



Miejskie Wyspy Ciepła – perspektywa satelitarna.

**Analiza, monitoring
i wsparcie działań adaptacyjnych.**

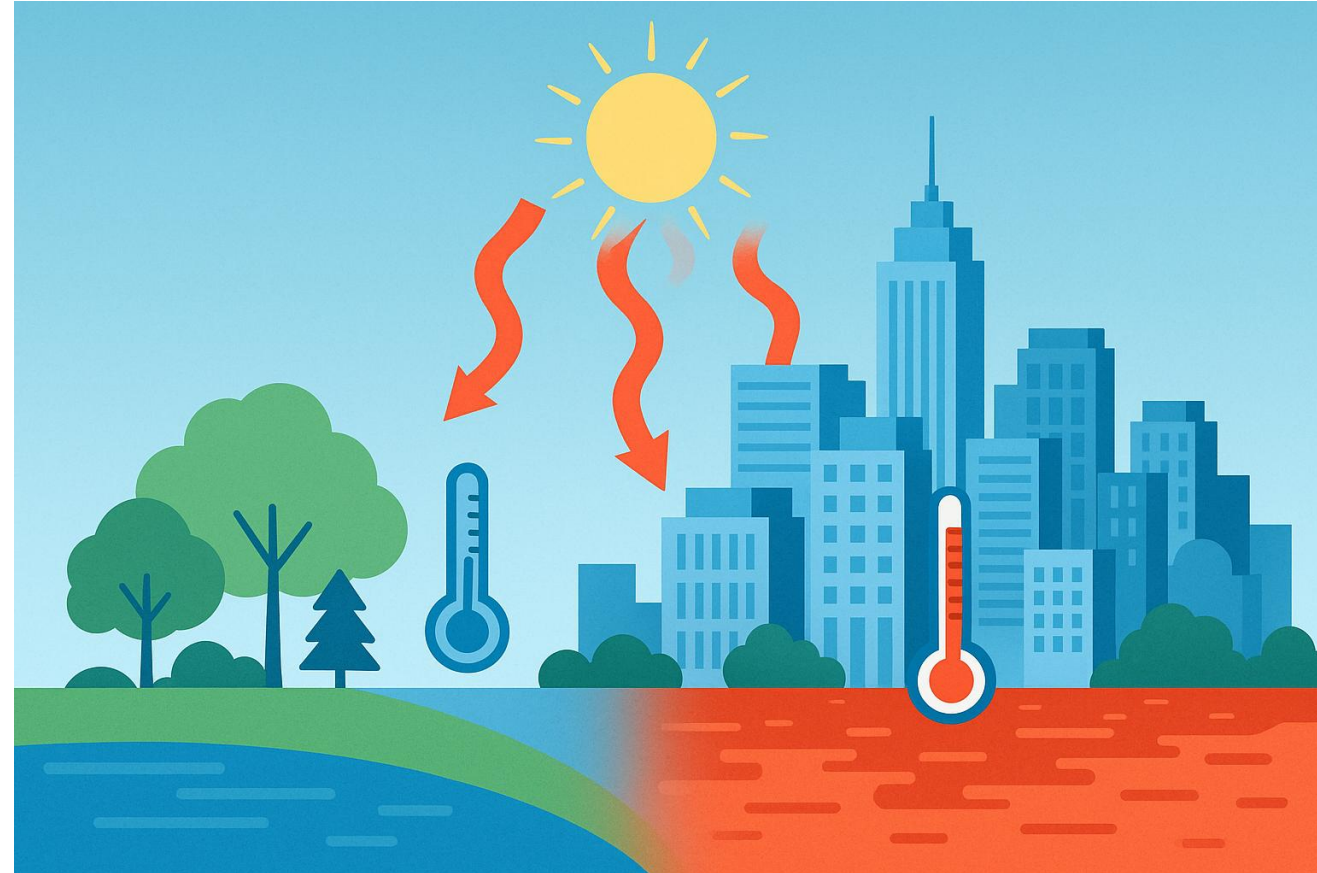
Warszawa, 23 października 2025

dr Radosław Gurdak

Czym są MWC?

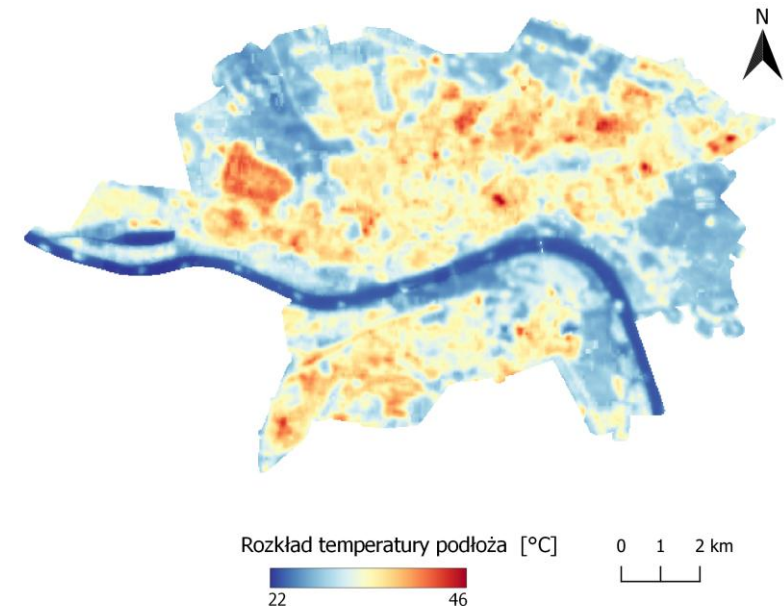
Miejskie wyspy ciepła to zjawisko wynikające z różnic w zdolności pochłaniania, przechowywania i oddawania energii cieplnej między terenami zurbanizowanymi a naturalnymi.

Zjawisko prowadzi może do **lokalnego wzrostu temperatur w miastach**, wpływając negatywnie na komfort życia mieszkańców, środowisko oraz lokalne systemy klimatyczne.



- Dane termalne: **Landsat 8/9** (Collection 2 Level-2)
 - kanały termalne (ST_B10) oraz optyczne (SR_B4 i SR_B5), z rozdzielczością 30 m (po Pan-Sharpingu)
- Pozyskane w okresie:
od 1 maja do 31 sierpnia 2019-2024
- Maksymalne zachmurzenie na poziomie **12,5%**

Dodatkowo: dane **HRL Copernicus** (2018), obejmujące gęstość terenów nieprzepuszczalnych (IMD) i obszarów zabudowanych (IBU) o rozdzielczości 10 m oraz **wskaźnik NDVI** wyznaczony na podstawie danych Landsat 8/9



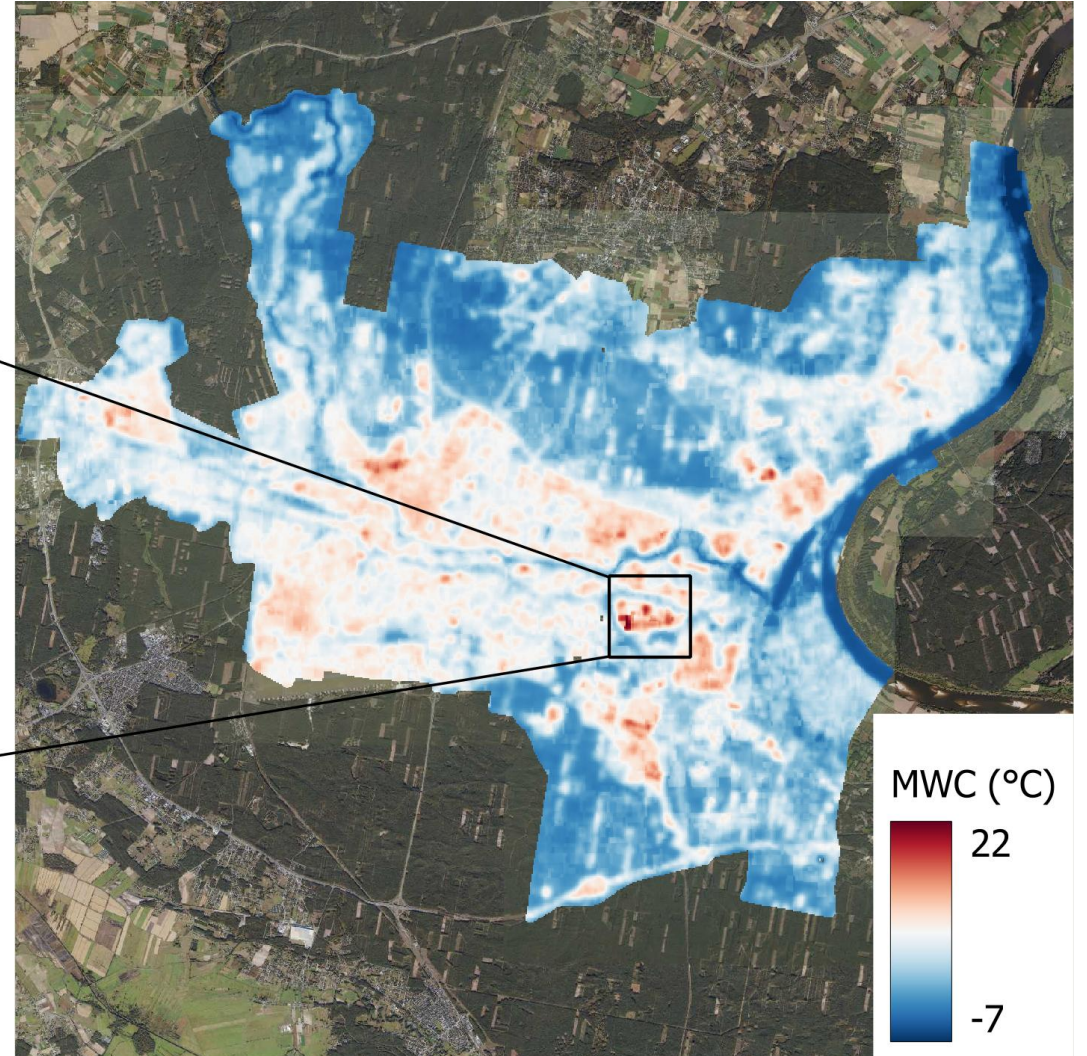
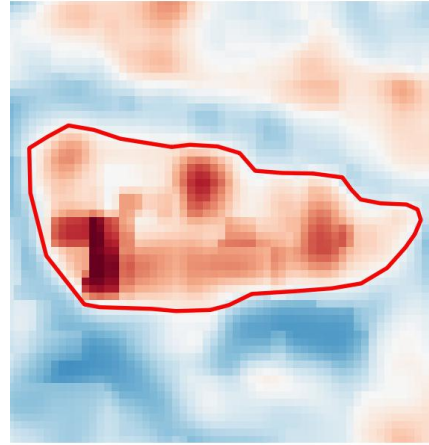
Bydgoszcz

Hot spot:

Średnia: +13 °C

Maksymalna: +23 °C

Minimalna: + 9 °C



Bydgoszcz

Hot spot:

Średnia: +13,0 °C

Maksymalna: +23,1 °C

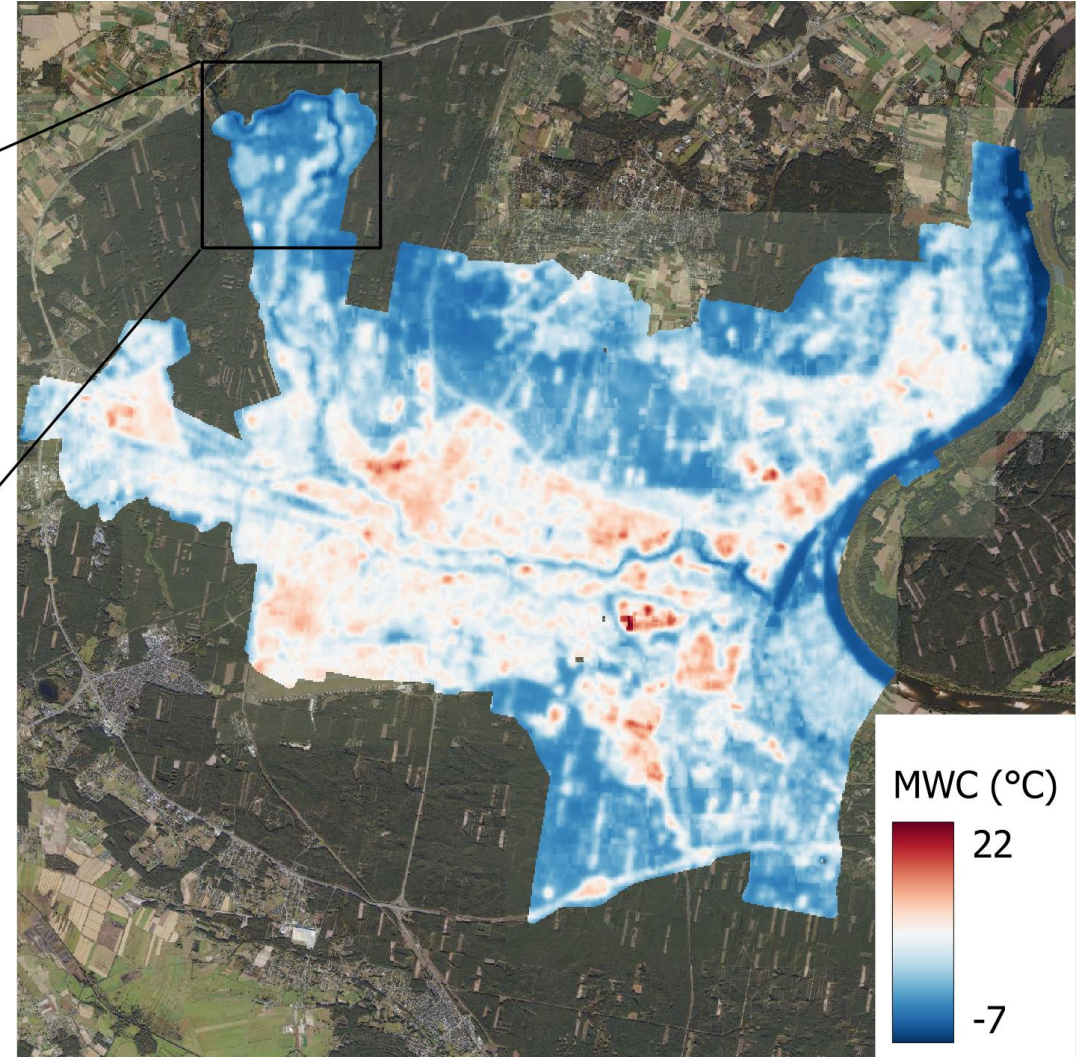
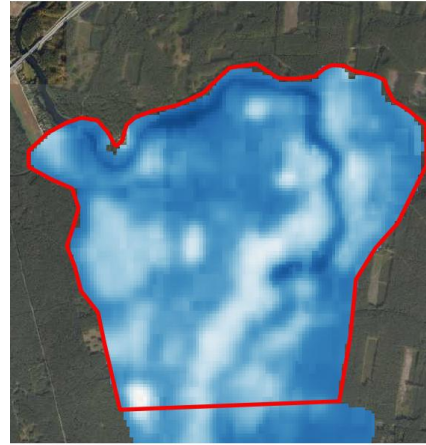
Minimalna: + 9,1 °C

Cold spot (Opławiec):

Średnia: -0,3 °C

Maksymalna: +8,5 °C

Minimalna: -5,8 °C



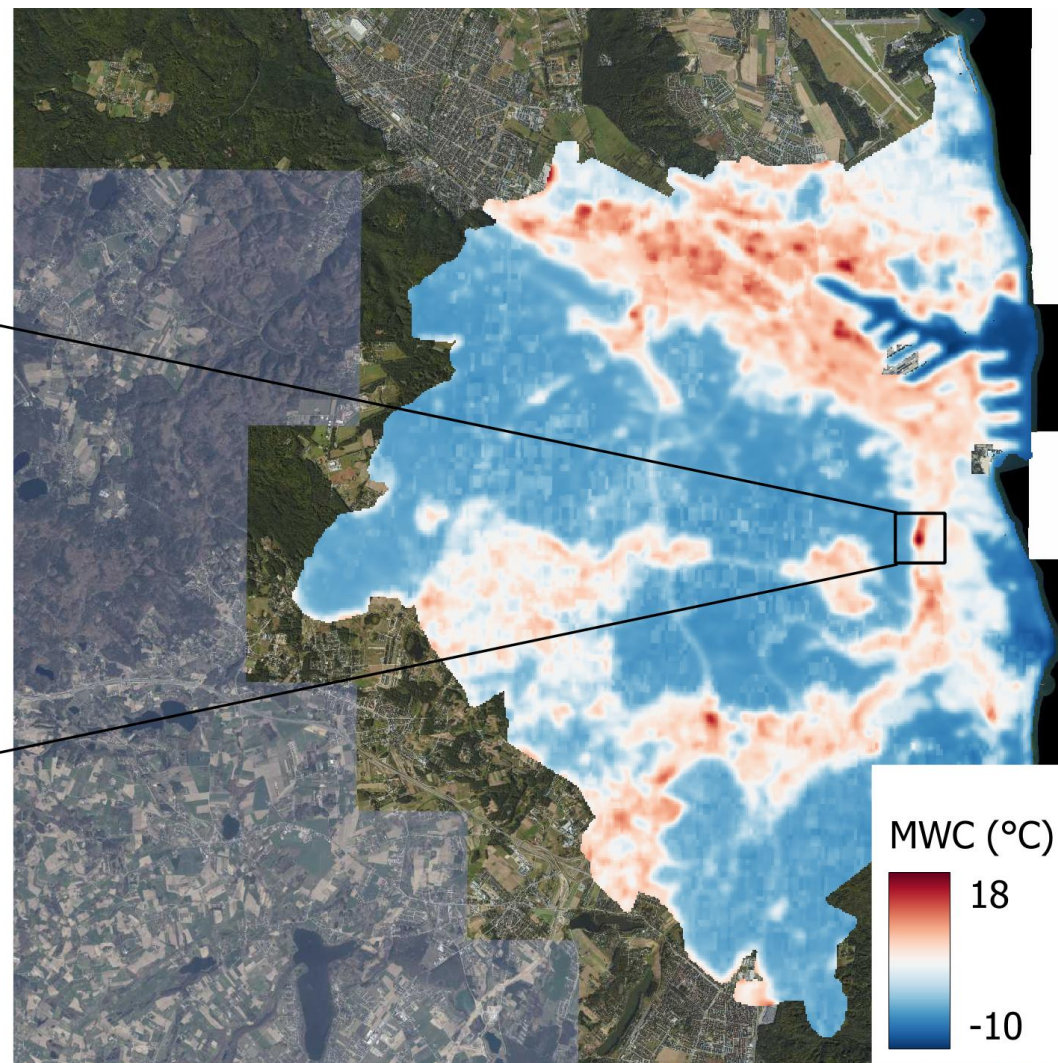
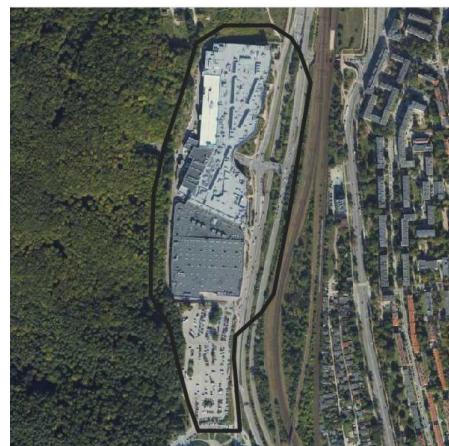
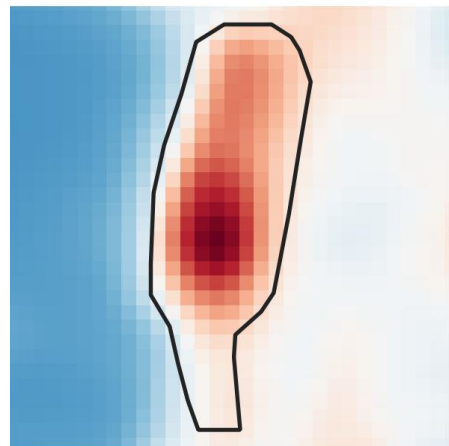
Gdynia

Hot spot (Centrum Handlowe Riviera):

Średnia: +11,5 °C

Maksymalna: +17,9 °C

Minimalna: + 7,8 °C



Gdynia

Hot spot (Centrum Handlowe Riviera):

Średnia: +11,5 °C

Maksymalna: +17,9 °C

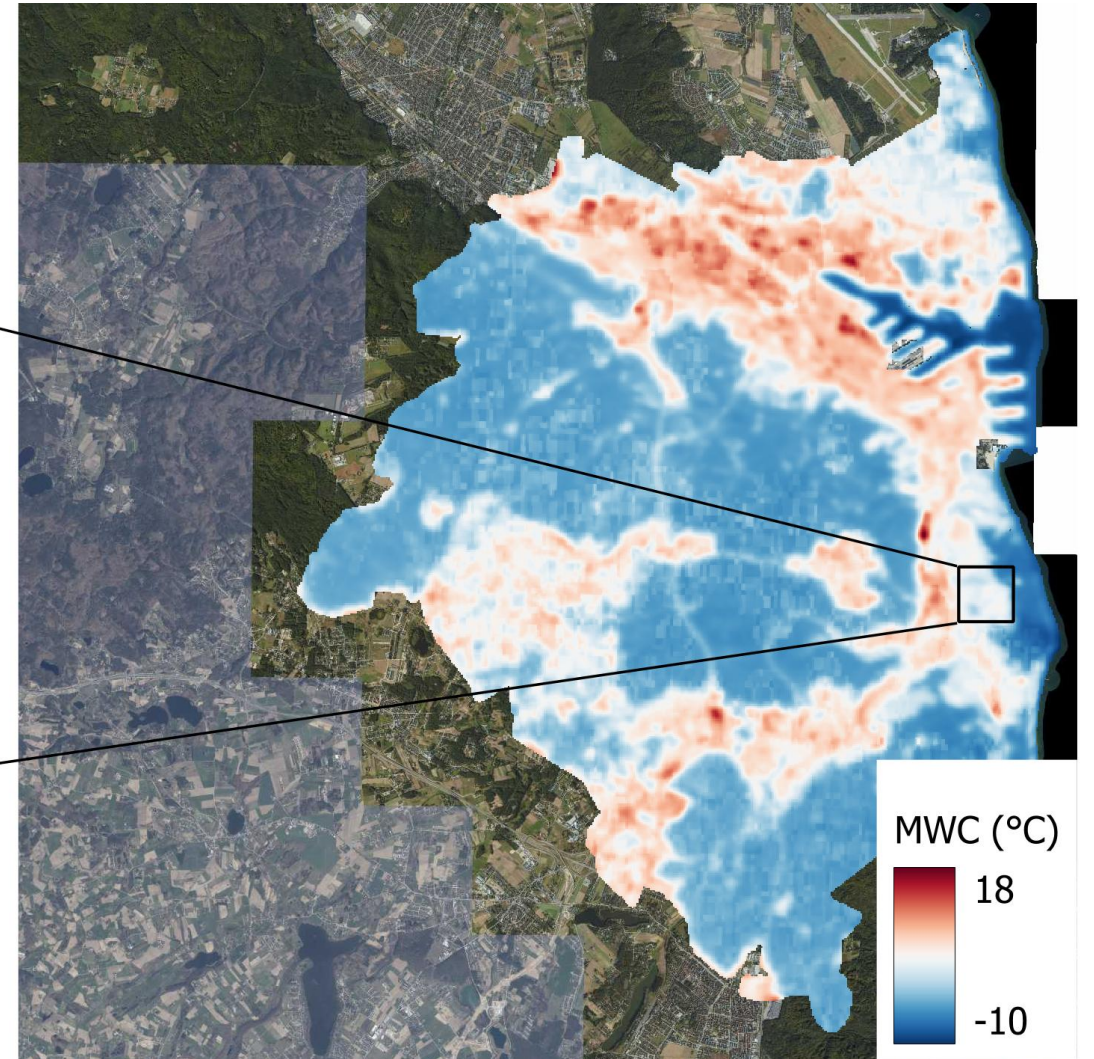
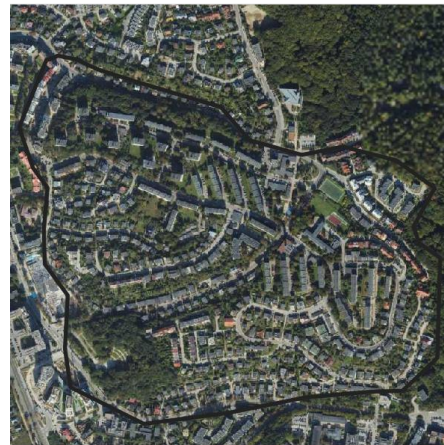
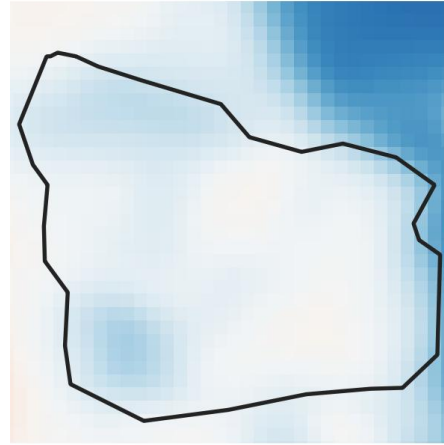
Minimalna: + 7,8 °C

Cold spot (Redłowo):

Średnia: +2,5 °C

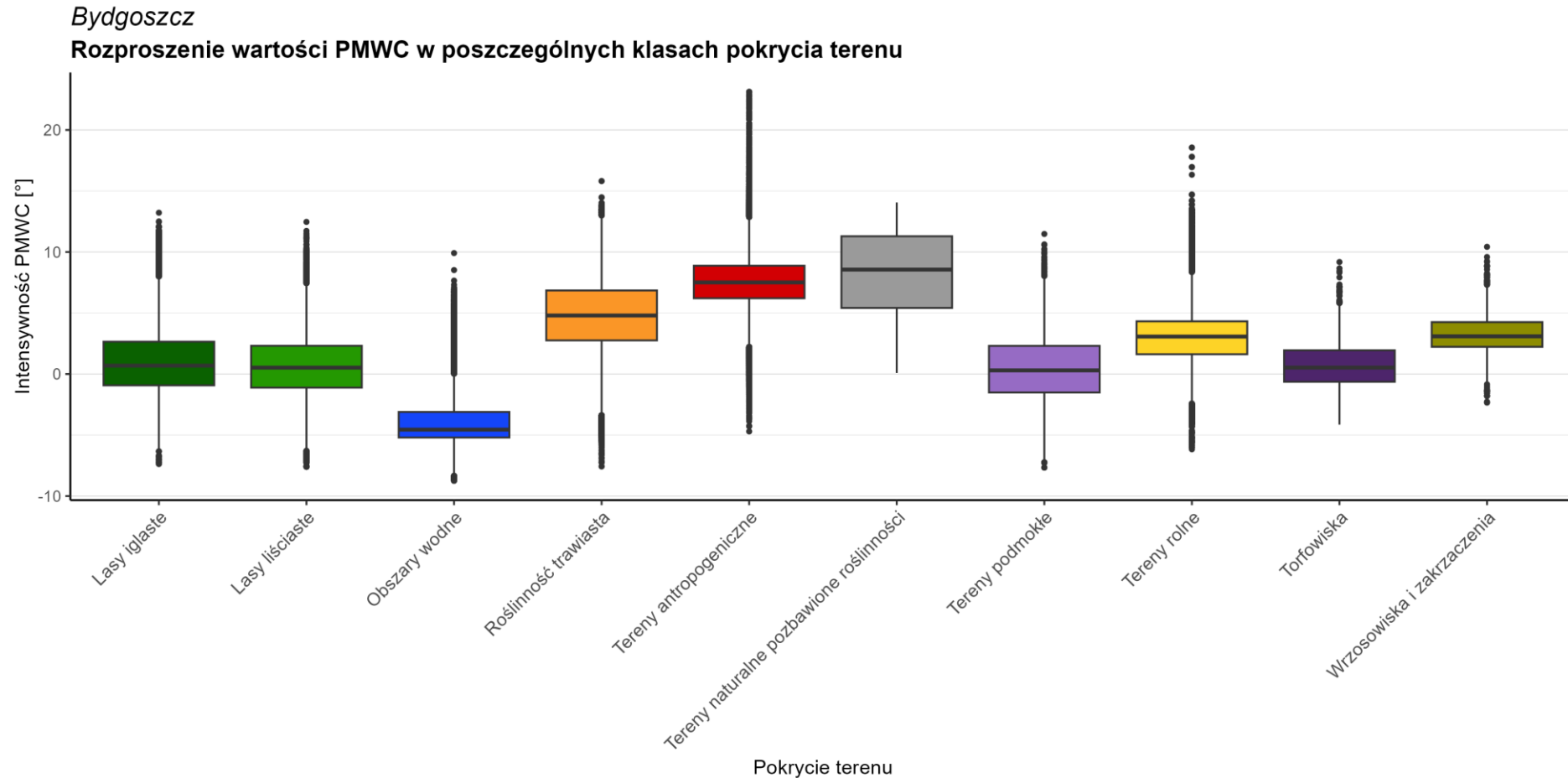
Maksymalna: +4,5 °C

Minimalna: -2,5 °C

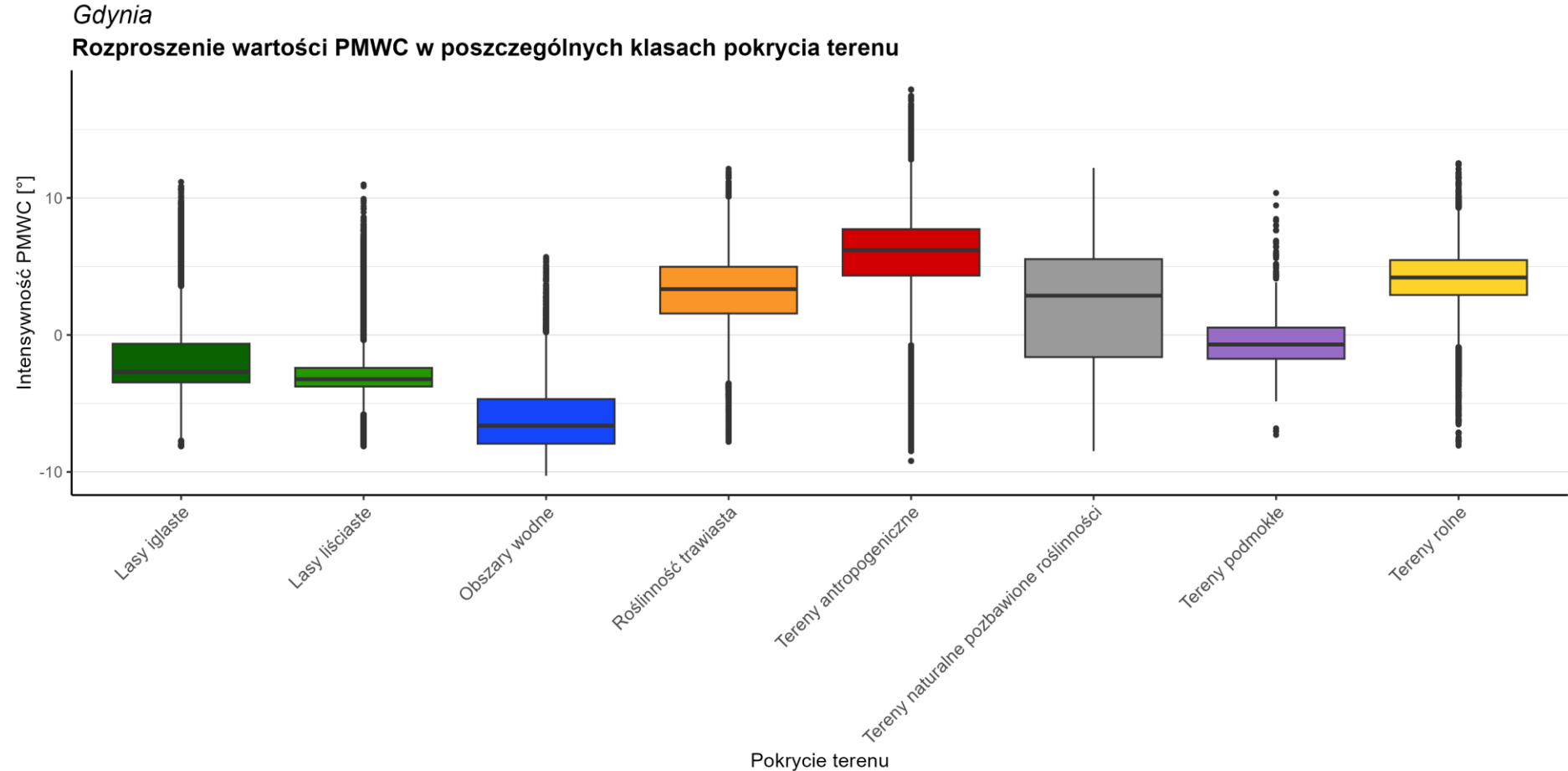


Bydgoszcz

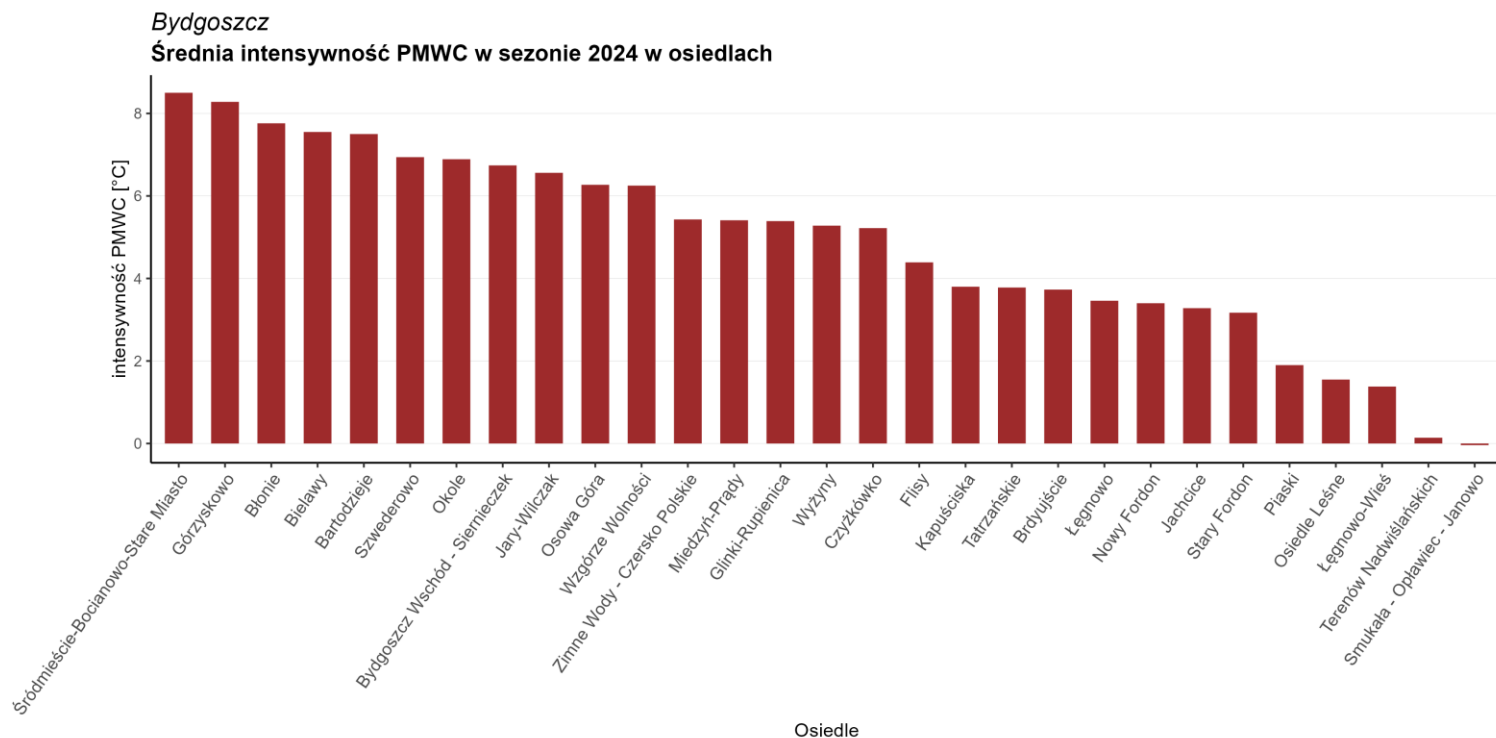
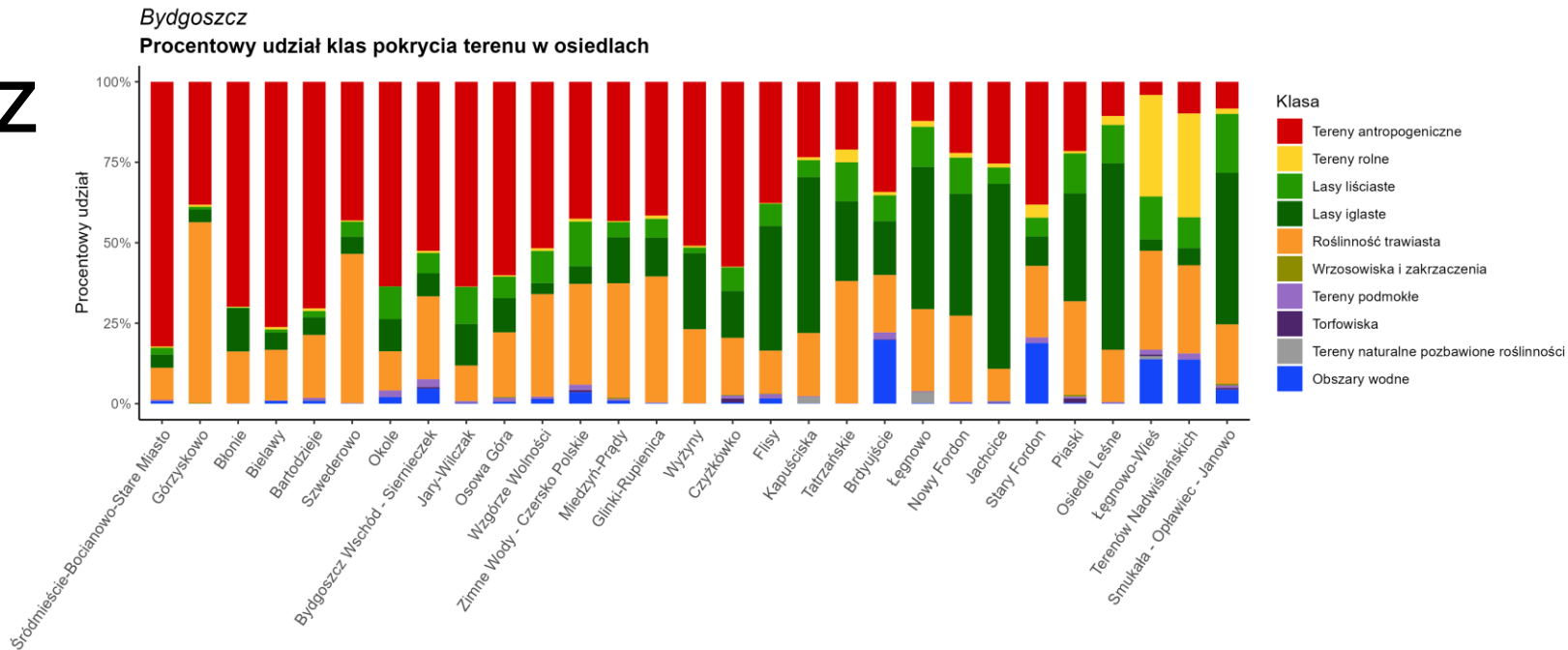
- Średnio tylko **obszary wodne** zmniejszają intensywność MWC,
- **Obszary naturalne** (lasy, tereny podmokłe, torfowiska), mają minimalny wpływ na intensywność MWC,
- **Obszary antropogeniczne, trawiaste i pozbawione roślinności** najbardziej zwiększają intensywność MWC.



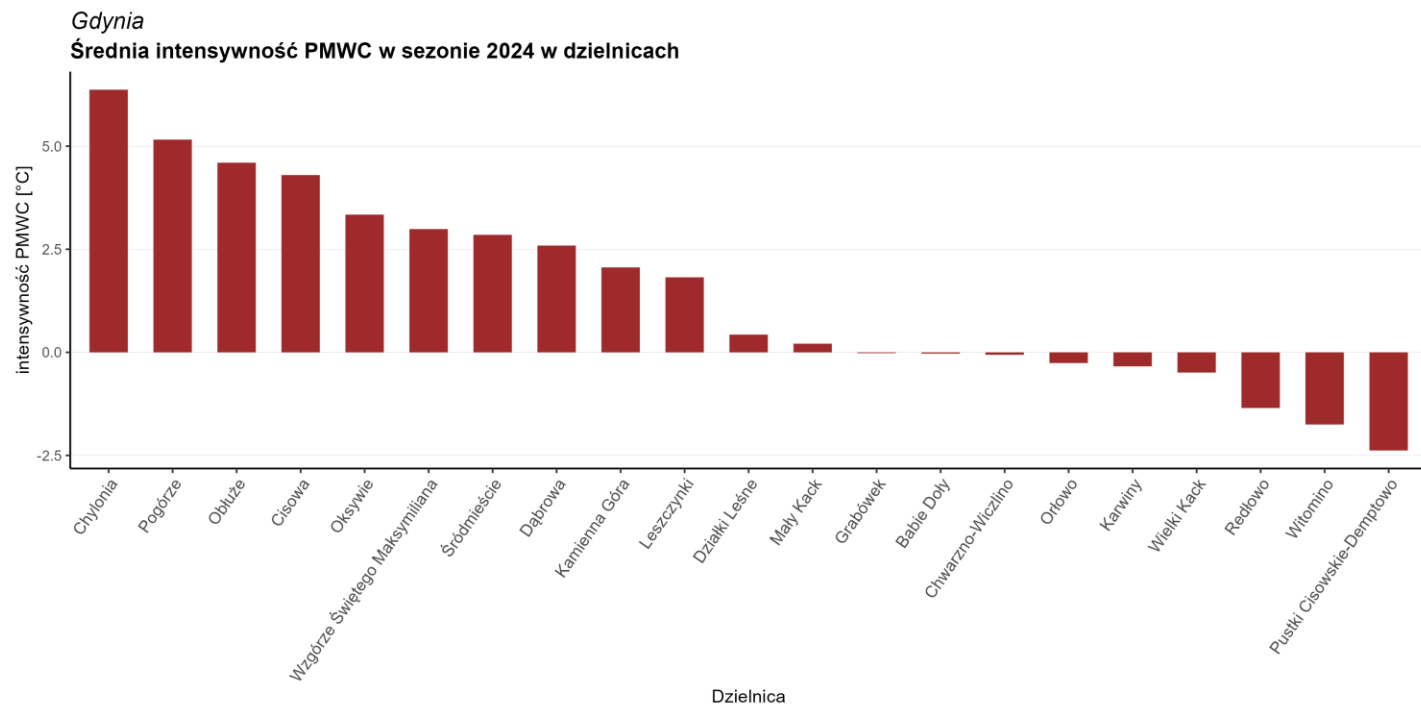
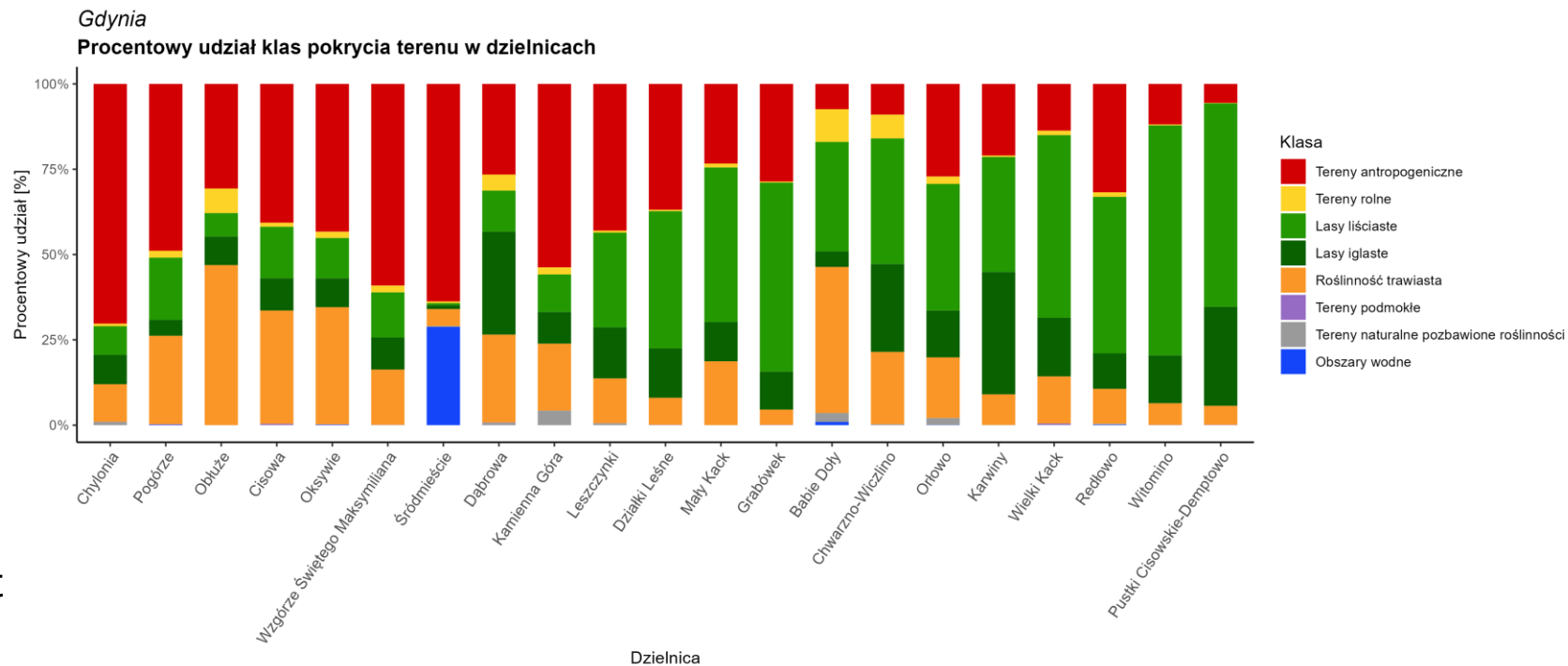
- **Lasy, obszary wodne i podmokłe** zmniejszają intensywność MWC,
- **Obszary antropogeniczne, trawiste, rolne i pozbawione roślinności** najbardziej zwiększają intensywność MWC.



- W dzielnicach Bydgoszczy o dużym udziale terenów antropogenicznych intensywność MWC jest największa,
- Udział terenów leśnych i obszarów wodnych, zmniejsza intensywność MWC.



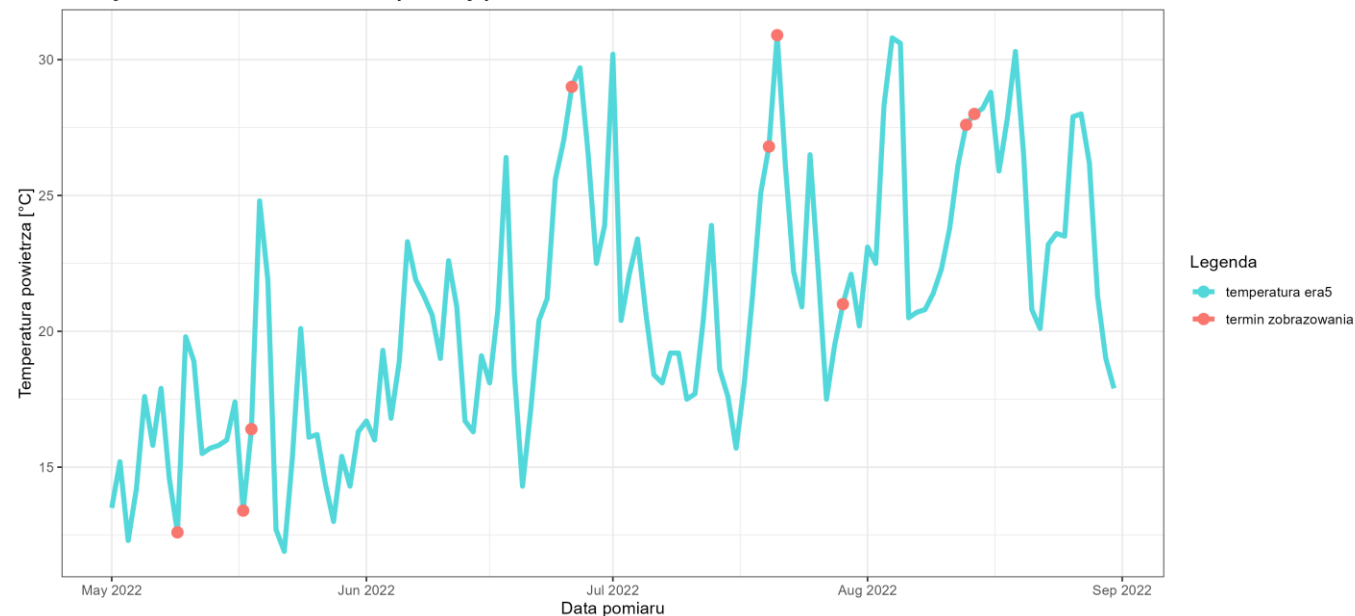
- W dzielnicach Gdyni o dużym udziale terenów antropogenicznych intensywność MWC jest największa,
- Duże zalesienie Gdyni w niektórych dzielnicach prowadzi do odwrócenia efektu MWC.



W roku 2022 dane satelitarne pozwoliły uchwycić część fal upałów w Gdyni.

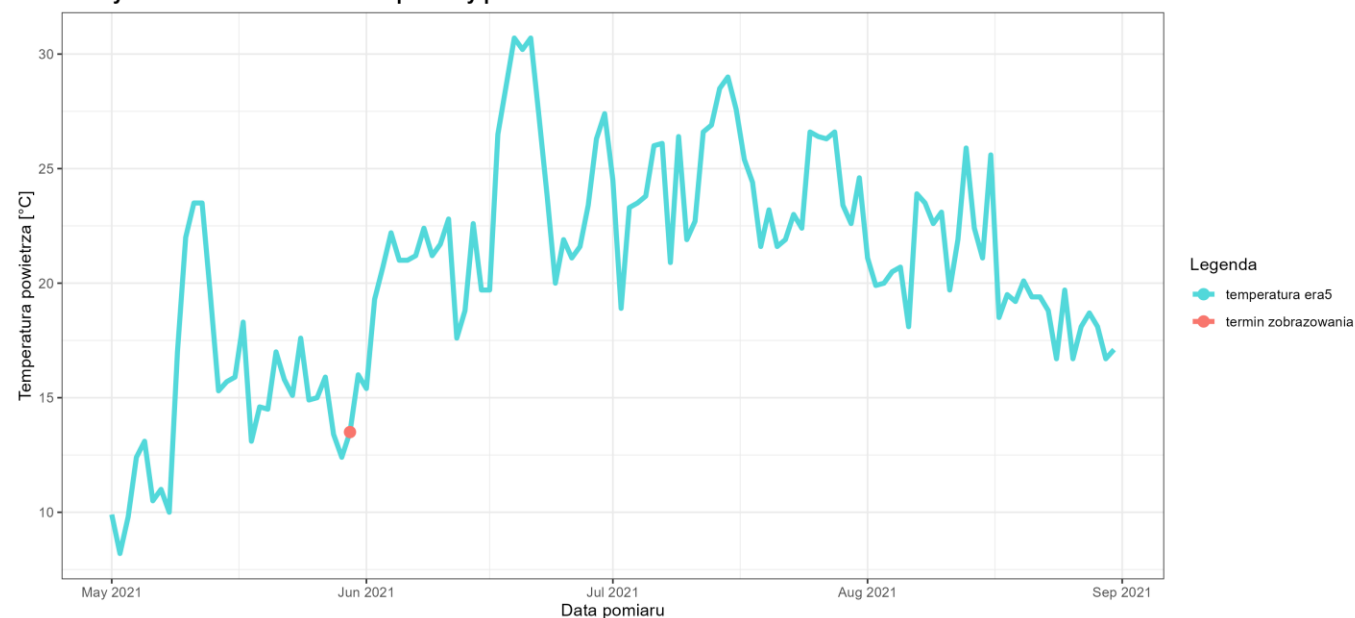
W roku 2021 tylko jedno zdjęcie było pozyskane w dobrych warunkach, co pokazuje duży wpływ zachmurzenia na możliwości satelitarnego monitoringu MWC

Gdynia
Maksymalne dzienne wartości temperatury powietrza



2022

Gdynia
Maksymalne dzienne wartości temperatury powietrza



2021

Bezpieczne i ciągłe działanie:

- Publiczna chmura obliczeniowa- RAM > 70 TB, obecnie ponad 2 PB wolnej przestrzeni dyskowej
- OpenStack – skalowalne zarządzanie zasobami

Automatyczne przetwarzanie Big Data:

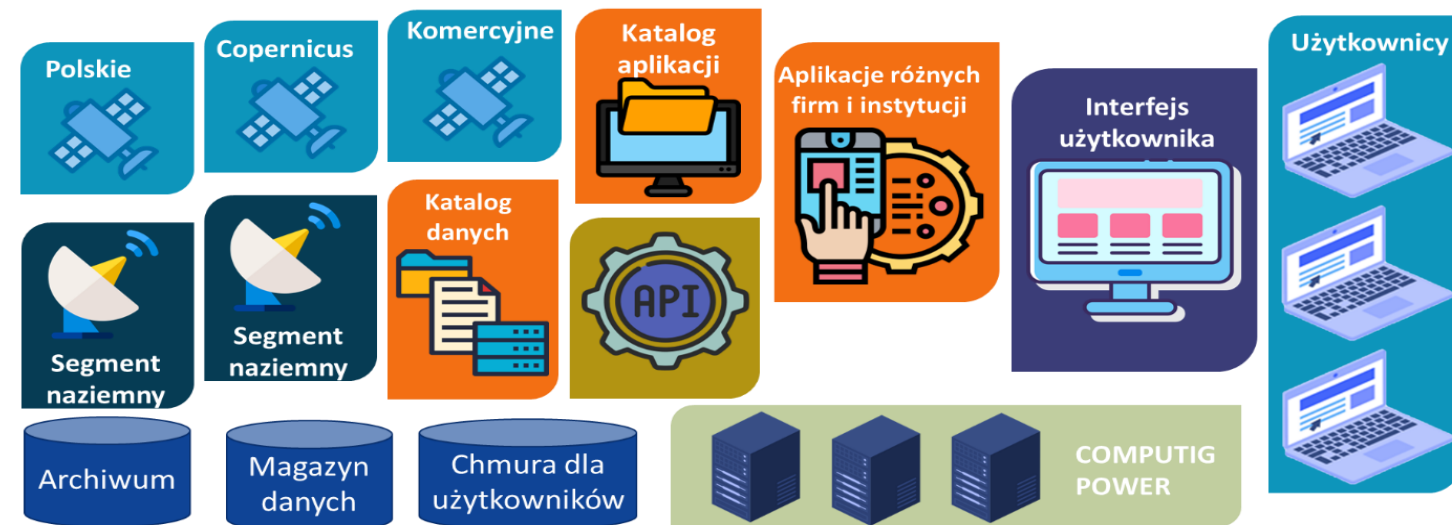
- Wirtualne maszyny
- Kłustry Kubernetes

Dostęp do danych satelitarnych i metadanych:

- Automatyczny dostęp do zobrazowań
- Dostęp do zobrazowań z poziomu aplikacji
- Integracja ESA Data Hub i krajowym Geoportalem

Tworzenie i dzielenie się własnymi rozwiązaniami:

- W ramach zespołu
- Z innym użytkownikiem
- Publicznie



Obecnie:

- Mapy pokrycia terenu 2019-2024
- Mapy zmian pokrycia terenu 2020-2021-2022-2023-2024
- Miejska wyspa ciepła 2022 oraz 2024
- Monitoring terenów zadrzewionych 2024
- Monitoring zmiany powierzchni terenów zadrzewionych 2024
- Ortofotomapa satelitarna (mozaika Sentinel-2)
- Ortofotomapa satelitarna o zwiększonej rozdzielczości 2024
- Susza rolnicza 2010 – 2024 (warunki wzrostu upraw, redukcja plonów)
- Monitoring wskaźnika NDVI dla terenów leśnych
- Zasięg wody i tereny zalane - wskaźnik NDWI

OBSZARY ZASTOSOWANIA PRODUKTÓW SATELITARNYCH





Polska Agencja Kosmiczna

radoslaw.gurdak@polsa.gov.pl

