



**Monitoring  
Atmosfery  
Copernicus**

Zakład Modelowania Atmosfery i Klimatu  
Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa, 23.11.2023

# CAMS NCP Polska – koncepcja projektu

## Serwis CAMS2\_72PL

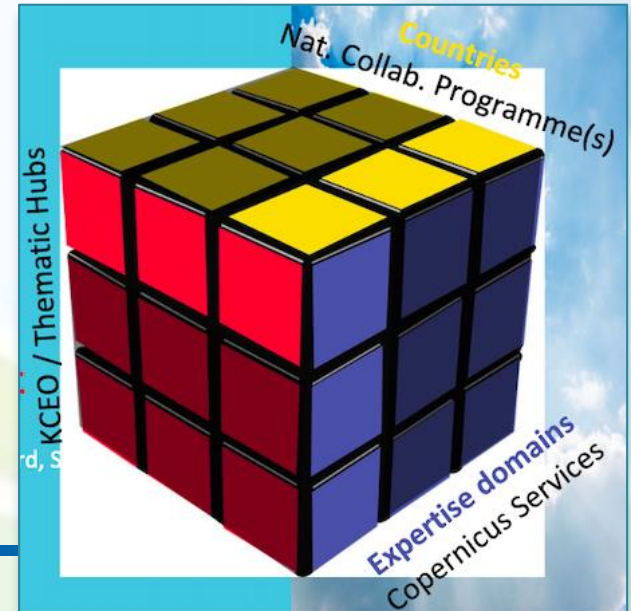
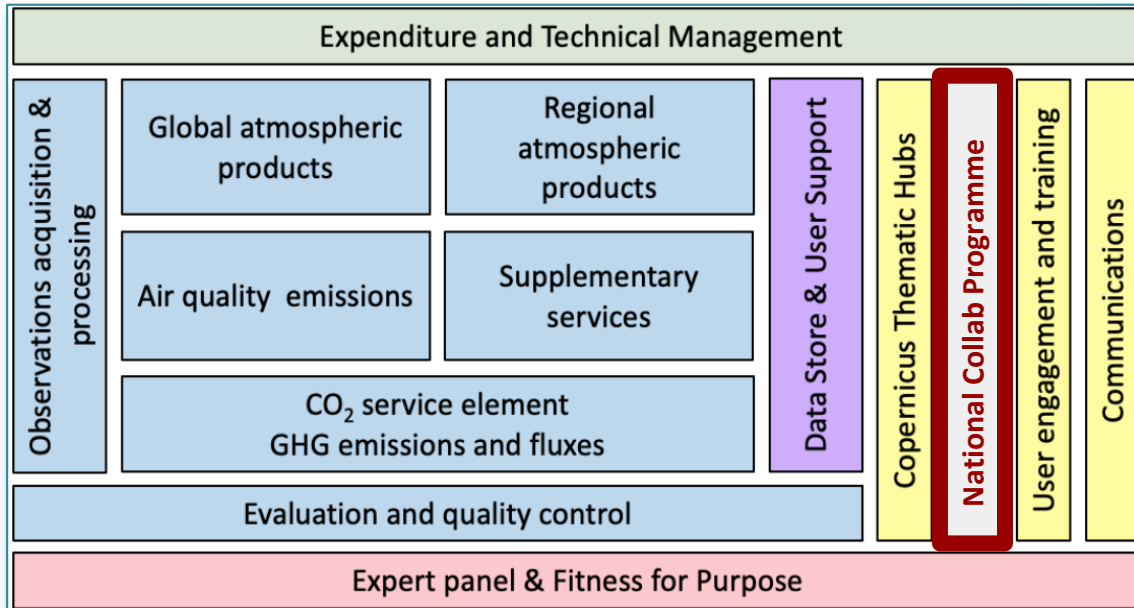


PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



**IOŚ-PIB**  
Instytut Ochrony Środowiska  
Państwowy Instytut Badawczy

# CAMS National Collaboration Programme



# National Collaboration Programmes

## **CAMS National Cooperation Programme.**

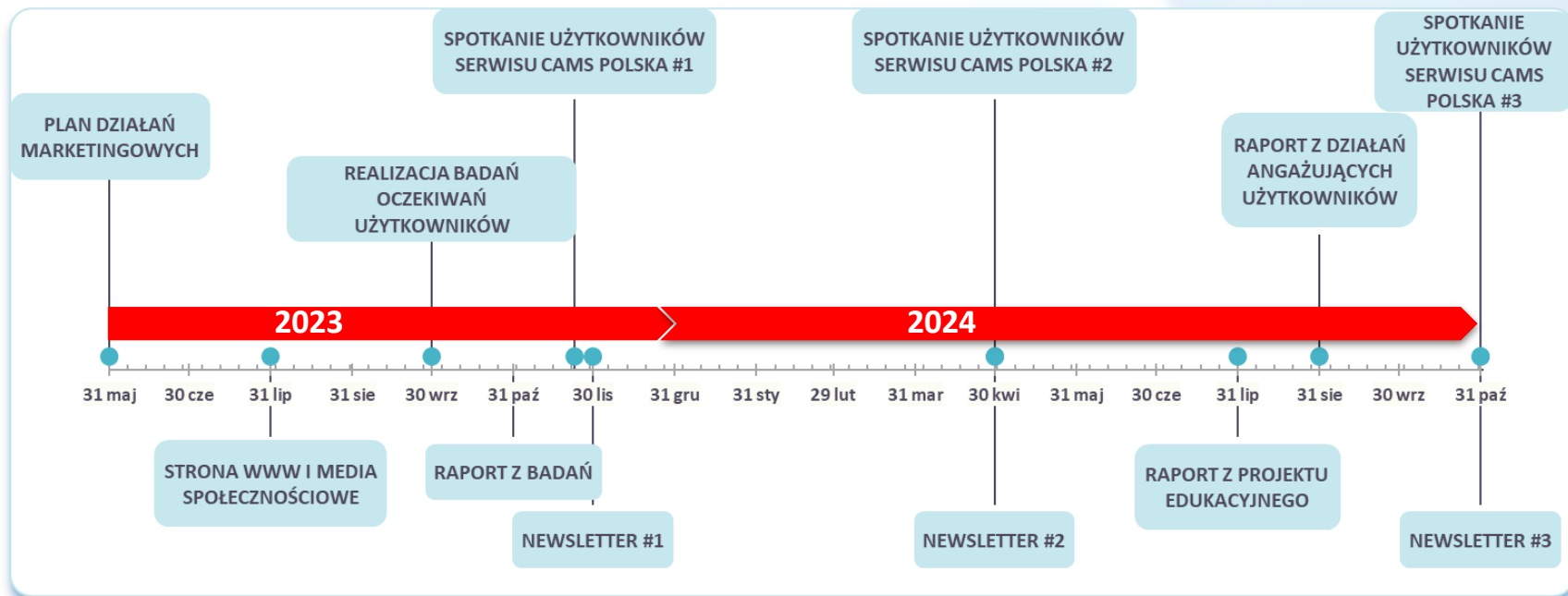
Od 1 maja 2023 IOŚ - PIB realizuje projekt CAMS National Cooperation Programme - Poland (CAMS2\_72PL\_IEP)

Udział w 4 Pakietach merytorycznych

- WP20 - Direct use of CAMS products
- WP30 - Air quality downscaling
- WP40 - Emissions
- WP60 - Communication

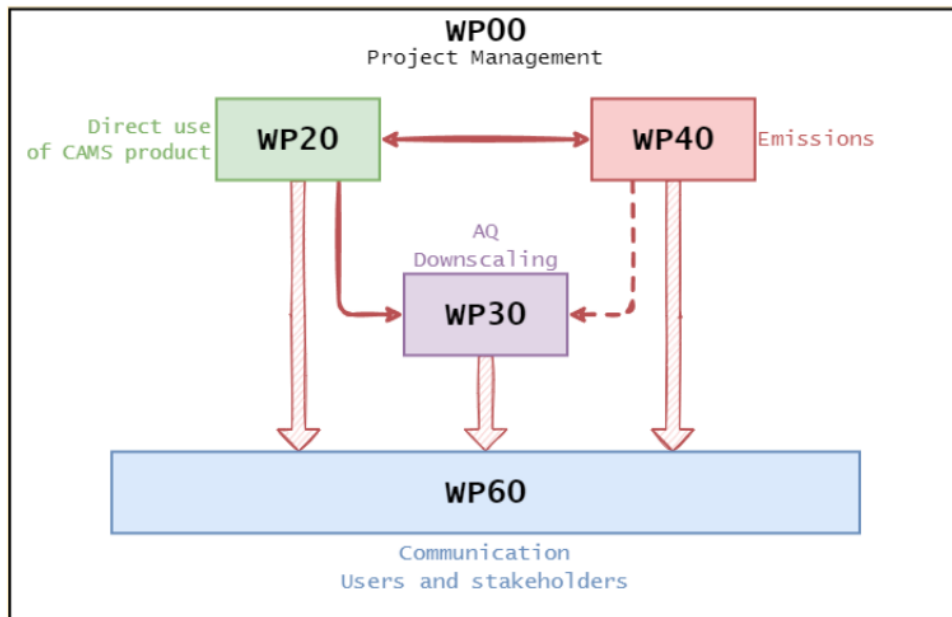


# Linia czasu CAMS2\_72PL



# Struktura projektu

WP00 Joanna Strużewska



WP20  
Karol Przeździecki

WP40  
Grzegorz Jeleniewicz

WP60 Aneta Gienibor



# WP00 Zarządzanie



## Zadanie 0.1. Kontakt z ECMWF

- Raporty kwartalne
- Raporty finansowe

## Zadanie 0.2. Koordynacja

- Komitet zarządzający
  - Joanna Strużewska - Service Manager
  - Karol Przeździecki - Principal Investigator
  - Jacek Kaminski - Project Advisor
- Spotkania / wewnętrzne odbiory / ocena ryzyka

## Zadanie 0.3. Strategia długoterminowa

- Nawiązywanie współpracy krajowej
- Przewidywana współpraca z FAIRMODE

# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

**Zadanie 1.** Identyfikacja możliwości wykorzystania produktów CAMS i ich modyfikacji na potrzeby krajowe

**Zadanie 2.** CAMS analizy regionalne - pył mineralny i pożary

**Zadanie 3.** Prognoza regionalna pyłków roślinnych - CAMS

**Zadanie 4.** Krajowe repozytorium zanieczyszczeń atmosferycznych na podstawie produktów Sentinel 5P L2

# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 1. Identyfikacja możliwości wykorzystania produktów CAMS i ich modyfikacji na potrzeby krajowe

- Badanie ankietowe potrzeb w zakresie dostępu do danych w obszarze ochrony atmosfery i środowiska ⇒ **współtworzenie ankiety**
- **Dyskusja w trakcie pierwszego spotkania użytkowników serwisu Monitoringu Atmosfery Copernicus Polska**
- Dyskusje w trakcie drugiego (kwiecień/maj 2024) oraz trzeciego (październik 2024) spotkania użytkowników serwisu Monitoringu Atmosfery Copernicus Polska.



# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 2. CAMS analizy regionalne - pył mineralny i pożary

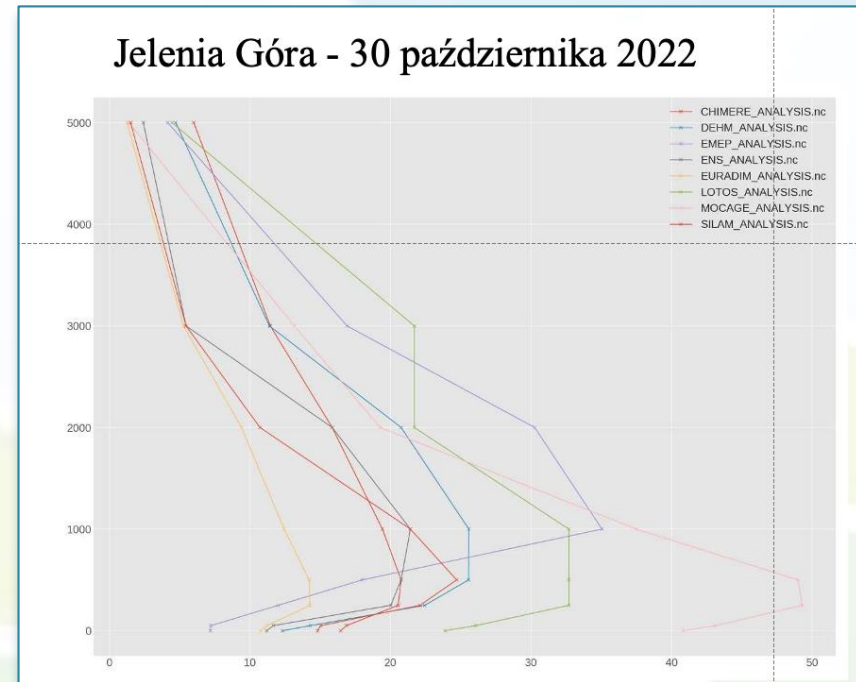
Główny odbiorca: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

Cel : Ilościowa ocena czynników naturalnych wpływających na przekroczenie dopuszczalnego poziomu PM10

Współpraca:

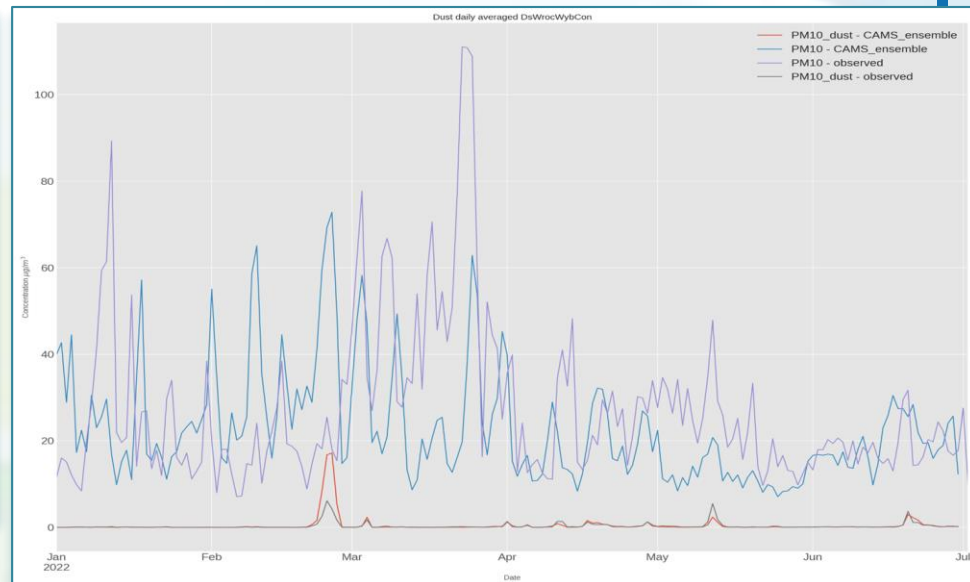
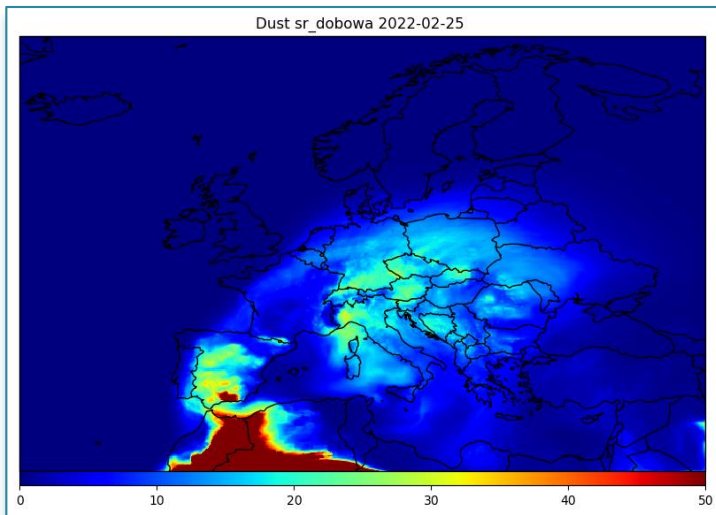
FAIRMODE WG8 - “Dust modelling exercise”

(i CAMS Policy User engagement)



# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 2. CAMS analizy regionalne - pył pustyenny i pył z pożarów



# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 3 Prognoza regionalna pyłków roślinnych - CAMS

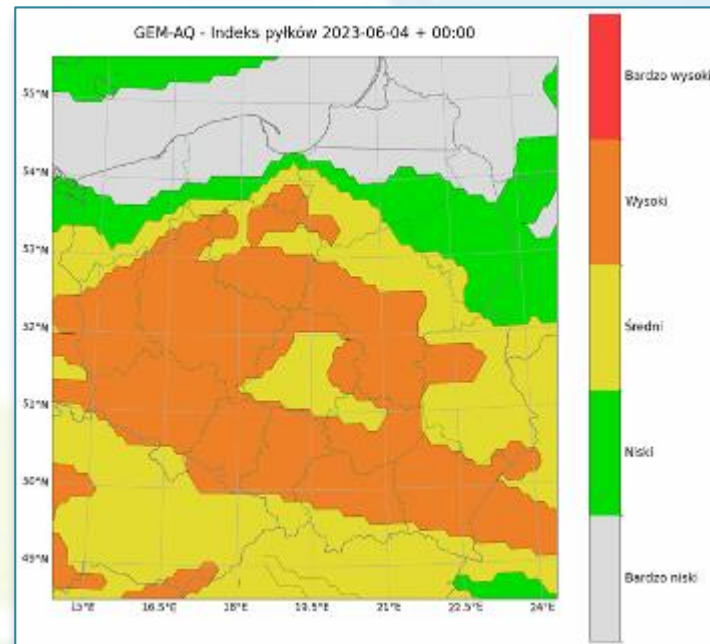
Codziennie prognozy na 4 dni dla pyłków:

- Brzozy,
- Traw,
- Bylic,
- Ambrozji,
- Olszy.

Prognoza Indeksu pyłkowego.

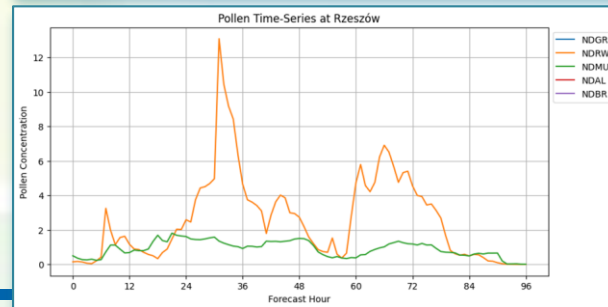
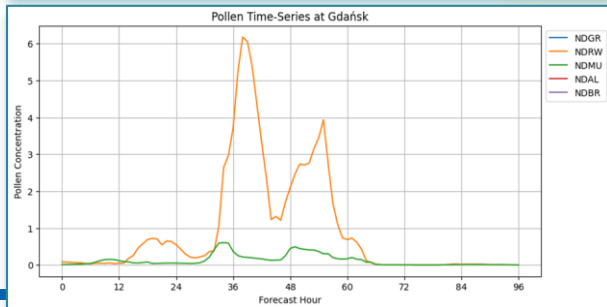
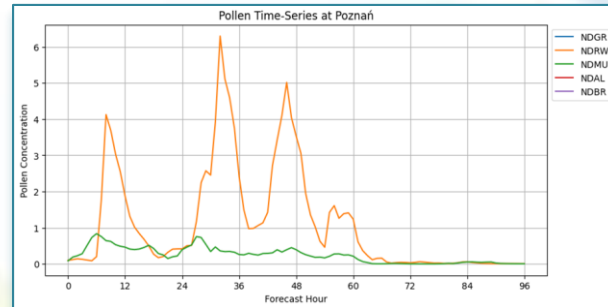
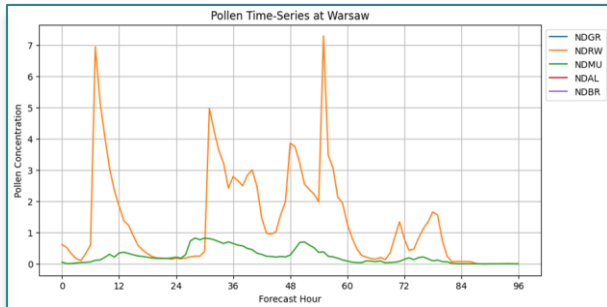
Pilotażowe udostępnienie:

<https://ios.edu.pl/alergeny/>



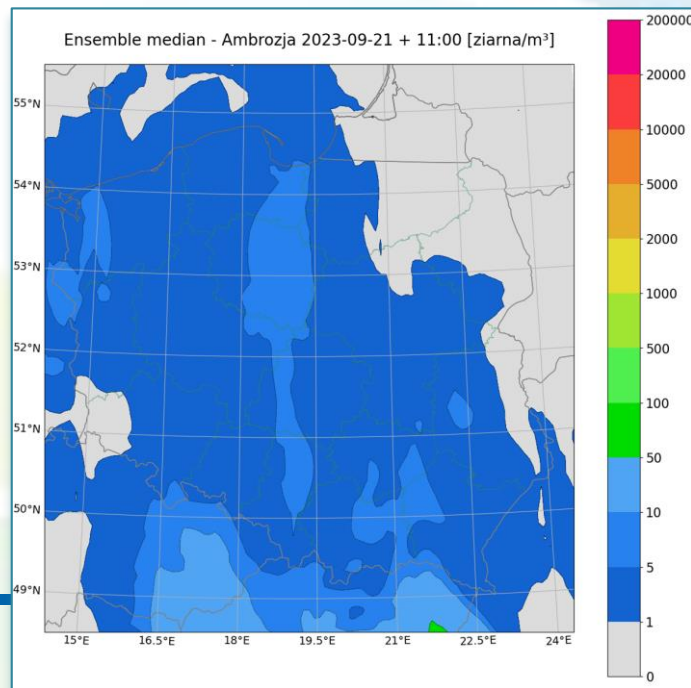
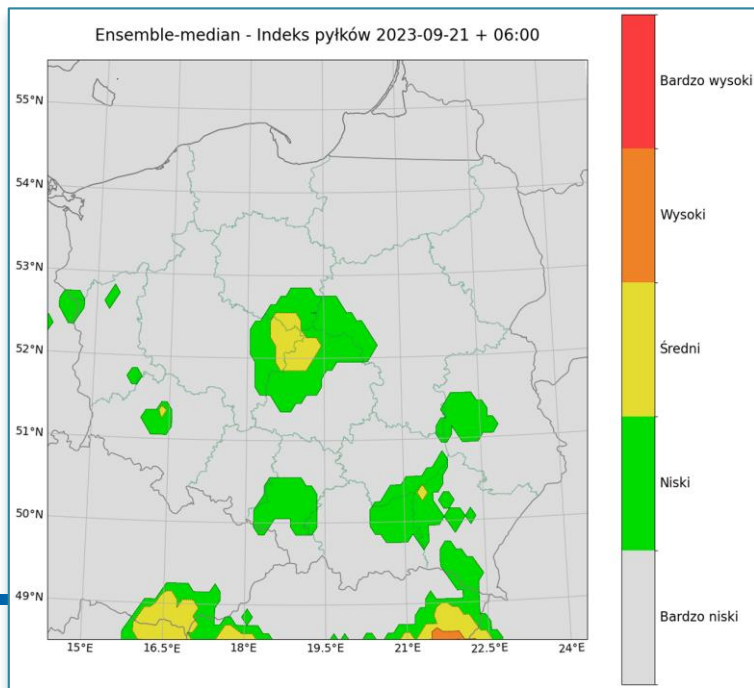
# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 3 Prognoza regionalna pyłków roślinnych - CAMS



# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 3 Prognoza regionalna pyłków roślinnych - CAMS



# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 4. Krajowe repozytorium zanieczyszczeń atmosferycznych na podstawie produktów Sentinel 5P L2

Zdefiniowanie i przygotowanie produktów interesujących/przydatnych dla odbiorców na podstawie pomiarów z Satelity Sentinel 5P

- a. Tlenki azotu (L2\_NO2\_)
- b. Ozon kolumna całkowita (L2\_O3)
- c. UV aerosol index (L2\_AER\_AI)
- d. Aerosol Layer Height (L2\_\_AER\_LH)

Pozyskiwanie danych

<https://dataspace.copernicus.eu/> - nowa platforma od listopada 2023

# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## **Zadanie 4. Krajowe repozytorium zanieczyszczeń atmosferycznych na podstawie produktów Sentinel 5P L2**

Przetwarzanie danych

Całość ściągnięcia i przetwarzania realizowana będzie z użyciem Python 3 przy użyciu następujących pakietów

Ściąganie: requests, json, oauthlib, requests\_oauthlib;

Przetwarzanie: Numpy, scipy, geopandas, xarray, harp;

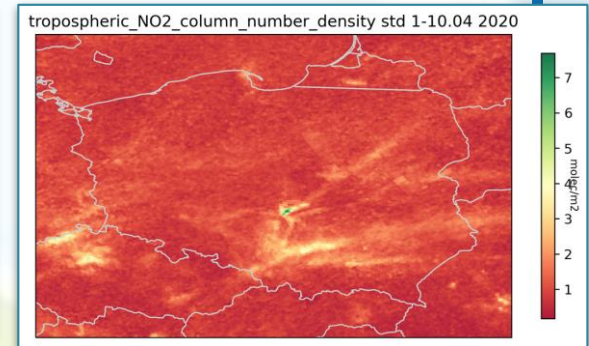
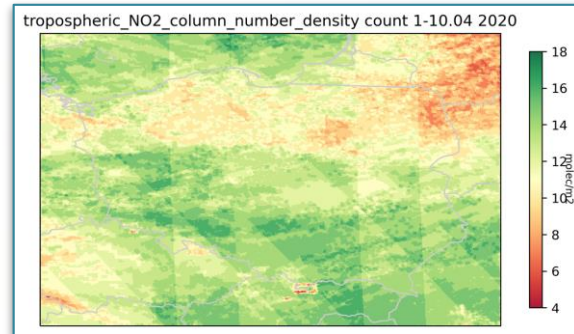
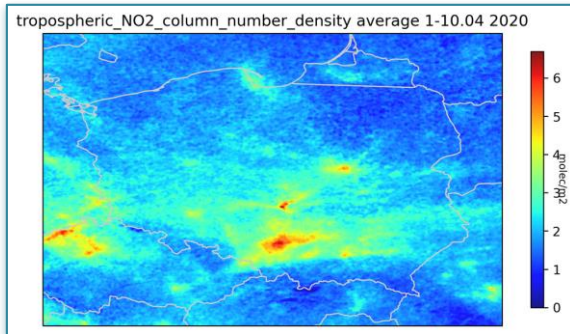
Wizualizacja: matplotlib, mpl\_toolkits, cartopy;



# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 4. Krajowe repozytorium zanieczyszczeń atmosferycznych na podstawie produktów Sentinel 5P L2

- Rysunki - poszczególnych produktów jak i średnie 10 dniowe, miesięczne, kwartalne

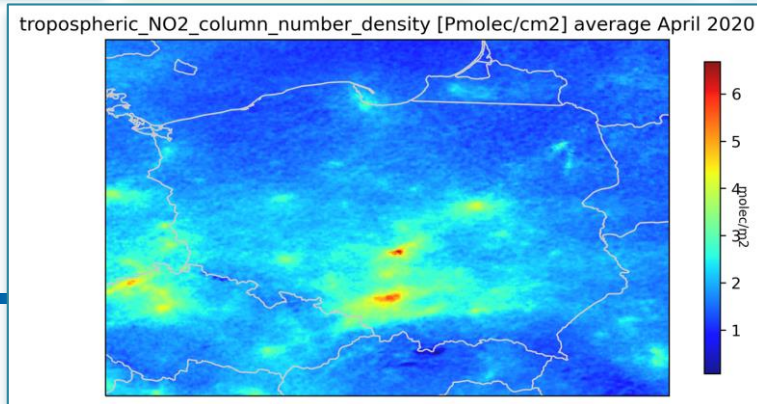
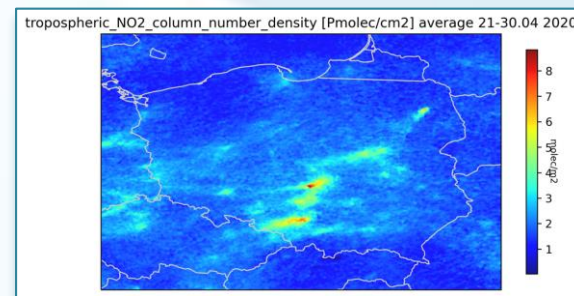
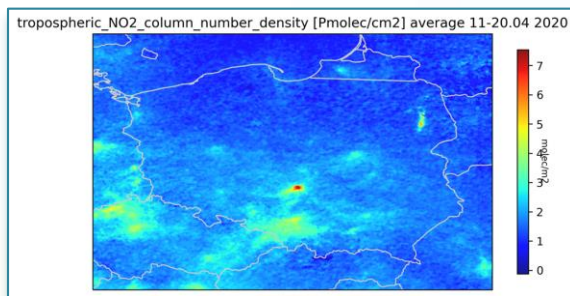
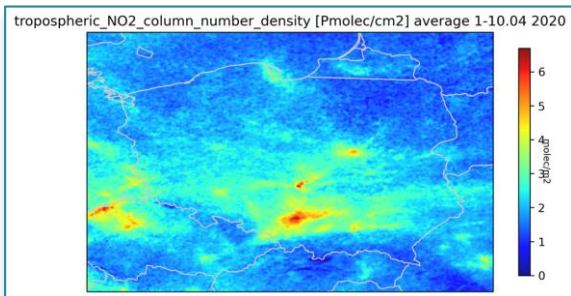


- Pliki tekstowe - .csv
- Pliki w formatach GIS - .shp, .gpkg
- Pliki Netcdf (??)



# WP20 Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS

## Zadanie 4. Krajowe repozytorium zanieczyszczeń atmosferycznych na podstawie produktów Sentinel 5P L2



# WP30 Downscaling

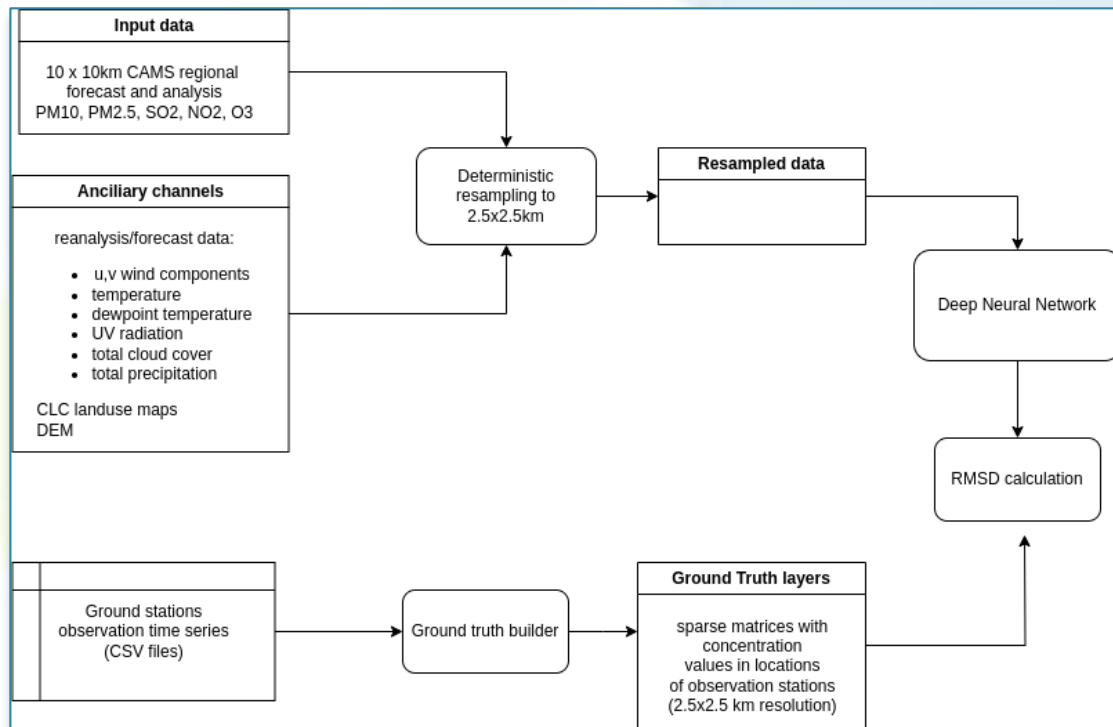


**Cel zadania:** Utworzenie wysokorozdzielczych pól stężeń zanieczyszczeń (2.5x2.5km) przy wykorzystaniu pól pochodzących z prognozy CAMS-regional (10x10km)

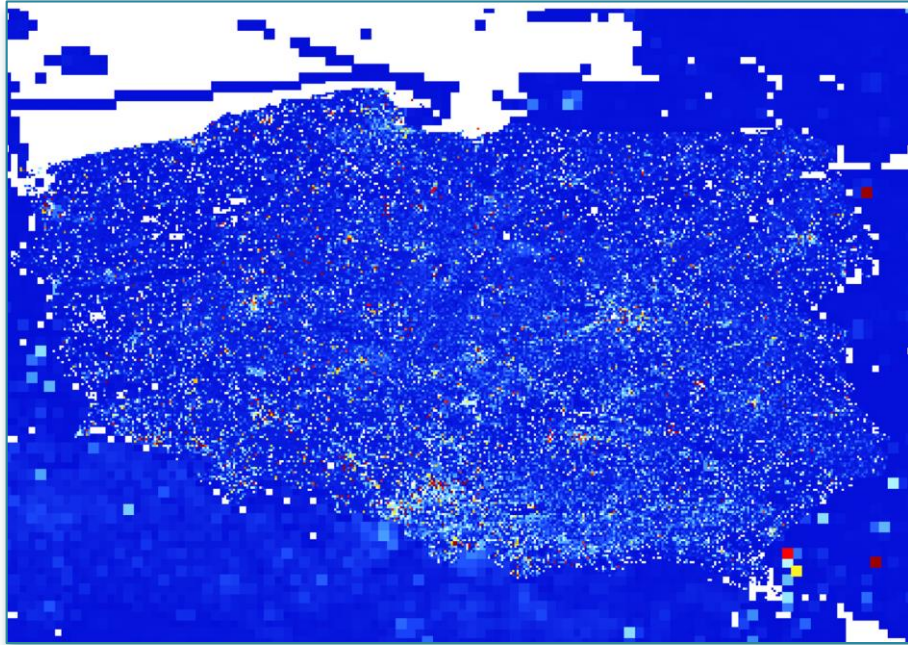
**Metoda:** Wykorzystanie głębokiej sieci neuronowej

**Dodatkowe dane wejściowe:**

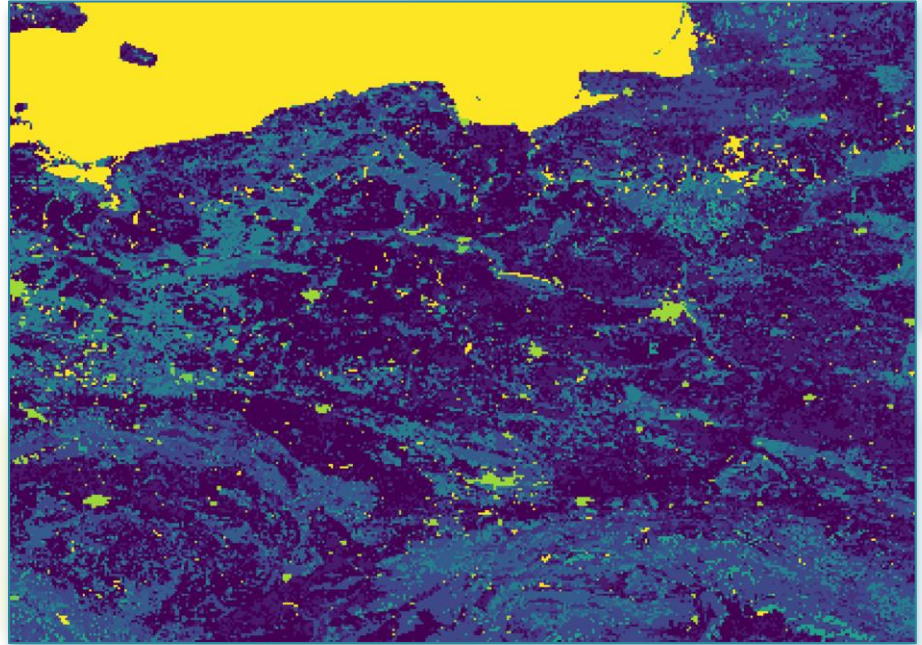
- pole wiatru,
- krajowa baza emisji,
- Corine Land Cover



# WP30 Downscaling - dodatkowe pola wejściowe



Krajowa baza emisji + EMEP emission inventory



Corine land cover + globcover

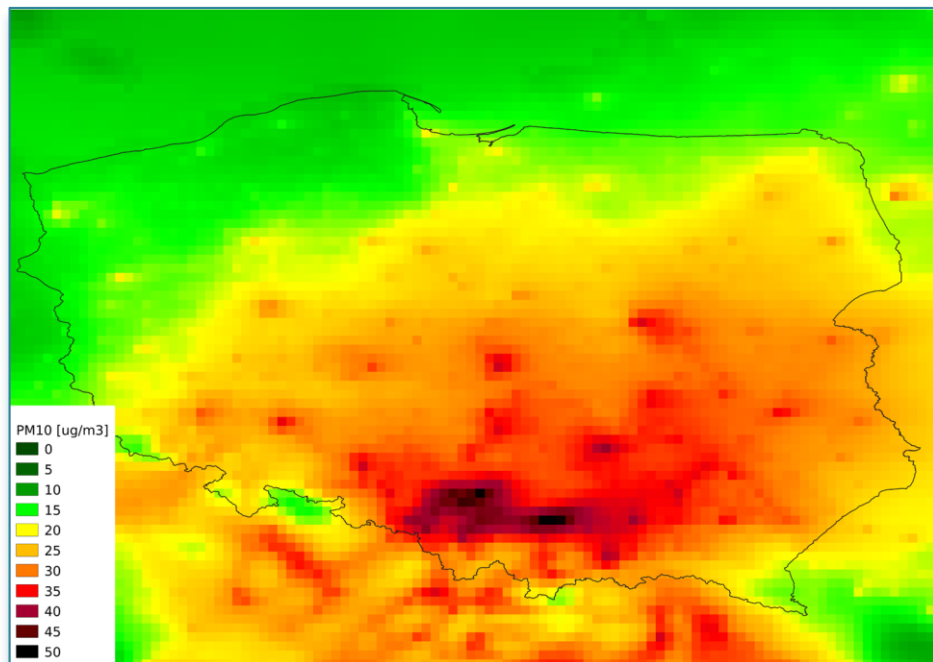




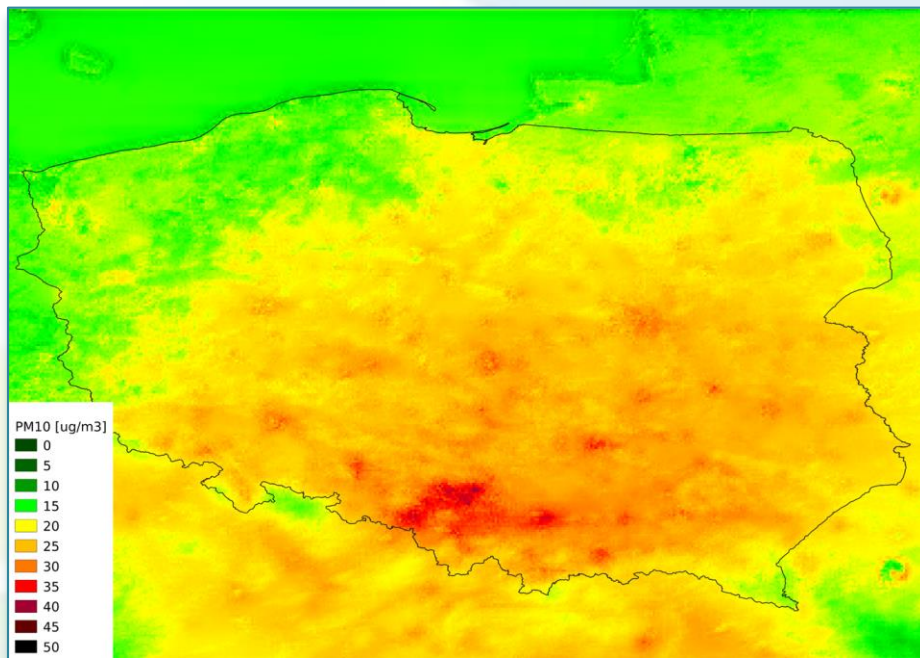
# WP30 Downscaling - pierwsze wyniki



Przykład stężeń średnio-miesięcznych



CAMS PM10 - styczeń 2020

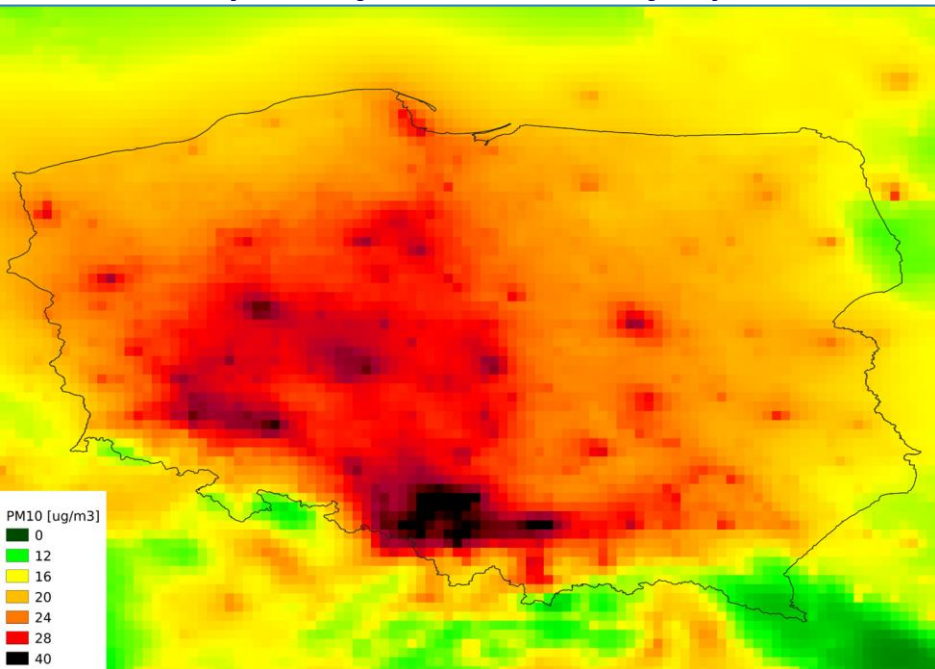


Downscaled PM10 - styczeń 2020

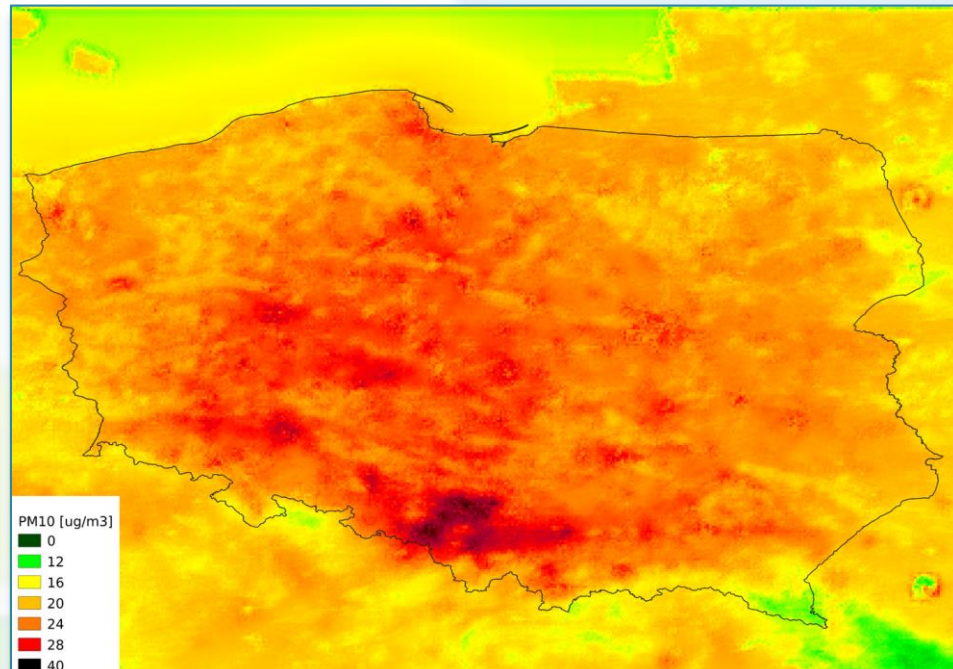
# WP30 Downscaling - pierwsze wyniki



Przykład stężeń średnio-miesięcznych



CAMS PM10 - grudzień 2020



Downscaled PM10 - grudzień 2020

# WP30 - stan prac

- Gotowa jest wstępna wersja sieci neuronowej do tworzenia rozkładów zanieczyszczeń
- Gotowe są średniomiesięczne pola stężeń PM10 dla lat 2019-23, publikacja w najbliższych tygodniach.
  
- Kolejne etapy:
  - prace nad generowaniem wyników średniodobowych oraz docelowo godzinowych
  - trening sieci neuronowej dla innych zanieczyszczeń (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>)



# CAMS - Emisje

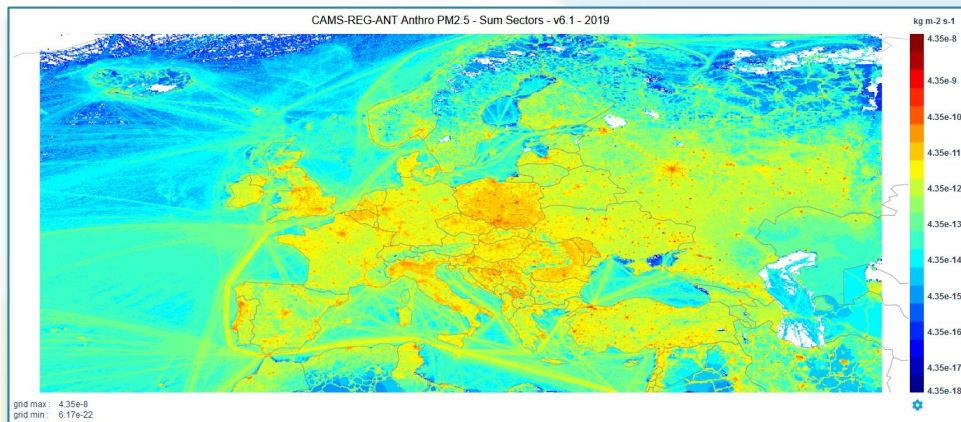
## Inwentaryzacje emisji CAMS:

- zróżnicowany zasięg: regionalne (Europa), globalne
- podział ze względu na źródła: antropogeniczne, biogenne, pożary, oceany, gleba, wulkany, spalanie biomasy
- rozdzielczości: 0,1x0,1, 0,5x0,5, 1x1

## CAMS-REG-ANT:

- rozdzielczość: 0.05x0.1
- sektory GNFR
- aktualność danych: 2020
- oszacowanie/prognoza danych: 2021, 2022
- 21 zanieczyszczeń: CO<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>, NMVOC, SO<sub>x</sub>, SO<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, OC, EC, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, ....

<https://eccad.aeris-data.fr/>





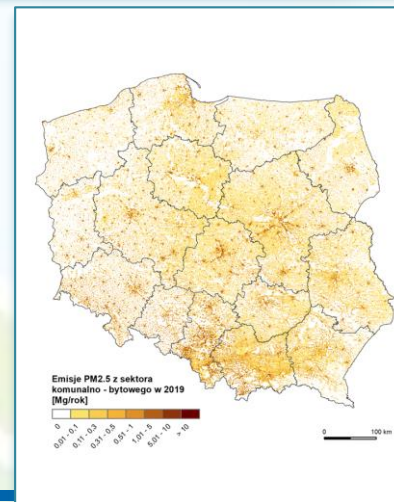
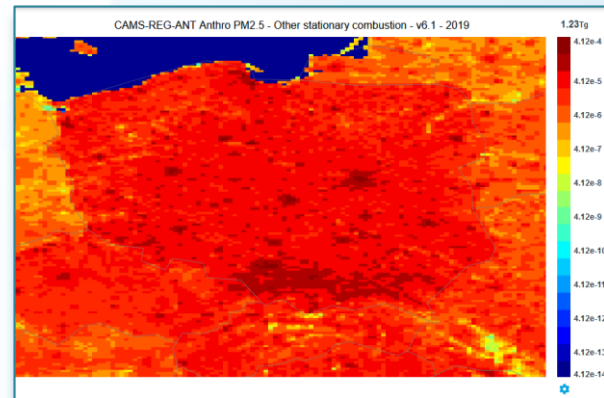
# WP40 Emisje

Głównym celem tego zadania jest promowanie danych o emisjach CAMS w Polsce oraz weryfikacja tych danych w oparciu o wiedzę lokalną i krajową:

- Ocena różnic w przestrzennym rozkładzie emisji i strukturze sektorowej pomiędzy CAMS-REG, a bazą danych o emisjach CBE;
- Zwiększanie dostępności danych CAMS-REG poprzez dostarczanie informacji statystycznych na poziomie administracyjnym.

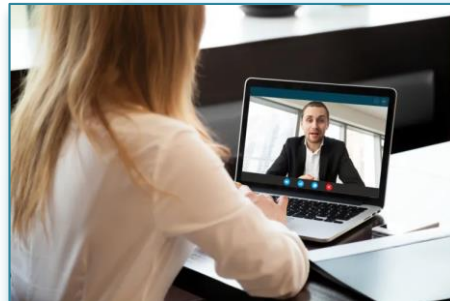
## Bibliografia:

- Thunis, P., Kuenen, J., Pisoni, E., Bessagnet, B., Banja, M., Gawuc, L., Szymankiewicz, K., Guizardi, D., Crippa, M., Lopez-Aparicio, S., Guevara, M., De Meij, A., Schindlbacher, S., Clappier, A., 2023. Emission ensemble approach to improve the development of multi-scale emission inventories, EGU sphere.
- Gawuc, L., Szymankiewicz, K., Kawicka, D., Mielczarek, E., Marek, K., Soliwoda, M., Maciejewska, J., 2021. Bottom-Up Inventory of Residential Combustion Emissions in Poland for National Air Quality Modelling: Current Status and Perspectives. Atmosphere 12, 1460. <https://doi.org/10.3390/atmos12111460> 890





# WP60 Komunikacja



W ramach pakietu Komunikacja realizujemy działania:

- Zadanie 1 **Zaangażowanie użytkowników**
- Zadanie 2 **Upowszechnianie** (strona internetowa, social media, newsletter, media tradycyjne)
- Zadanie 3 **Współtworzenie interdyscyplinarnych projektów ze szkołami średnimi**



# WP60 Komunikacja

## Zadanie 1 Zaangażowanie użytkowników (Aneta Gienibor)

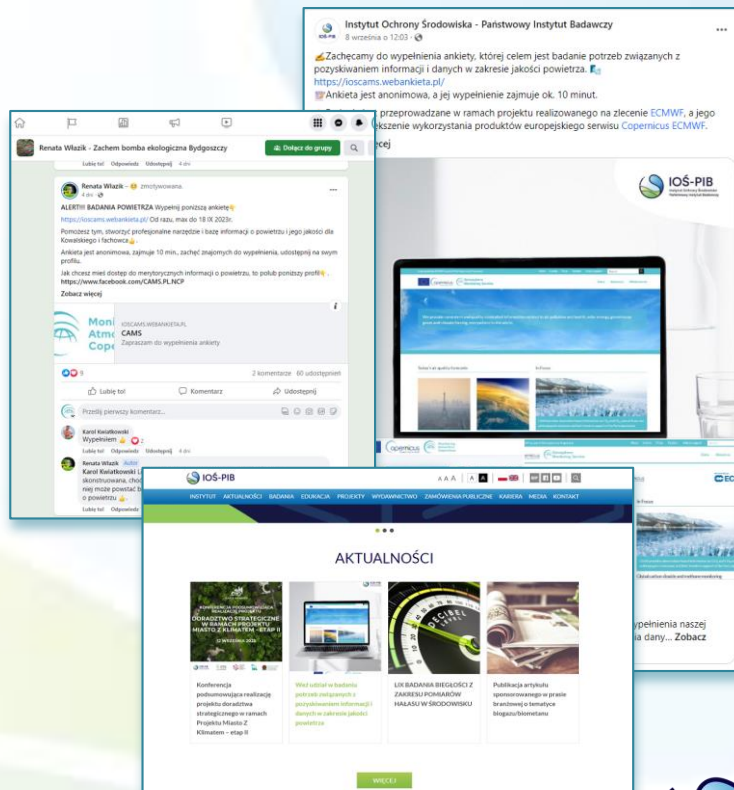
Zespół ZMAiK przeprowadził badania preferencji grup interesariuszy.

Do identyfikacji zainteresowań i potrzeb potencjalnych użytkowników zaangażowaliśmy firmę badawczą Quantify.

Ze względu na specjalistyczny charakter ankiety wykorzystaliśmy **wszystkie dostępne kanały komunikacji, aby dotrzeć do jak największej liczby osób** - potencjalnych użytkowników naszego serwisu.

W nagłośnienie projektu zaangażowany był także **Dział Komunikacji i Edukacji**. Dzięki temu informacje o badaniach udostępniono na profilach społecznościowych powiązanych projektów oraz na stronie internetowej instytutu.

Szczegóły badań przedstawi Pani **Justyna Filipek**



# WP60 Komunikacja

## Zadanie 2 Upowszechnianie (strona internetowa, newsletter, media tradycyjne)



31/07/2023 - uruchomienie strony <https://cams.ios.edu.pl/>

Strona aktualnie przedstawia wybrane informacje z europejskiego serwisu CAMS oraz pierwsze krajowe.



Zapraszamy do zapisu na nasz newsletter!



# WP60 Komunikacja

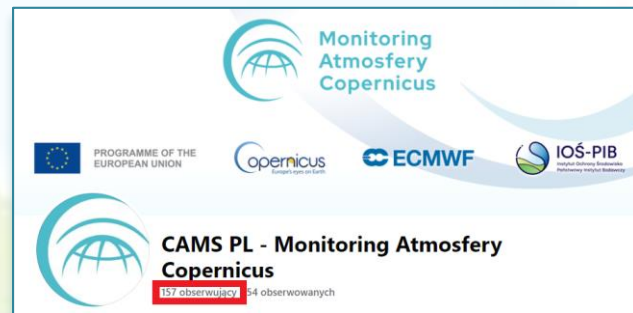
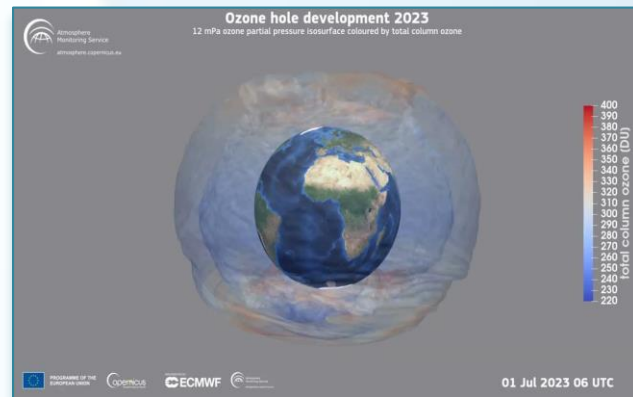
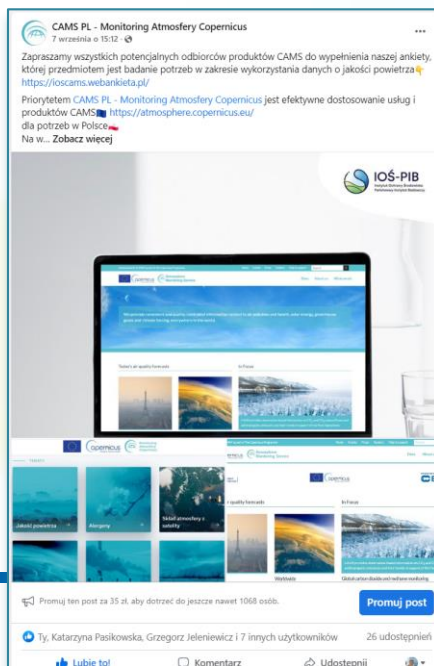
## Zadanie 2 Upowszechnianie - social media (Piotr Drzewiecki)

28/06/2023 założenie profilu Facebook  
[facebook.com/CAMS.PL.NCP](https://facebook.com/CAMS.PL.NCP)

157 obserwujących  
47 opublikowanych postów

Największy odzew 7 września  
(zaproszenie do udziału w ankiecie)  
Zasięg - 825 użytkowników  
22 - reakcje  
26 - udostępnień

Zawartość z social media  
CAMS (Copernicus Atmosphere  
Monitoring Service), C3S (Copernicus  
Climate Change Service) i pozostałymi  
serwisami Copernicus oraz inne  
powiązane tematycznie treści  
(EEA, ESA, EUMETSAT, FAIRMODE, ECMWF)



# WP60 Komunikacja

## Zadanie 3 - Współtworzenie interdyscyplinarnych projektów ze szkołami średnimi

- Podpisane listy intencyjne z trzema szkołami
  - ALON42 <https://alon42.waw.pl/>
  - III LO <https://lo3-waw.edupage.org>
  - XLIV LO <https://lo44.edu.pl/>
- Trwają rozmowy o sposobie współpracy - w L.O. Banacha umówione spotkanie z uczniami profili ścisłych i przyrodniczych



XLIV LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCE  
IM. STEFANA BANACHA  
W WARSZAWIE



# WP60 Komunikacja



## Zadanie 2 - Upowszechnianie

- 07.06.2023 prezentacja DUST na Drugim Spotkaniu Ekspertkim Life REMY (2nd Life REMY Expert Meeting)
- 12.06.2023 udział w 1-szym spotkaniu Destination Earth, KPRM
- 01.06.2023 wstępna dyskusja z nauczycielami szkół średnich (ALON42 <https://alon42.waw.pl/>)
- 12.06.2023 Ministerstwo Cyfryzacji zorganizowało spotkanie związane z inicjatywą DestinationEarth
  - Prezentacja zaangażowania IOŚ-PIB w usługę CAMS2\_40 oraz możliwości współpracy krajowej w zakresie CAMS2\_72PL
- 13-15.06.2023 członkowie zespołu uczestniczyli w General Assembly w Walencji - prezentacja podczas sekcji poświęconej rozwojowi Programu Współpracy Krajowej, podejście zaproponowane do realizacji "WP20 - Bezpośrednie wykorzystanie produktów CAMS" w Polsce
- 15.06.2023 ogólnopolska konferencja „Z kosmosu widać więcej, czyli rewolucja w monitorowaniu Ziemi – 25 lat Programu Copernicus” poświęcona Programowi Copernicus została zorganizowana przez CloudFerro w Warszawie
  - Prezentacja doświadczenia naszego zespołu jako partnera Serwisu CAMS2\_40 oraz zaproszenie do współpracy w zakresie CAMS2\_72PL
- 20.06.2023 audycja telewizyjna alergicznych pyłków roślin oraz zalet i ograniczeń prognozy pyłkowej opartej na CAMS
- 26.06.2023 prezentacja usługi CAMS, w tym CAMS NCP na telekonferencji zorganizowanej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa
- 3-6.07.2023 Prezentacja na krajowej konferencji “Jakość powietrza a zdrowie”, Wrocław
- 11.08.2023 audycja o prognozie pyłków w Polskim Radiu
- 4-6.10.2023 prezentacja DUST na spotkaniu WG8 FAIRMODE w Atenach
- 12-13.10.2023 2-gie Warsztaty Destination Earth, PCSS, Poznań

# Podsumowanie

**CAMS National Collaboration Programme (CAMS2\_72PL) ma na celu:**

- zbudowanie społeczności użytkowników CAMS w Polsce
- Udostępnienie danych CAMS potencjalnym użytkownikom dla których „próg wejścia” jest aktualnie zbyt wysoki
- Zidentyfikowanie możliwych zastosowań CAMS w Polsce
- Poprawę serwisów CAMS poprzez informację zwrotną na podstawie porównania z danymi lokalnymi





# NCP - kontynuacja

Program National Collaboration Programme będzie kontynuowany i rozszerzany o dodatkowe pakiety ⇒

W kolejnych otwarciach chcemy zaadresować:

- gazy cieplarniane, ozon stratosferyczny (rozszerzenie zakresu WP20)
- wykorzystanie lokalnych danych pomiarowych (nowe WP50)
- szkolenia i transfer wiedzy (WP70)
- przypadku zainteresowania GIOŚ - wsparcie systemu raportowania (WP10)

- |  |
|--|
| ∨ CAMS products to support regulatory reporting                |
| ∨ Direct use of CAMS products at national level                |
| ∨ CAMS air quality products downscaled at national level       |
| ∨ Exploitation of the CAMS emission data set at national level |
| ∨ Support monitoring to in-situ network                        |
| ∨ Communication about CAMS at national level                   |
| ∨ Training and knowledge transfer                              |

