PRZEGLĄD PRAKTYK ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ POWIETRZA



Działania, wyzwania, skuteczność i kampanie społeczne.

Teresa Tomaszewska, Paweł Szczeszek

Działania ograniczające ujemny wpływ w sektorach gospodarki



PRZEMYSŁ

SO_2 • NO_x • pyły



TRANSPORT

NO_2 • pyły



BUDOWNICTWO

PM2,5 • benzo(a)piren



ROLNICTWO

NH_3 (amoniak)

Normy i regulacje.

Filtry, odsiarczanie, normy BAT i monitoring emisji.

−85%

emisji SO_2 w UE

2005–2023

- odpylanie spalin
- instalacje odsiarczania
- najlepsze dostępne techniki

Źródło: EEA, emisje SO_2 w UE w latach 2005–2023

PRZEMYSŁ

Normy

Filtry, odsiarcza

−8

emisji S

2005–2023

nia

techniki

Źródło: EEA, emisje SO_2 w

Figure 2. Changes in the main air pollutant emissions by EU Member State in 2023 compared 2005 levels

Countries	NH_3	NMVOCs	NO_x	$PM_{2.5}$	SO_x
Austria	-5.8	-36.6	-56.1	-44.4	-59.2
Belgium	-20.6	-39.4	-62.9	-50.4	-84.5
Bulgaria	5.9	-33.7	-51.7	-41.2	-95.5
Croatia	-46.4	-51.3	-43.9	-40.3	-90.6
Cyprus	-13.6	-45.9	-44.5	-55.9	-73.4
Czechia	-9.4	-34.4	-53.1	-42.0	-76.8
Denmark	-32.7	-39.0	-60.7	-47.7	-69.1
Estonia	-7.0	-28.2	-51.4	-43.4	-85.7
Finland	-26.3	-50.7	-56.7	-49.6	-70.5
France	-18.7	-40.2	-58.8	-53.0	-83.0
Germany	-20.3	-34.9	-47.3	-40.9	-54.1
Greece	-17.2	-59.3	-54.9	-44.9	-93.5
Hungary	-17.3	-37.6	-49.4	-20.0	-73.5
Ireland	-6.1	-13.2	-50.6	-50.8	-90.1
Italy	-20.7	-36.6	-57.2	-23.8	-82.5
Latvia	5.4	-31.7	-30.6	-46.3	-56.0
Lithuania	-7.2	-21.8	-29.6	-48.5	-67.5
Luxembourg	-11.6	-39.9	-82.1	-50.4	-86.8
Malta	-8.8	-29.4	-52.7	-58.2	-98.7
Netherlands	-25.0	-11.1	-57.5	-51.4	-74.2
Poland	-10.1	-24.5	-41.4	-27.7	-75.3
Portugal	-2.0	-22.8	-51.4	-23.3	-78.1
Romania	-16.2	-37.1	-41.5	-17.1	-95.4
Slovakia	-11.8	-44.6	-51.8	-63.3	-84.3
Slovenia	-18.1	-42.0	-56.8	-43.4	-93.5
Spain	-16.9	-29.8	-56.3	-37.6	-91.8
Sweden	-9.9	-32.8	-45.5	-55.1	-57.9

Przemysł: zapobieganie u źródła

- Najlepiej ograniczać powstawanie zanieczyszczeń, zanim trafią do spalin.
- Przykłady: paliwa o niższej zawartości siarki, palniki niskoemisyjne NO_x, materiały o małej zawartości LZO.
- Mniej zanieczyszczeń u źródła = mniejsze obciążenie filtrów.

PALIWO

Mniej siarki

$SO_2 \downarrow$

PROCES

Niższa temperatura spalania

$NO_x \downarrow$

MATERIAŁY

Mniej rozpuszczalników

LZO ↓

Miasto może ograniczać spaliny systemowo.

Strefy czystego transportu + transport zbiorowy + zmiana floty.



WARSZAWA

37 km²

Strefa Czystego Transportu
od 1 lipca 2024 r.



LONDYN · ULEZ

–27%

szacowane stężenie NO_2 przy drogach
wobec scenariusza bez ULEZ (2024)

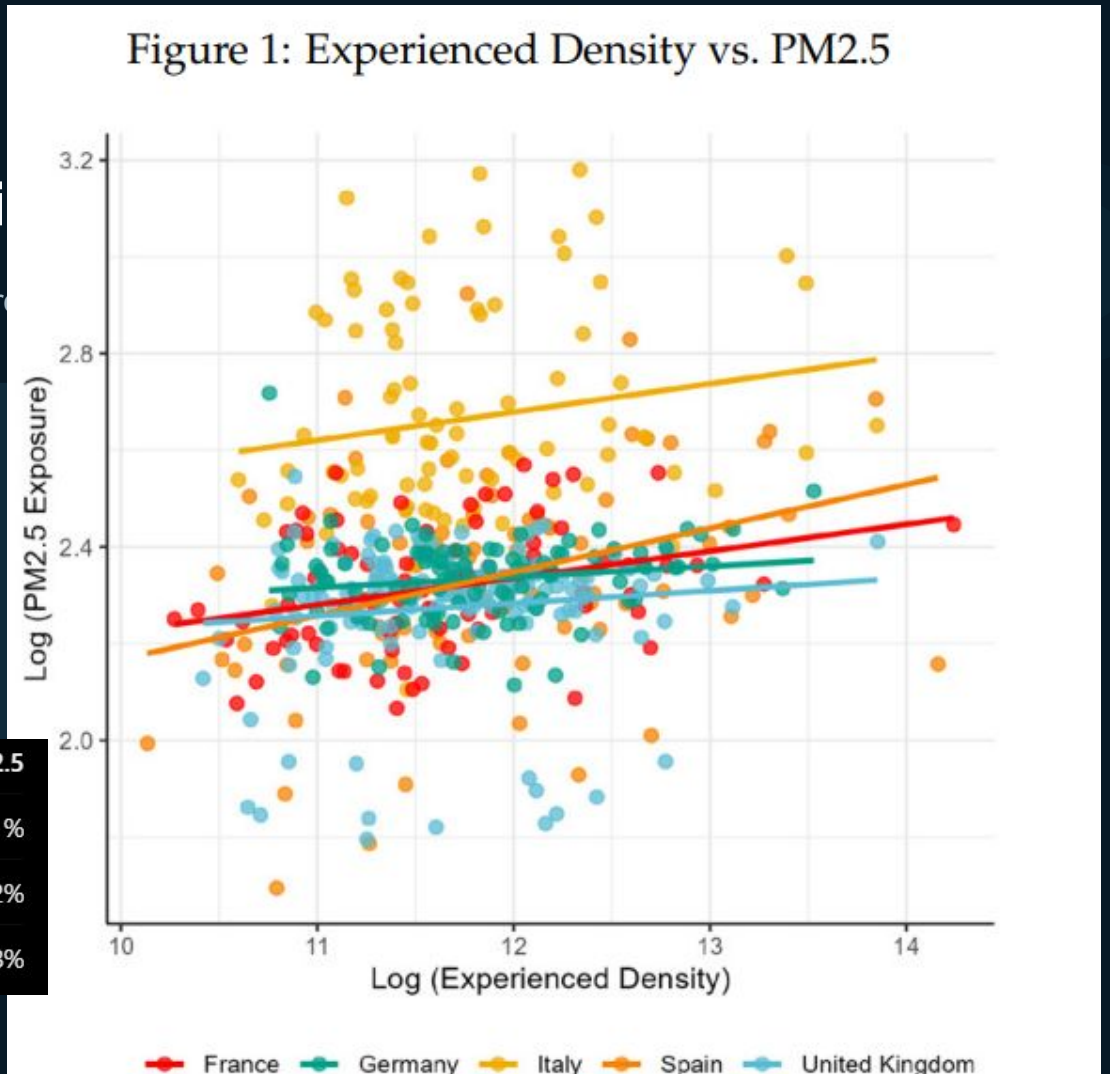
Miasto może ograni

Strefy czystego transportu + transport zbior

WARSZAWA

37 km²

Obszar	Zmiana PM2.5
Wewnątrz LEZ	−4,1%
Do 1 km od granicy	−2,2%
1–3 km od granicy	−1,8%



TRANSPORT

Miasto n

Strefy czystego tr

WARS

37 k

Strefa Czysteg
od 1 lipca 202

Figure 7: Spatial Distribution of PM2.5



Samochód elektryczny też emituje pyły.

77%

emisji PM10 z transportu drogowego w UE w 2023 r. pochodziło spoza spalin

PM2,5: 60% emisji pozaspalinowych



- ścieranie opon
- ścieranie hamulców
- nawierzchnia drogi

Lepszy dom = mniej zanieczyszczeń.

Termomodernizacja zmniejsza potrzebę ogrzewania, nie tylko rachunki.



OCIEPLENIE

mniejsze zapotrzebowanie na energię



CZYSTE OGRZEWANIE

wymiana kopciucha / sieć / pompa ciepła



PLAC BUDOWY

zraszanie, osłony, ograniczanie pylenia

Dotacje + remont + kontrola źródła ciepła

Smog może zaczynać się daleko od miasta.

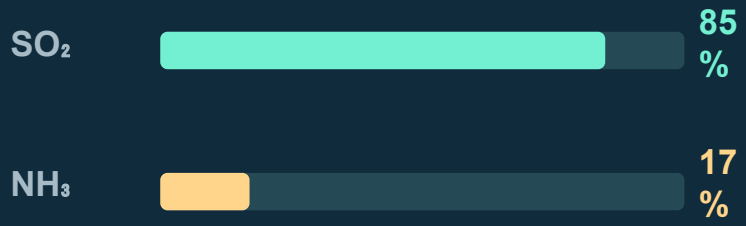
Amoniak z rolnictwa współtworzy wtórny pył zawieszony PM2,5.



>94%

emisji NH_3 w UE pochodzi z rolnictwa

Redukcja emisji w UE · 2005–2023



Niskoemisyjne nawożenie i przykrywanie zbiorników z gnojowicą

Dobra technologia ≠ wdrożona technologia.

KOSZTY

Inwestycje, dopłaty, utrzymanie

AKCEPTACJA

Zmiana pieców, aut i nawyków

EGZEKWOWANIE

Kontrole, kadry, procedury

OCENA EFEKTÓW

Czy stężenia faktycznie spadły?

PRZYKŁAD Z POLSKI / NIK

Przepisy są. A „kopciuchy” nadal działają.

781 tys.

ponad tyle kotłów pozaklasowych pozostawało w 5 badanych województwach (stan na 1 lipca 2024 r.)

18 / 18

gmin bez pełnego wdrożenia

do 24 lat

może potrwać wymiana przy wcześniejszym tempie

Emisje spadają. Pomiary mogą wzrosnąć.

↘

−8,39%

krajowa emisja PM2,5
2024 vs 2023



↗ stężeń

nieznaczne pogorszenie pomiarów
wielu zanieczyszczeń w 2024 r.

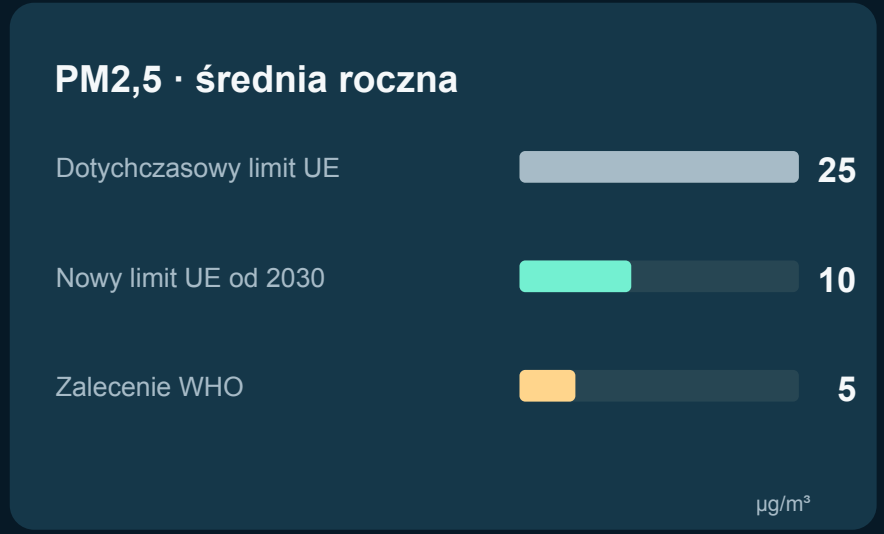
Pogoda + inwersja + napływ zanieczyszczeń = inny wynik pomiarów

Spełniona norma to nie koniec problemu.

Różnica między limitem prawnym a zaleceniem zdrowotnym.

95,1%

mieszkańców miast UE w 2024 r. było powyżej zalecenia WHO dla średniorocznego PM2,5



Mniej emisji to dopiero połowa sukcesu.



OGRANICZAĆ

technologie i organizacja



WDRAŻAĆ

finansowanie i egzekwowanie



MIERZYĆ

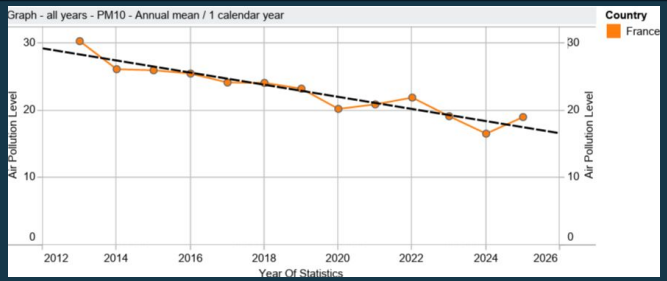
emisje, stężenia, efekty

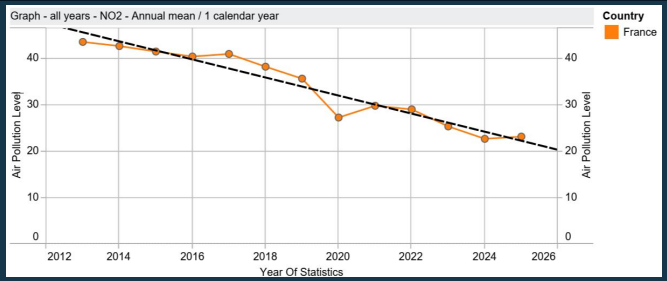
Paryż - 2013-2025

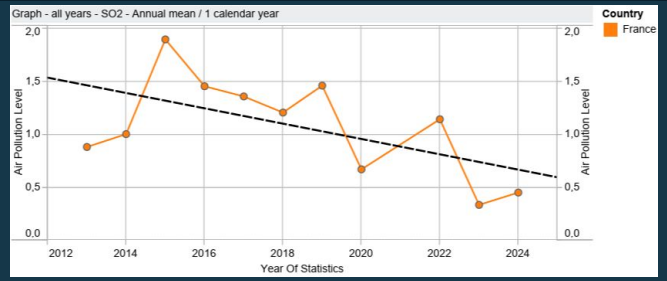
PM10 - 0,9µ g/m³

NO2 - 1,94µ g/m³

SO2 - 0,07µ g/m³







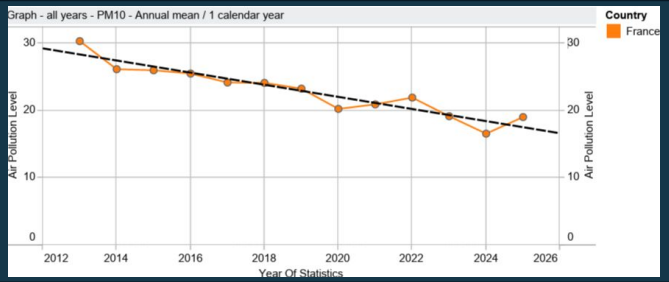
STATYSTYCZNY SPADEK

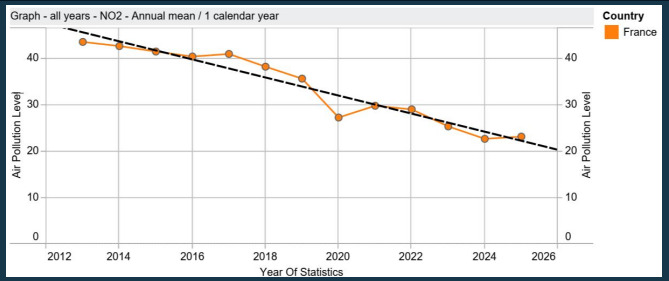
Paryż - 2013-2025

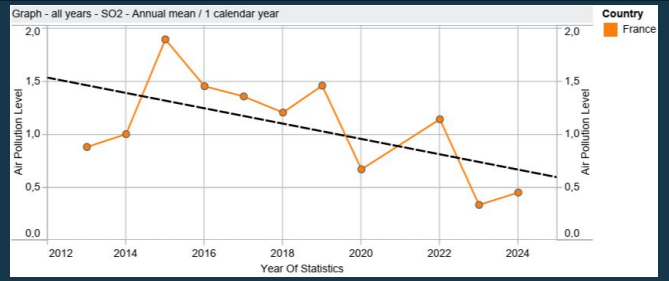
PM10 - 0,9µ g/m³

NO2 - 1,94µ g/m³

SO2 - 0,07µ g/m³







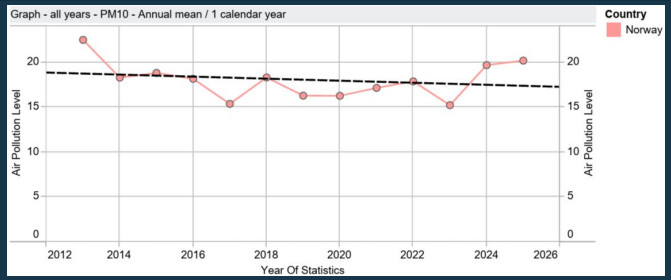
STATYSTYCZNY SPADEK

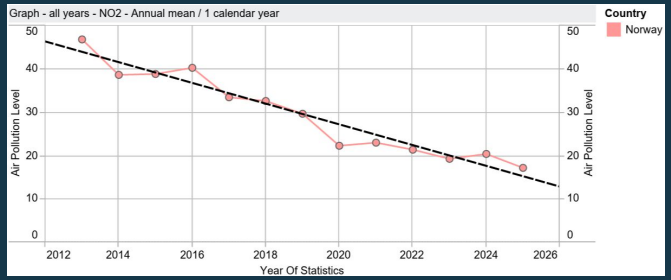
Oslo - 2013-2025

PM10 - 0,11µ g/m³

NO2 - 2,39µ g/m³

SO2 - 0,19µ g/m³







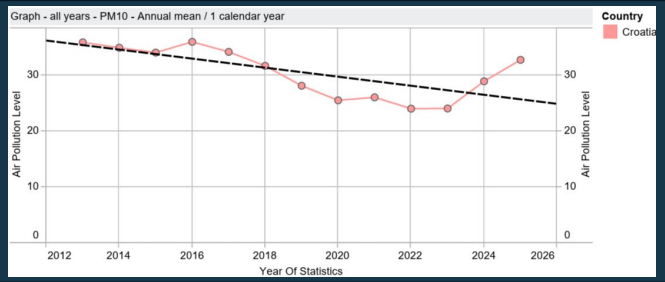
STATYSTYCZNY SPADEK

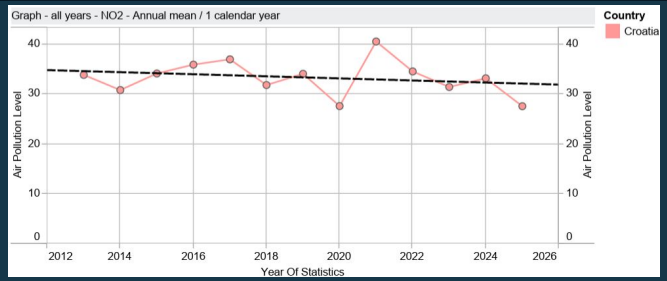
Zagrzeb - 2013-2025

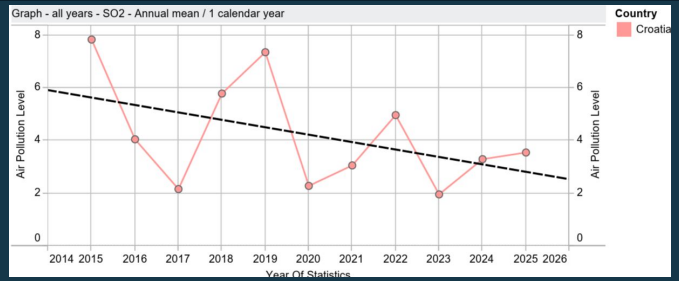
PM10 - 0,81µ g/m³

NO2 - 0,21µ g/m³

SO2 - 0,28µ g/m³







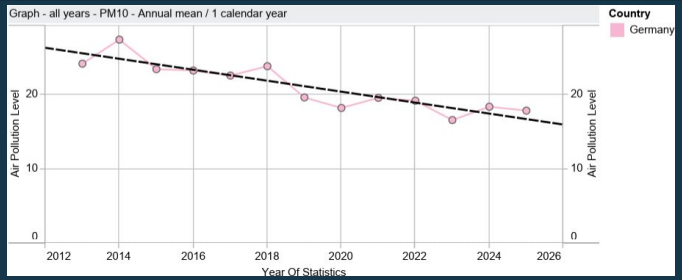
STATYSTYCZNY SPADEK

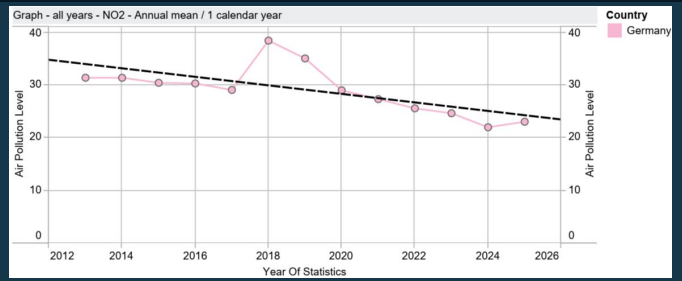
Berlin - 2013-2025

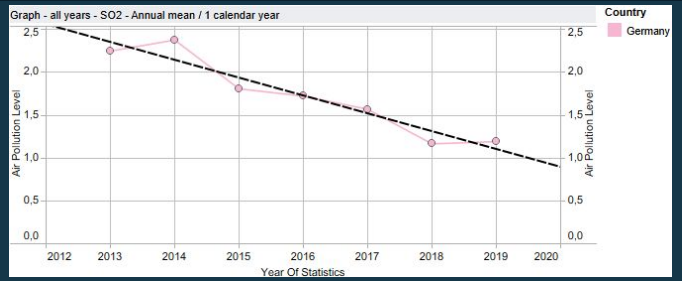
PM10 - 0,73µ g/m³

NO2 - 0,81µ g/m³

SO2 - 0,21µ g/m³







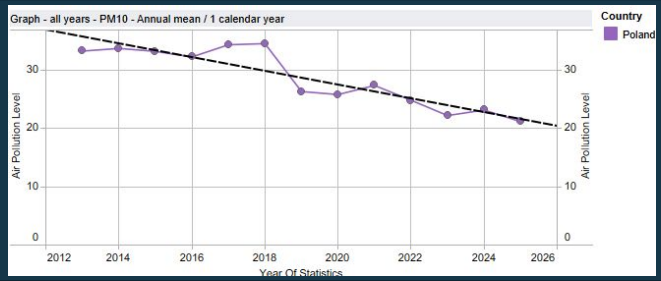
STATYSTYCZNY SPADEK

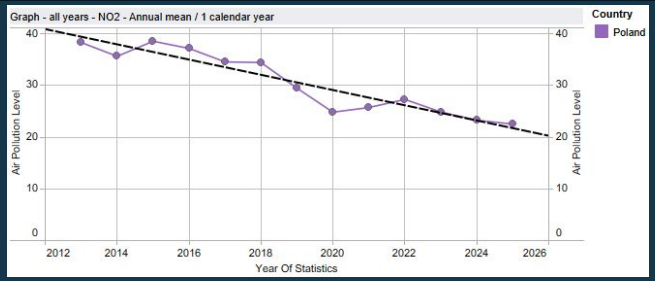
Warszawa - 2013-2025

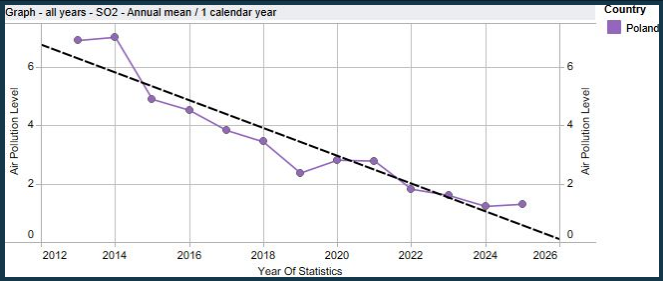
PM10 - 1,14µ g/m³

NO2 - 0,46µ g/m³

SO2 - 0,27µ g/m³







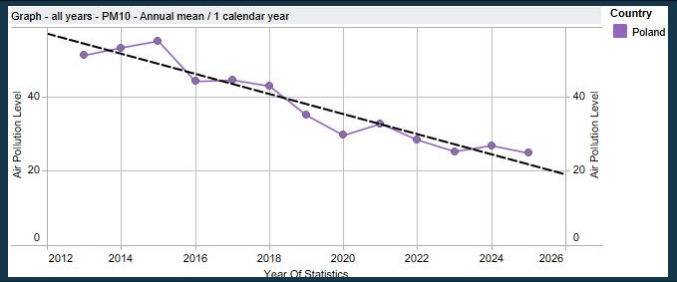
STATYSTYCZNY SPADEK

Kraków - 2013-2025

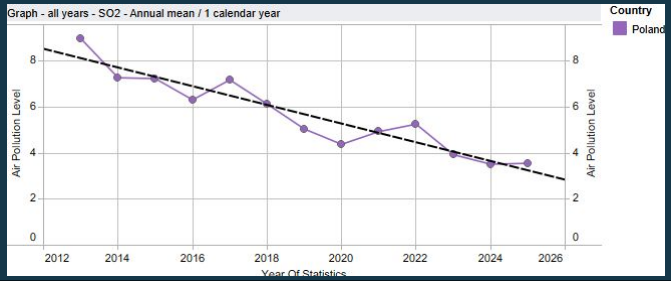
PM10 - 2,70µ g/m³

NO2 - 1,24µ g/m³

SO2 - 0,41µ g/m³







STATYSTYCZNY SPADEK

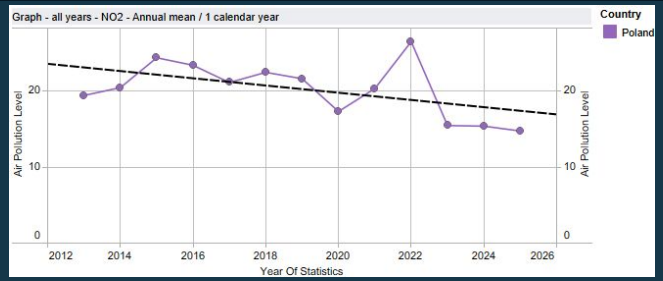
Poznań - 2013-2025

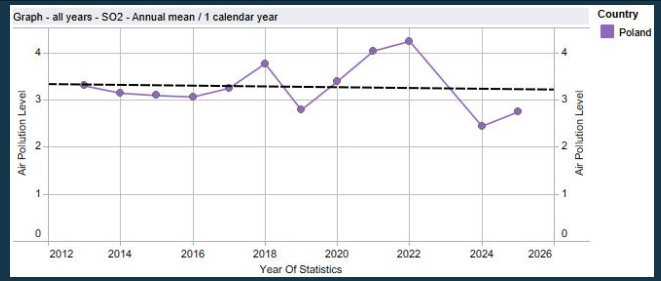
PM10 - 0,83µ g/m³

NO2 - 0,48µ g/m³

SO2 - 0,01µ g/m³





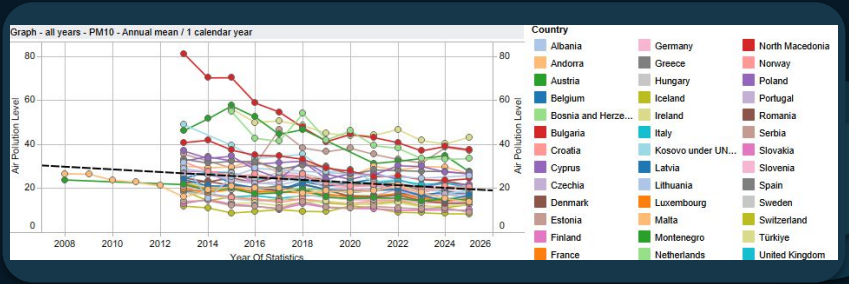


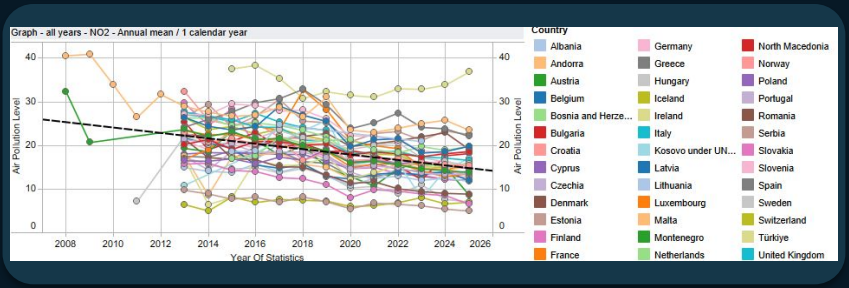
Europa 2013-2025

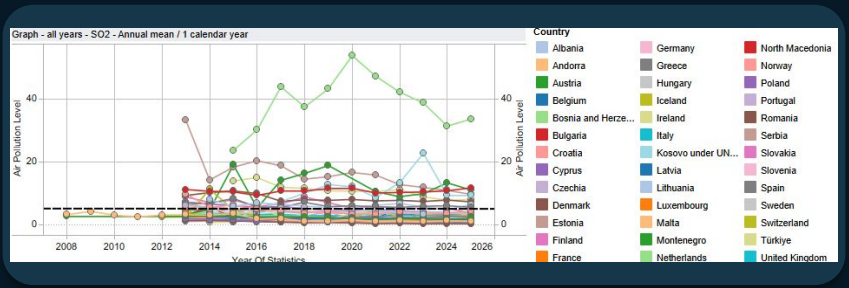
PM10 - 0,60µ g/m³

NO2 - 0,62µ g/m³

SO2 - 0,0047µ g/m³







C40 It’s in the Air - 2024

Kampania miała na celu zwiększenie świadomości społecznej i zaangażowania w kwestii ochrony powietrza na obszarach miejskich. Opierała się na budowie relacji międzyludzkich oraz zrzeszaniu społeczności lokalnych w celu zwiększenia poparcia dla stref czystego powietrza.

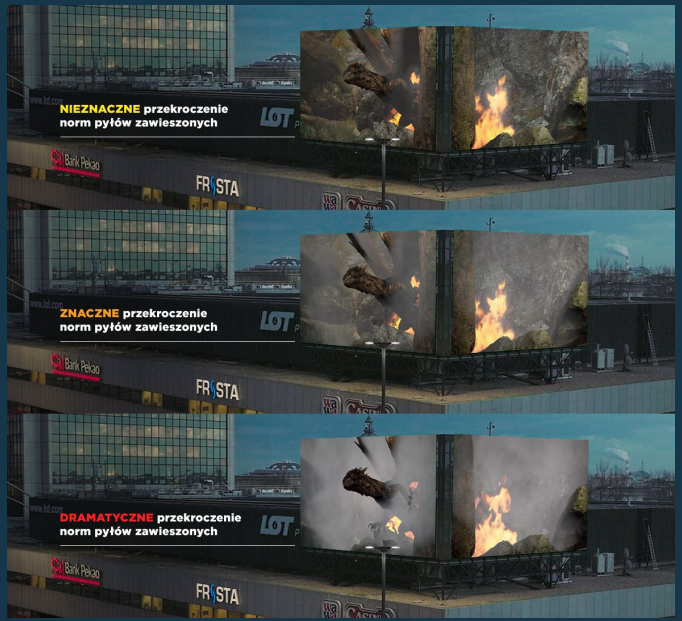


Kompania pomagała w:

- formułowanie jasnych i zrozumiałych argumentów na rzecz działań w sprawie czystego powietrza
- kształtowaniu opinii publicznej
- przeciwdziałaniu dezinformacji

Smok ostrzega o złej jakości powietrza - 2022

Kampania informacyjna, wyświetlana na wielkoformatowych telebimach zlokalizowanych przy hotelu Marriott, której twórcy połączyli animację smoka z pobieranymi na bieżąco danymi dotyczącymi jakości powietrza w Warszawie. Zależnie od stopnia zanieczyszczenia była wyświetlana przewidziana na taką sytuację grafika, informująca przechodniów i kierowców o aktualnym stanie powietrza. Twórcy zwracają uwagę, że mieszkańcy miast często nie są świadomi jak duży wpływ na zdrowie ma smog.





Zobacz, czym oddychasz - 2024/2025

Mobilna instalacja przedstawiająca ludzkie płuca, była montowana w poszczególnych miastach w Polsce. Dwumetrowa instalacja działająca jak filtr powietrza, po upływie kolejnych dni zmieniała swój kolor, obrazując poziom zanieczyszczeń unoszących się w powietrzu.



Zgromadzone dane wykazały, że poziom smogu w okresie zimowym nadal stanowi zagrożenie, a we Wrocławiu pod koniec 2024 roku poziom pyłu PM2.5 przekroczył nawet 10-krotnie wytyczne WHO.

Demaskujemy smog przez cały rok - 2017

Ogólnoświatowa kampania wspierająca i mobilizująca lekarzy, pracowników oraz organizacje służby zdrowia do podejmowania w swoich miejscowościach działań prowadzących do większej ochrony zdrowia i klimatu przed negatywnym wpływem zanieczyszczeń powietrza.



Źródła danych

- EEA · Emisje SO_2, NH_3 i inne, 2005–2023
- KOBiZE · Krajowa inwentaryzacja emisji, 2024
- EEA · Pyły pozaspalinowe w transporcie, 2023
- ZDM Warszawa · Strefa Czystego Transportu
- EEA · Stężenia PM2,5 a zalecenia WHO, 2024
- TfL · Raport ULEZ, dane za 2024
- NIK · Realizacja uchwał antysmogowych, 2025
- UE · Dyrektywa 2024/2881, normy od 2030
- GIOŚ · Jakość powietrza w Polsce, 2024
- EEA · Trendy emisji z transportu w UE