

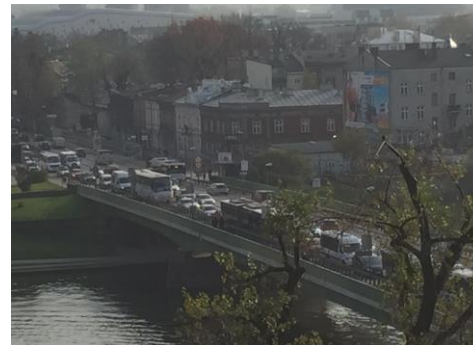
Wpływ TE na klimat i środowisko

dr hab. inż. Ewa Adamiec, prof. AGH

Wpływ TE na klimat i środowisko

W ciągu najbliższych 10–20 lat kluczowy wpływ na klimat będą miały inwestycje, które w zależności od przyjętych strategii – mogą zminimalizować lub zwiększyć ryzyko poważnych zakłóceń ekonomicznych, społecznych i środowiskowych.

Korzyści środowiskowe jakie możemy uzyskać w efekcie transformacji energetycznej możemy przełożyć bezpośrednio na korzyści finansowe w rozumieniu uniknięcia kosztów związanych z zaistnieniem negatywnych środowiskowych i zdrowotnych efektów zewnętrznych.



Opracowanie wskaźników monitorujących proces transformacji energetycznej w obszarze zmian klimatycznych i jakości środowiska

Wskaźniki emisji

Opracowanie i weryfikacja wskaźników emisji zanieczyszczeń bezpośrednich dla technologii wykorzystujących jako paliwo: węgiel, gaz, oleje, biomasę w energetyce zawodowej, przemysłowej i gospodarstwach domowych z uwzględnieniem zastosowanej technologii, roku wprowadzenia, obowiązujących standardów emisyjności i efektywności źródła

Zanieczyszczenia

Bezpośrednio wpływające na zdrowie ludzkie tj.: **pyły, NO_x, SO₂**, jak również powodujące zmiany klimatyczne: **CO₂, CH₄**

Weryfikacja

Opracowane wskaźnik zostaną zweryfikowane na podstawie dostępnych baz danych z emisjami z poszczególnych źródeł oraz z wykorzystaniem wyników pomiarów in-situ i pomiarów izotopów węgla **13-C do 14-C w CO₂**

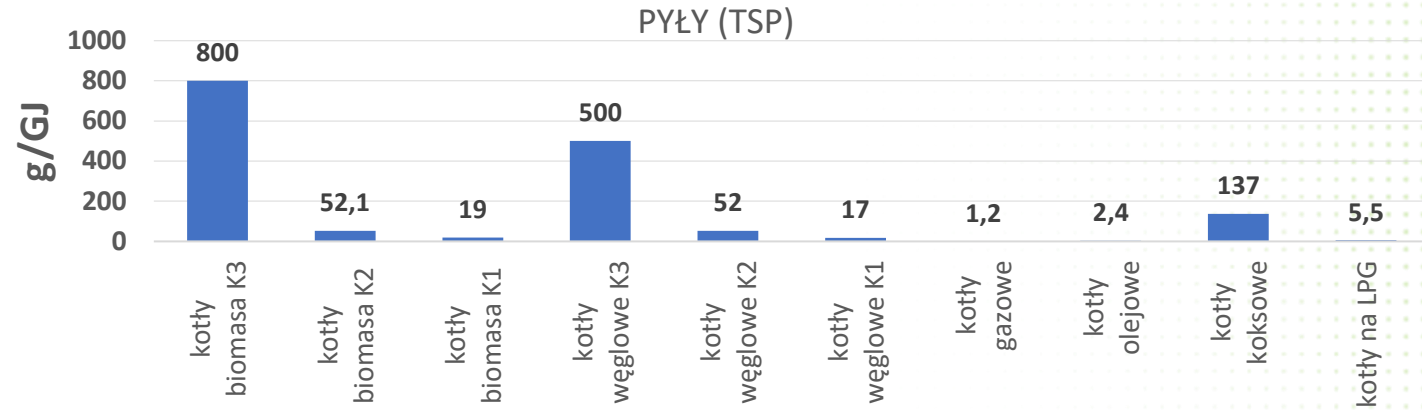
Emisja zanieczyszczeń oraz udział wybranych sektorów w całkowitej emisji w 2020 roku (KOBiZE, MKiŚ, 2022)

Zanieczyszczenie	Całkowita emisja, jednostka	Udział emisji z sektora [%]			
		energetyka	gospodarstwa domowe	spalanie w przemyśle	transport
SO ₂	431 kt	42	30	17	0
CO	2198 kt	2	61	7	13
NO ₂	593 kt	20	9	8	35
TSP	449 kt	2	43	7	4,5
PM10	340 kt	2	53	12	4,5
PM2,5	254 kt	1,5	64	9	4
WWA	232 t	0,12	93	0,3	0,6

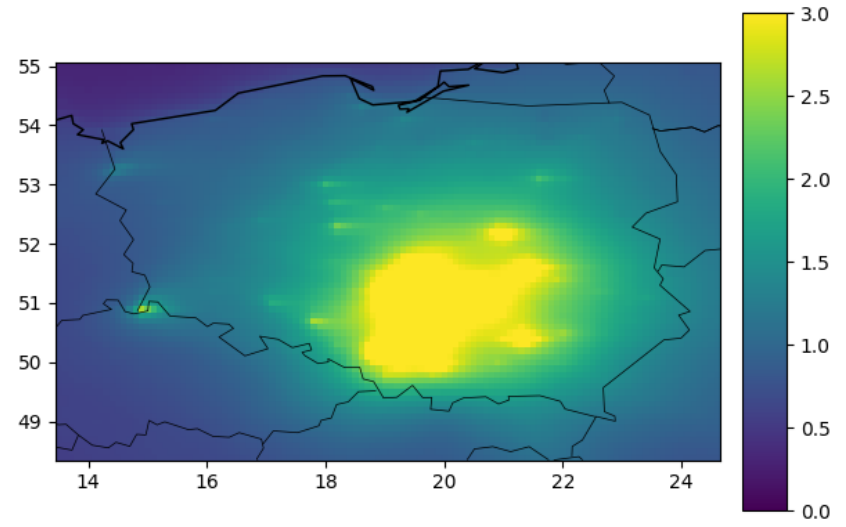
Wskaźniki emisji zostaną opracowane dla wybranych technologii energetycznych i sektora gospodarstw domowych. Uwzględnione zostaną istniejące technologie jak i planowane (np. na podstawie zapowiadanych zmian standardów emisji).

Wykaz technologii będzie zawierał: sektor, rodzaj paliwa, sposób konwersji energii (np. spalanie), wiek technologii (kotły nowe, stare), obowiązujące akty prawne (standardy emisji).

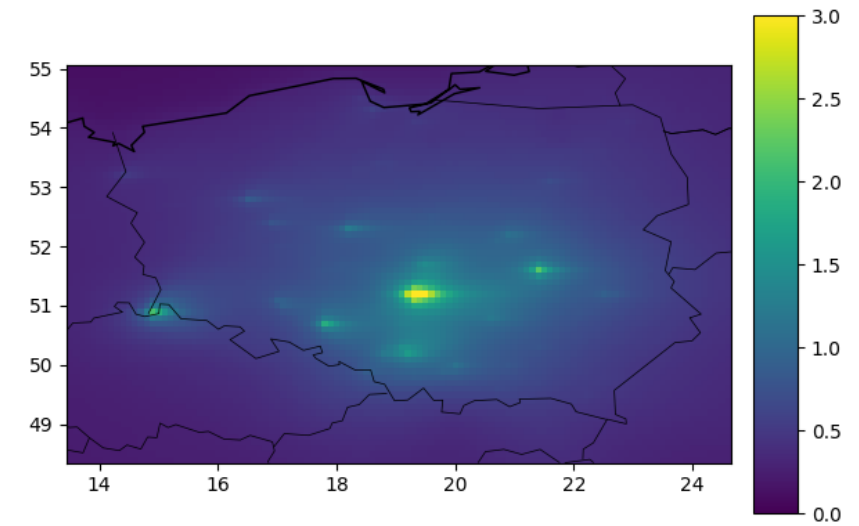
Wskaźniki emisji (na jednostkę energii wejściowej i energii wyjściowej) zostaną opracowane na podstawie: danych emisyjnych (KOBiZE, EEA, EMEP), standardów emisji (dyrektywy, rozporządzenia, normy, BAT), opracowanych wcześniej wskaźników i rzeczywistych danych pomiarowych.



a

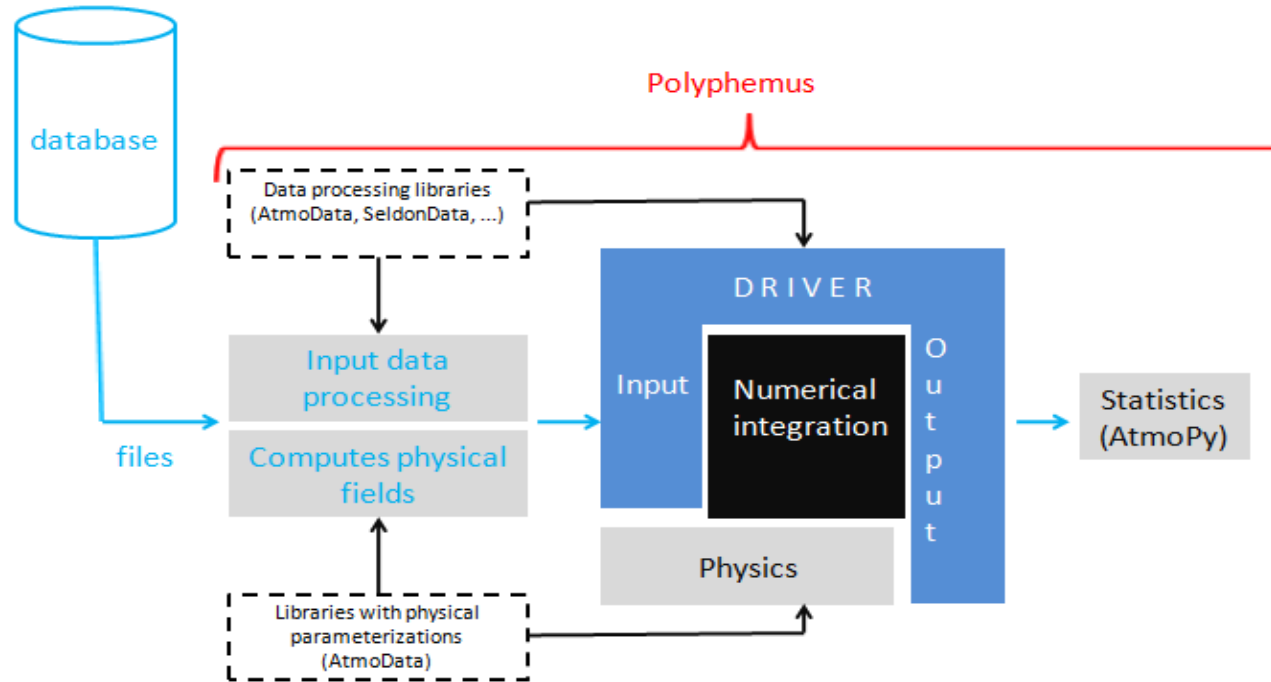


b



Stężenie SO₂ w atmosferze na poziomie powierzchni, wynikające z emisji z sektora elektroenergetycznego w (a) 2018 r. i (b) 2030 r. wg scenariusza GAS (µg/m³)

POLYPHEMUS



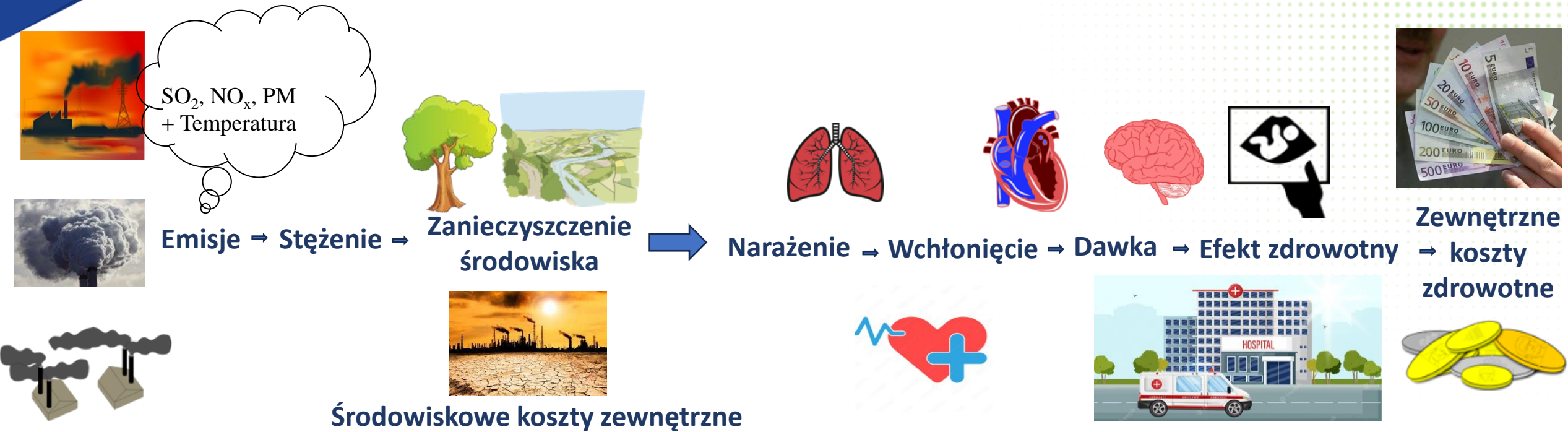
Emisje oraz inne dane wejściowe (meteorologiczne, użytkowania terenu) zostaną wykorzystane do przeprowadzenia symulacji transportu zanieczyszczeń w atmosferze z wykorzystaniem systemu jakości powietrza **Polyphemus**.

Symulacje zostaną przeprowadzone w taki sposób, aby można było oddzielenie uzyskać stężenia zanieczyszczeń dla użytkowania poszczególnych technologii.

Ten eulerowski system pozwala na modelowanie zanieczyszczeń gazowych i pyłowych (z podziałem na średnicę, pochodzenie i skład). Odzwierciedla przemiany fizyko-chemiczne zanieczyszczeń w fazie gazowej, stałej i ciekłej. Modeluje zarówno stężenia zanieczyszczeń jak również suchą i moką depozycję.

$$\frac{\partial c_i}{\partial t} = \text{advection} + \text{diffusion} + \text{chemistry} + \text{emission} - \text{deposition}$$

METODYKA OBLICZANIA ZEWNĘTRZNYCH KOSZTÓW ZDROWOTNYCH

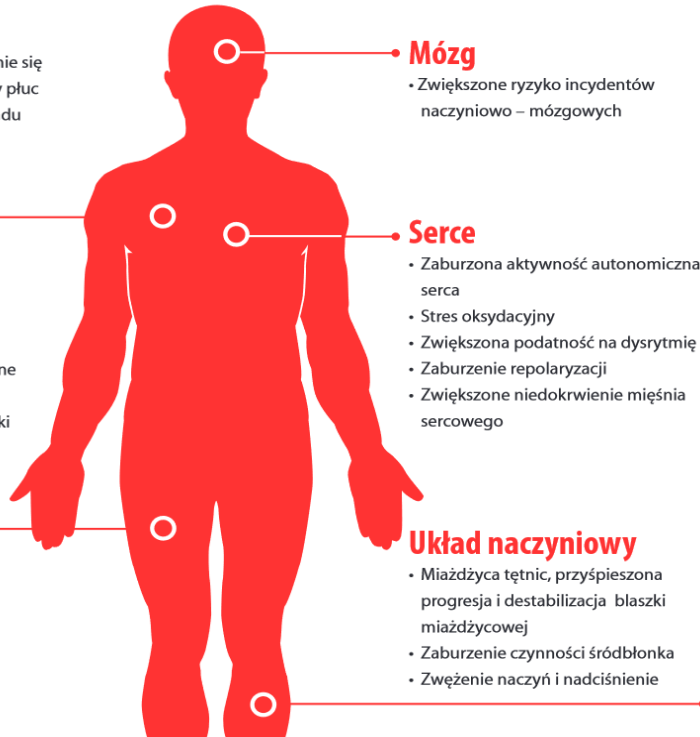


Płuca

- Zapalenie
- Stres oksydacyjny
- Przyspieszony rozwój oraz nasilenie się przewlekłej obturacyjnej choroby płuc
- Zaostrzone objawy ze strony układu oddechowego
- Upośledzone odruchy płucne
- Ograniczona czynność płuc

Krew

- Zmienione właściwości reologiczne
- Zwiększona krzepliwość
- Przemieszczone do krwi cząsteczki substancji zanieczyszczających
- Zakrzepy obwodowe
- Obniżona saturacja tlenem



Mózg

- Zwiększone ryzyko incydentów naczyniowo – mózgowych

Serce

- Zaburzona aktywność autonomiczna serca
- Stres oksydacyjny
- Zwiększona podatność na dysrytmie
- Zaburzenie repolaryzacji
- Zwiększone niedokrwienie mięśnia sercowego

Układ naczyniowy

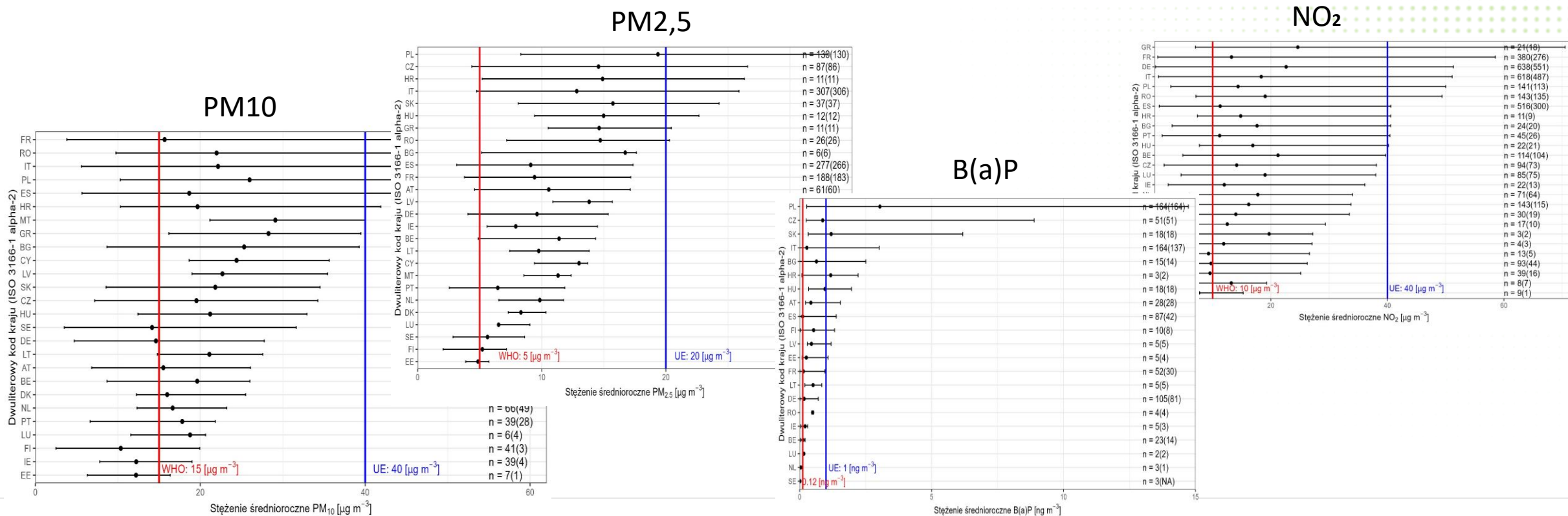
- Miażdżycza tętnic, przyspieszona progresja i destabilizacja blaszki miażdżycowej
- Zaburzenie czynności śródbłonna
- Zwężenie naczyń i nadciśnienie

Otrzymane stężenia zanieczyszczeń zostaną zestawione z wielkością populacji oraz funkcjami dawka odpowiedź, tak aby obliczyć efekty zdrowotne takie jak: **zawały serca, nowotwory, zapalenie dróg oddechowych**, równocześnie uwzględniając liczbę przyjęć do szpitala, dni absencji pracy, skrócona liczba lat życia.

Określone zostaną efekty zdrowotne i wycenione **zdrowotne koszty zewnętrzne** dla analizowanych technologii.

Na podstawie otrzymanych wyników dla populacji Polski obliczone zostaną jednostkowe koszty zewnętrzne dla poszczególnych technologii (koszty zewnętrzne na jednostkę energii (wejściowej/wyjściowej) oraz osobę).

Nowe zaostrzone wytyczne w zakresie jakości powietrza i odnoszący się do najnowszych badań i dowodów naukowych dotyczących wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie ludzi (Raport WHO, 2021)





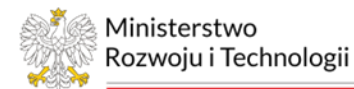
Projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych "Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków" GOSPOSTRATEG

Wniosek GOSPOSTRATEG.IX-000D_22

Wartość projektu: 7 881 705 PLN

Wartość dofinansowania: 7 719 705 PLN

Wykonawcy projektu



Jednostka finansująca





DOFINANSOWANO ZE ŚRODKÓW BUDŻETU PAŃSTWA

**SPOŁECZNY I GOSPODARCZY ROZWÓJ POLSKI W WARUNKACH
GLOBALIZUJĄCYCH SIĘ RYNKÓW
GOSPOSTRATEG**

Obserwatorium Transformacji Energetycznej jako instrument wspierania
społeczno-gospodarczego rozwoju Polski (OTE)

**DOFINANSOWANIE
7 719 705 PLN
CAŁKOWITA WARTOŚĆ
7 881 705 PLN**