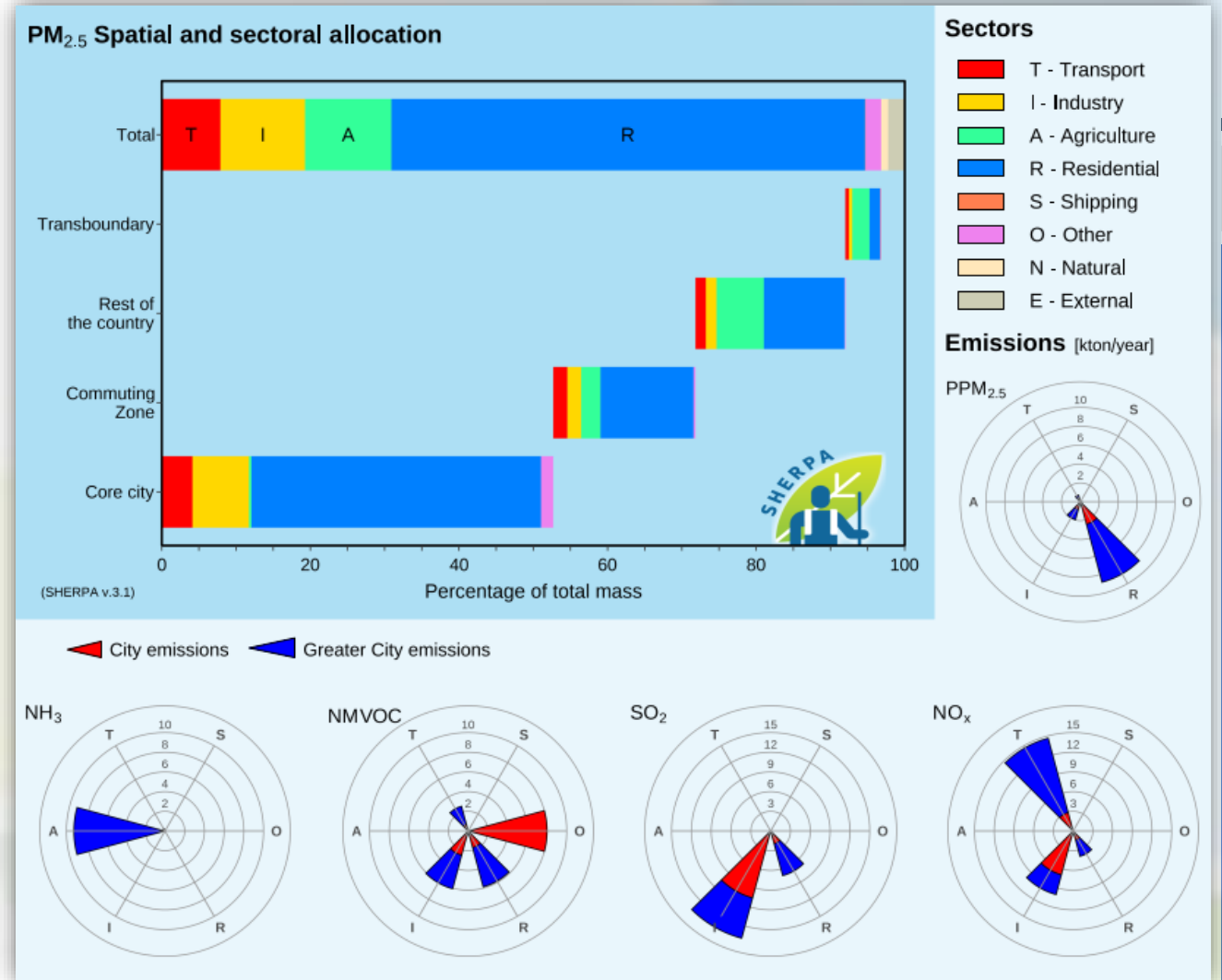
Urban PM_{2.5} Atlas, AQ in European Cities, 2023 Report, Thunis, P., Pisoni, E., Zauli Sajani, S., Monforti-Ferrario, F., Bessagnet, B., Vignati, E. and De Meij, A., Urban PM_{2.5} Atlas, Air Quality in European Cities, 2023 Report, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2023, doi:10.2760/63641, JRC134950.



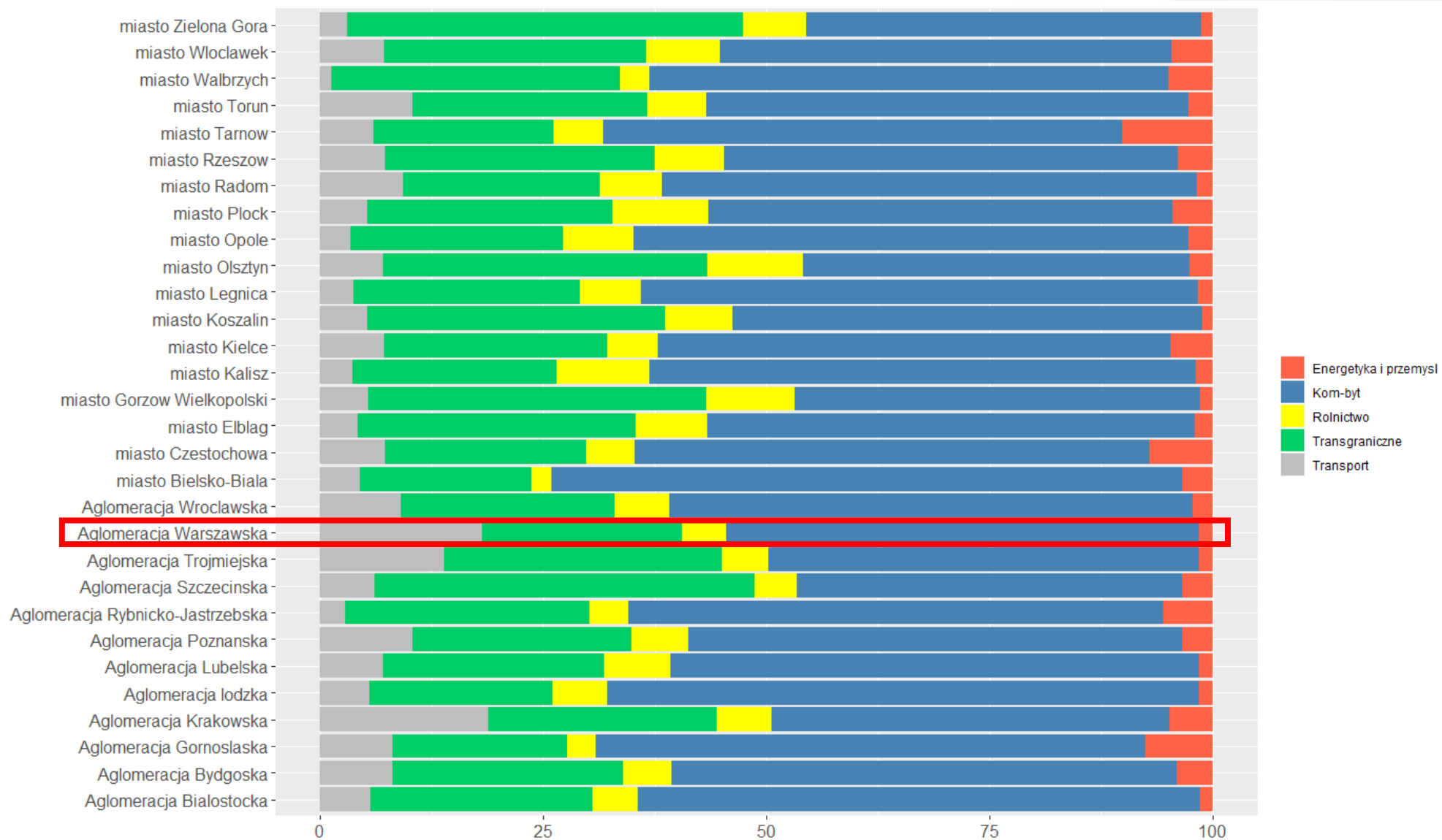
Urban Atlas



Rozkład udziału źródeł na obszary
Warszawy dla PM_{2.5} na podstawie
modelowania EMEP v4.45 i emisjach
CAMS v6.1 (2019 r.) oraz bazy GAINS.



Udział źródeł emisji PM₁₀ w roku 2021





SHERPA bottom-up

SHERPA, opracowana przez JRC EC, to narzędzie pozwalające na badanie potencjalnej poprawy jakości powietrza wynikających z krajowych/lokalnych redukcji emisji.

Wersja **SHERPA bottom-up** bazuje na relacji pomiędzy stężeniami a poziomami emisji obliczonymi modelem GEM-AQ w rozdzielczości 2.5x2.5 km² zasilonym wysokorozdzielczą inwentaryzacją krajową CBE (2018 r.).



S H E R P A

Screening for High Emission Reduction Potential on Air



SHERPA – wspomaganie lokalnych POP

SHERPA BU to bardzo dobre narzędzie jako pomoc w ustaleniu źródeł zanieczyszczeń oraz jako narzędzie do analizy efektywności scenariuszy redukcji emisji.

Ponadto sprawdzi się jako narzędzie wspomagania lokalnych programów ochrony powietrza.

Plusy

- + Szybkie i proste w użyciu
- + Nie wymaga dużej mocy obliczeniowej
- + Daje niemal natychmiastowe wyniki
- + Wykorzystanie technologii open-source

Minusy wersji domyślnej TD

- Uzyskane wartości stężeń mogą odbiegać od obserwowanych wzorów
- Udział z sektorów nie pokrywa się z krajowymi inwentaryzacjami (szacunki oparte na modelowaniu)



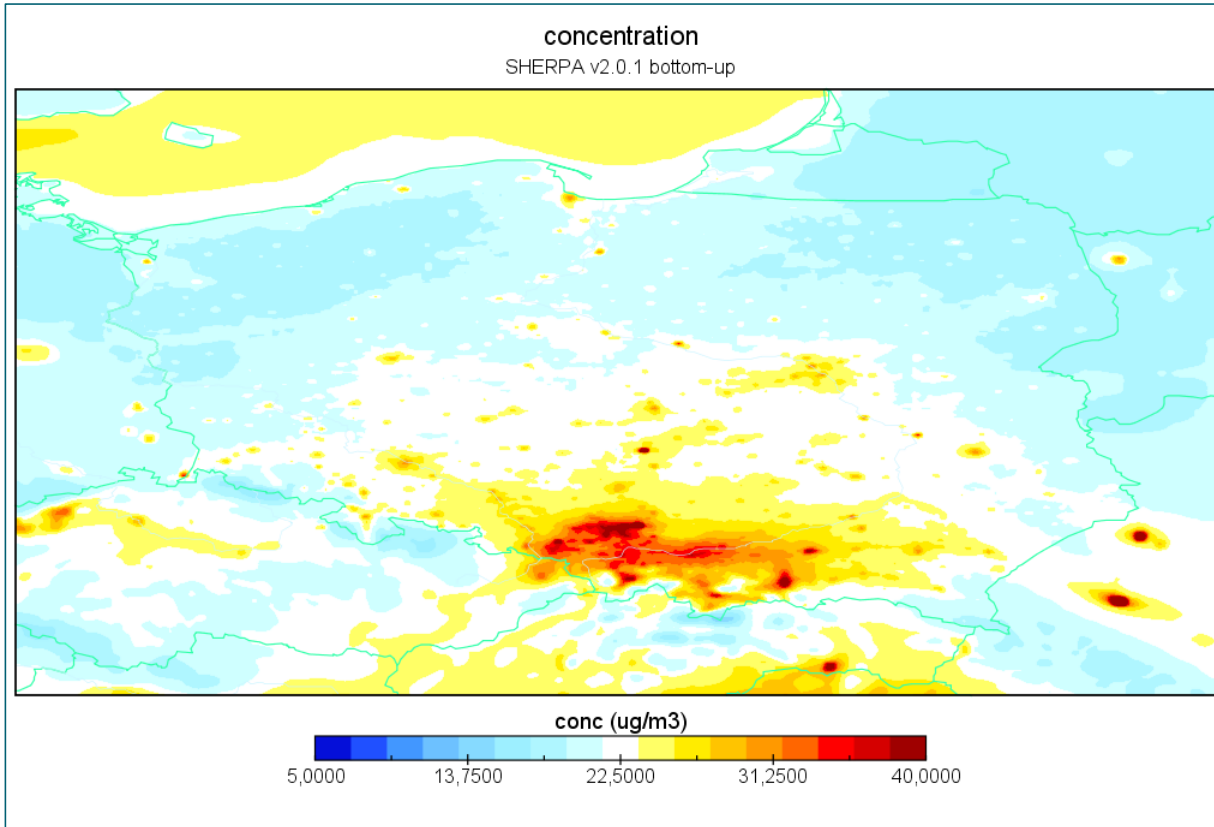
SHERPA

Screening for High Emission Reduction Potential on Air

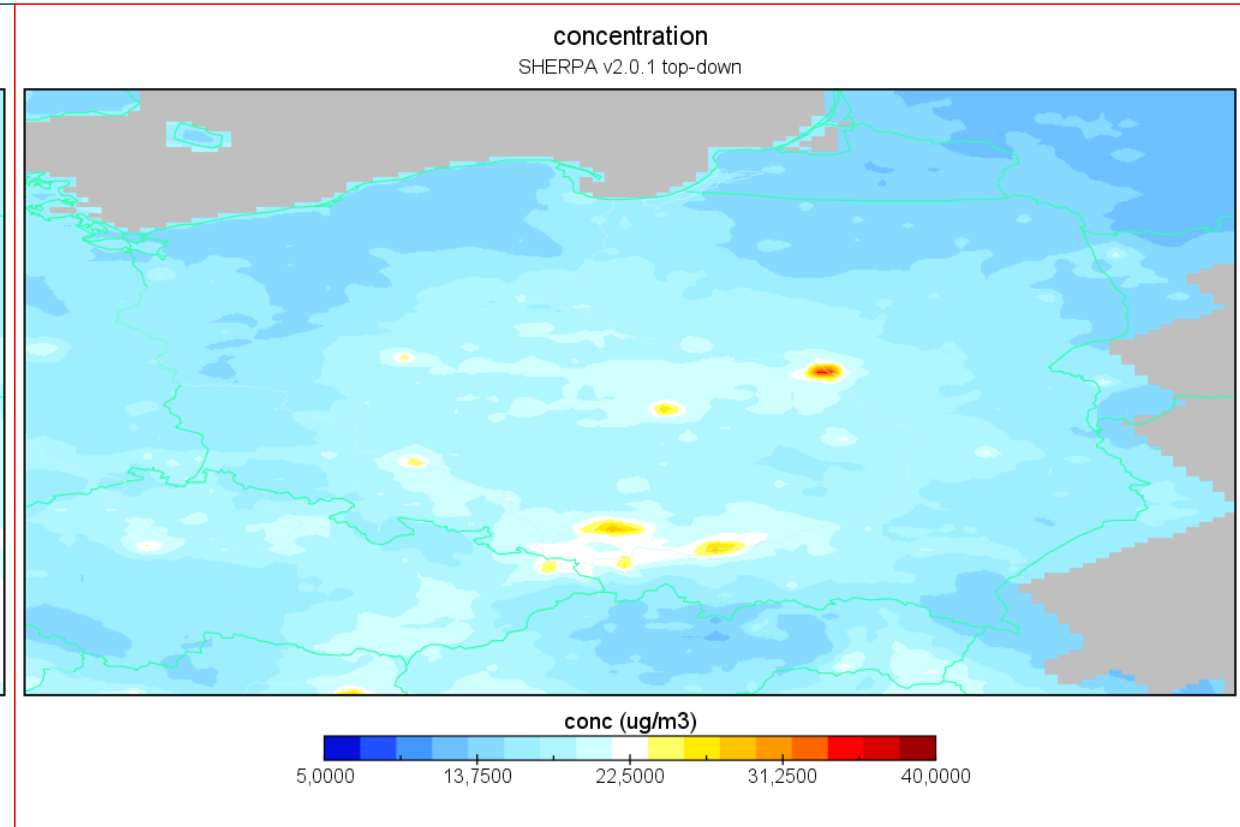
Polska – różnice BU a TD (wersja domyślna)



30% redukcji PPM dla wszystkich sektorów SNAP



Bottom-up



Top-down

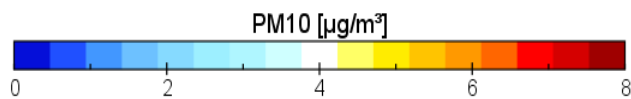
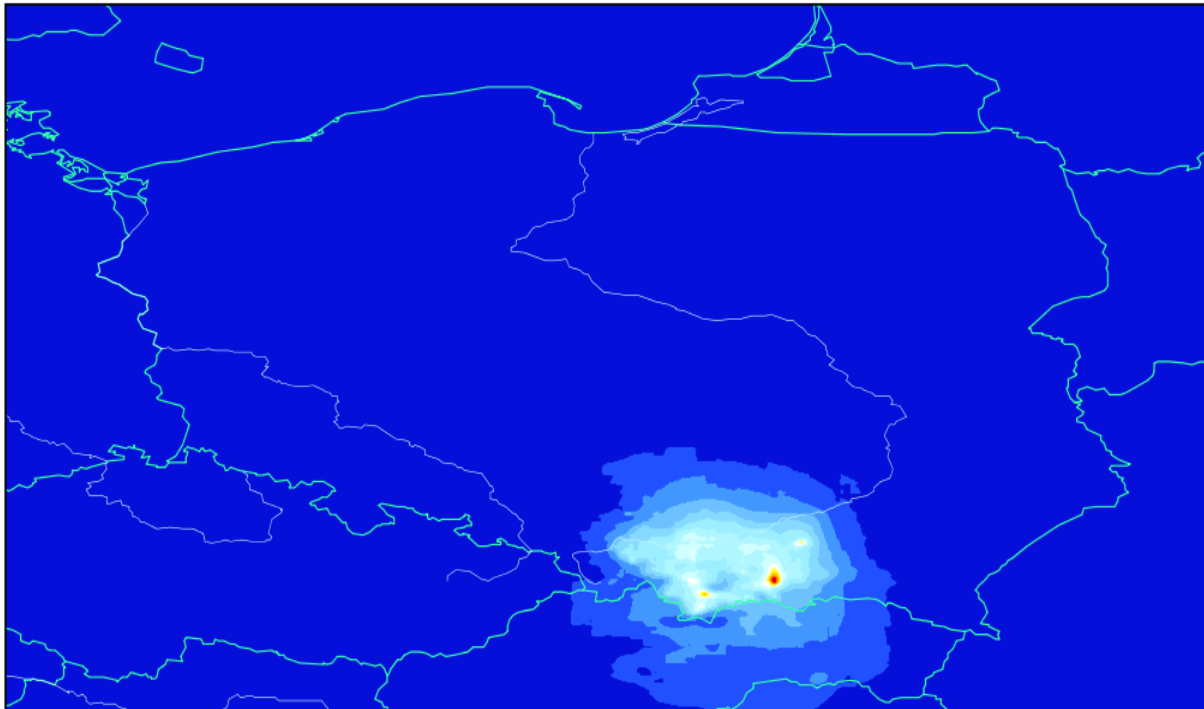


Małopolska – różnice BU a TD (wersja domyślna)



Bottom-up

Delta Concentration
30% Reduction PPM - S2, S7, S10



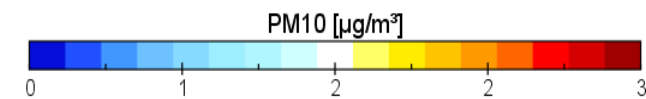
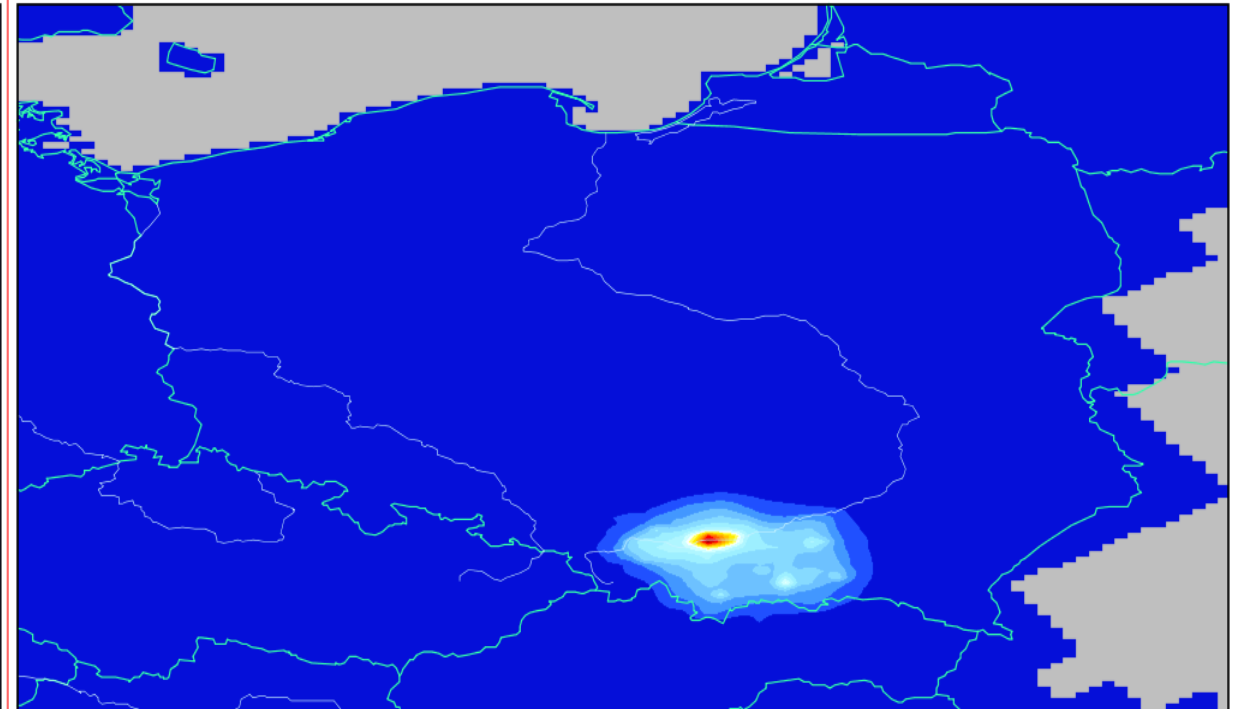
Data Min = 0,000000, Max = 7,814351

SHERPA bottom-up

Małopolska

Top-down

Delta Concentration
30% Reduction PPM - S2, S7, S10

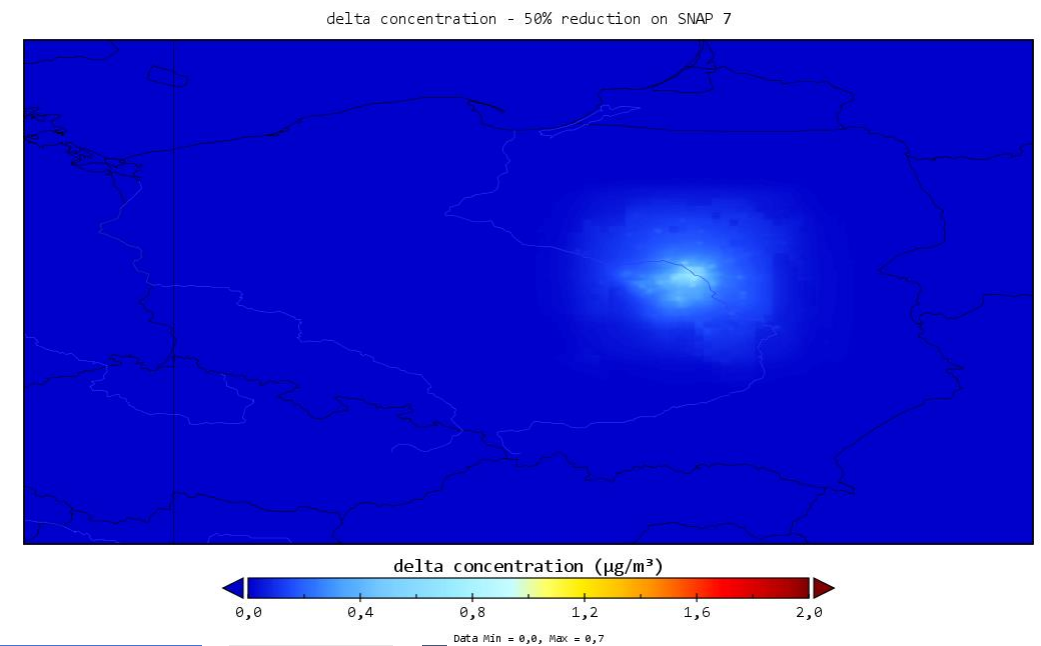
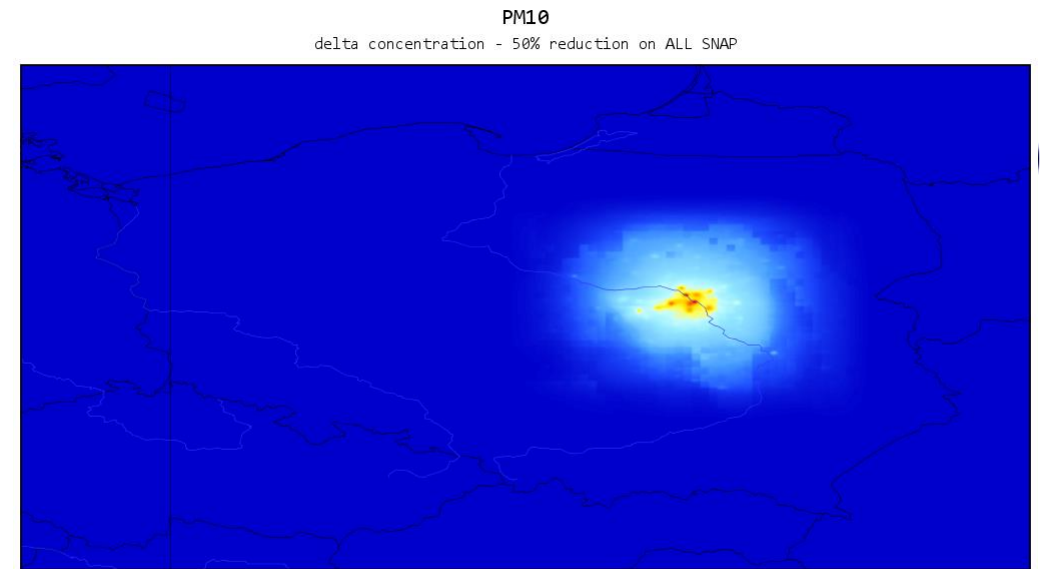


Data Min = 0,000000, Max = 2,924674

SHERPA top-down

Małopolska

Warszawa wpływ sektora transportu PM₁₀



Strona internetowa -> sherpa.zmaik.pl



W ramach współpracy z forum FAIRMODE stworzono stronę pozwalającą na szacunkową ocenę efektywności redukcji emisji. Strona bazuje na module **scenario assessment**, czyli symulacja wpływu określonego scenariusza redukcji emisji na jakość powietrza w wybranym obszarze.

Wpływ redukcji emisji na zanieczyszczenie powietrza

Wybierz zanieczyszczenie

<input checked="" type="radio"/> PM10	<input type="radio"/> PM25	<input type="radio"/> NO ₂
---------------------------------------	----------------------------	---------------------------------------

Wybierz sektor i poziom redukcji

Redukcja proporcjonalnie we wszystkich sektorach

<input checked="" type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> 30	<input type="radio"/> 40	<input type="radio"/> 50	<input type="radio"/> 60	<input type="radio"/> 70	<input type="radio"/> 80	<input type="radio"/> 90
------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Procesy produkcji energii

<input checked="" type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> 30	<input type="radio"/> 40	<input type="radio"/> 50	<input type="radio"/> 60	<input type="radio"/> 70	<input type="radio"/> 80	<input type="radio"/> 90
------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Przemysł i usługi

<input checked="" type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> 30	<input type="radio"/> 40	<input type="radio"/> 50	<input type="radio"/> 60	<input type="radio"/> 70	<input type="radio"/> 80	<input type="radio"/> 90
------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Transport (drogowy, morski, lotnictwo, kolej)

<input checked="" type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> 30	<input type="radio"/> 40	<input type="radio"/> 50	<input type="radio"/> 60	<input type="radio"/> 70	<input type="radio"/> 80	<input type="radio"/> 90
------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Rolnictwo

<input checked="" type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> 30	<input type="radio"/> 40	<input type="radio"/> 50	<input type="radio"/> 60	<input type="radio"/> 70	<input type="radio"/> 80	<input type="radio"/> 90
------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Sektor bytowo-komunalny

<input checked="" type="radio"/> 0	<input type="radio"/> 10	<input type="radio"/> 20	<input type="radio"/> 30	<input type="radio"/> 40	<input type="radio"/> 50	<input type="radio"/> 60	<input type="radio"/> 70	<input type="radio"/> 80	<input type="radio"/> 90
------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

WERSJA KONTRASTOWA

Wybierz obszar redukcji



Możliwość wybrania wielkości redukcji emisji w wybranych kategoriach bazujących na podziale sektorowym SNAP

Wybierz zanieczyszczenie

PM10	PM25	NO ₂
------	------	-----------------

Wybierz sektor i poziom redukcji

Redukcja proporcjonalnie we wszystkich sektorach

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Procesy produkcji energii

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Przemysł i usługi

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Transport (drogowy, morski, lotnictwo, kolej)

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Rolnictwo

0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Sektor bytowo-komunalny

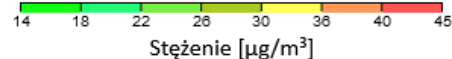
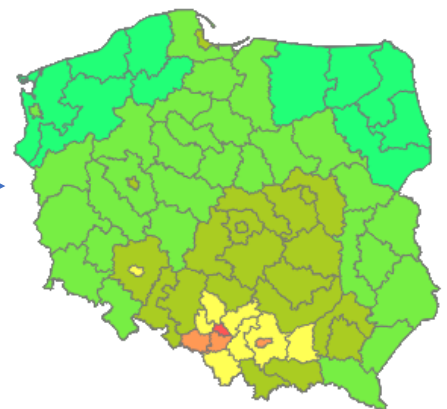
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Wybierz obszar redukcji

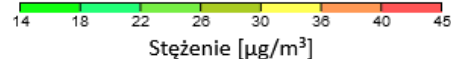


Interaktywna mapa pozwalająca na wybranie województwa, w obrębie którego dokonano analizy

PM10 - stężenie średnioroczne (bez redukcji)

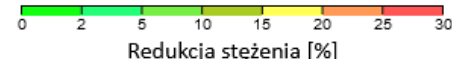


PM10 - stężenie średnioroczne (wg. założonej redukcji emisji)



PM10 - różnica stężeń średniorocznych w wyniku redukcji emisji

PROCENT WARTOŚCI ABSOLUTNE



Wynikowe mapy ze stężeniem bazowym, zredukowanym oraz względną zmianę stężeń



Dotychczasowe zastosowanie

Wpływ transportu transgranicznego:

- 4te i 5te spotkania bilateralne polsko-czeskiej grupy ds. jakości powietrza (Brama Morawska)
- 6te spotkanie bilateralne polsko-niemieckiej grupy ds. jakości powietrza (granica polsko-niemiecka)

Wniosek organizacji pozarządowej dotyczący wpływu emisji na miasta Warszawę i Bydgoszcz.

Projekt „Baza Wiedzy” w ramach Klimada2.0 (NFOŚ).

Wpływ scenariuszy ruchu drogowego na jakość powietrza w Warszawie.

Podsumowanie



- Analiza udziałów w strefach dla GIOŚ -> bardziej szczegółowe podejście wymaga dodatkowych środków
- Możliwa zmiana sposobu liczenia udziałów, aktualnie zgodnie z Rozporządzeniem, dyskutowany podział na pory chłodną i ciepłą
- Udziały zmienne na terenie Polski znacząco różnią się od udziałów wynikających z proporcji emisji – ze względu na transport transgraniczny i między-wojewódzki
- Zaimplementowane narzędzie SHERPA BU pozwala na szybką ocenę udziałów źródeł i potencjału redukcyjnego w obrębie jednostki administracyjnej



IOŚ-PIB

Instytut Ochrony Środowiska
Państwowy Instytut Badawczy

strona narzędzia BU:
sherpa.zmaik.pl



kontakt: aleksander.norowski@ios.edu.pl

