



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy

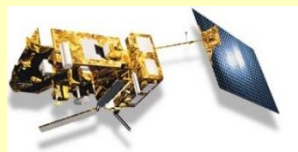
Operacyjne wykorzystanie danych satelitarnych oraz
działania na rzecz ich udostępniania w ramach Naziemnego
Segmentu Współpracującego Copernicus oraz projektu
Sat4Envi

*Bożena Łapeta, Piotr Struzik
Dział Teledetekcji Satelitarnej,
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej- Państwowy Instytut Badawczy*

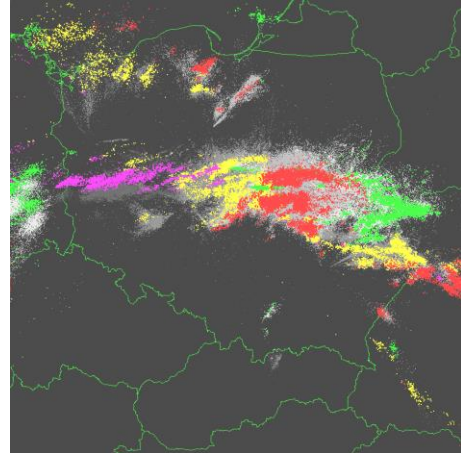


Plan prezentacji:

- Wprowadzenie: system obioru i przetwarzania danych.
- Wykorzystanie danych z satelitów meteorologicznych i środowiskowych w IMGW-PIB.
- Działania na rzecz udostępniania danych satelitarnych.



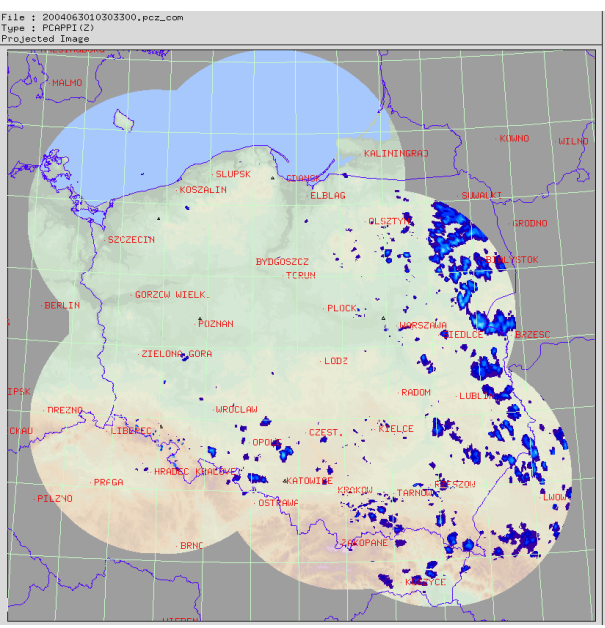
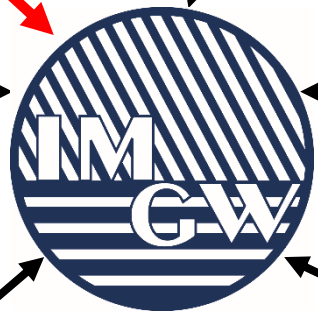
METEOSAT (8,9,10)
NOAA 15-19, SuomiNPP
Metop-A, B
Terra, Aqua



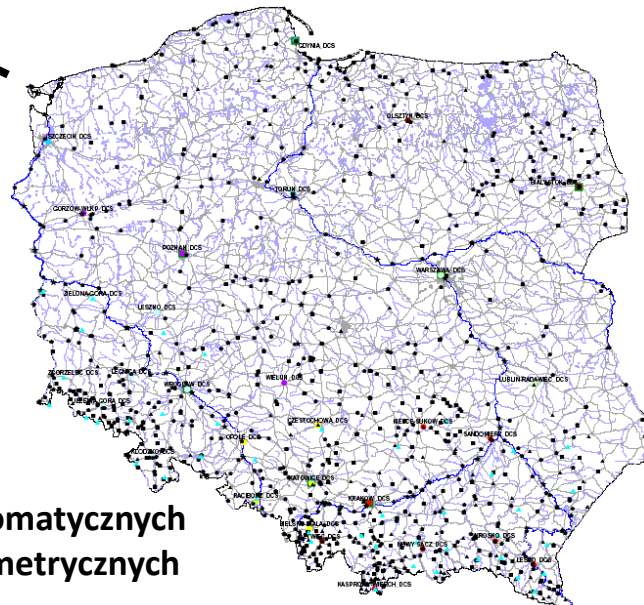
System detekcji wyładowań atmosferycznych PERUN

Numeryczne prognozy pogody:
COSMO, ALADIN, INCA

60 stacji Synop
152 stacje Klimatyczne
978 posterunków opadowych
196 posterunków śniegowych



Dane satelitarne jako element składowy systemu obserwacyjno-pomiarowego IMGW



8 radarów

~1000 automatycznych stacji telemetrycznych



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

- Oddział Krakowski IMGW-PIB jest jednostką zaangażowaną w odbiór i przetwarzanie danych satelitarnych od początku lat 60-tych ubiegłego wieku.
- Systemy odbioru, przetwarzania, interpretacji oraz dystrybucji produktów są rozwijane od przeszło 50 lat w komórce, której nazwa zmieniała się na przestrzeni czasu, aktualnie jest to Dział Teledetekcji Satelitarnej (DTS).
- DTS jest jedyną w Polsce jednostką wyposażoną w systemy pozwalające na gromadzenie i przetwarzania danych z wszystkich systemów satelitów meteorologicznych oraz wielu środowiskowych.
- DTS posiada wyszkolonych operatorów satelitarnych systemów odbioru i przetwarzania danych, pracujących w trybie operacyjnym (7/365).





Satelity meteorologiczne wykorzystywane operacyjnie w IMGW-PIB

Satelity Geostacjonarne:

METEOSAT-11 podstawowy satelita operacyjny tryb pracy 15 min, pozycja 0°

METEOSAT-10 – satelita pracujący w trybie RapidScan, pozycja 9.5° E

METEOSAT-9 – satelita zapasowy pracujący w trybie RapidScan 5 min, pozycja 3.5 deg E

METEOSAT-8 – satelita na pozycji 41.5 deg E (Ocean Indyjski)

Pośredni dostęp do obrazów z satelitów:

GOES-E , **GOES-W**, **GOES-16** (USA)

MTSAT-2 (Japonia)

Himawari-8 (Japonia)

FY3 (Chiny)



Satelity na niskich orbitach (okołobiegunowe) – bezpośredni odbiór danych:

Seria satelitów **NOAA** (15, 18 i 19),

Satelita Europejski **METOP-A i B**,

Najnowszy satelita amerykański **Suomi NPP** (NPOESS Preparatory Programme),

Satelity środowiskowe: **TERRA i AQUA**

Pośredni dostęp (EumetCast lub Internet):

Satelita oceanograficzny **Jason-2, 3**

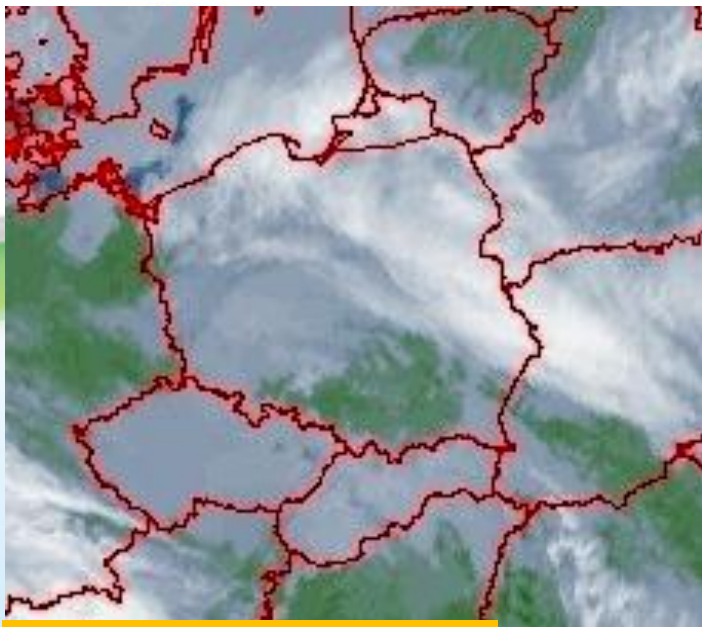
GCOM-W1 (Japonia)

GPM (USA/Japonia)

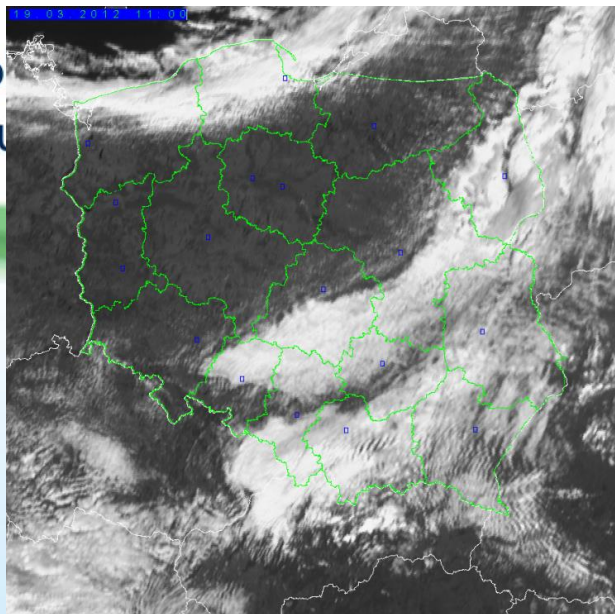
Sentinel - 1, 2, 3, 5P



Różnice w rozdzielczości przestrzennej w zależności od typu satelity

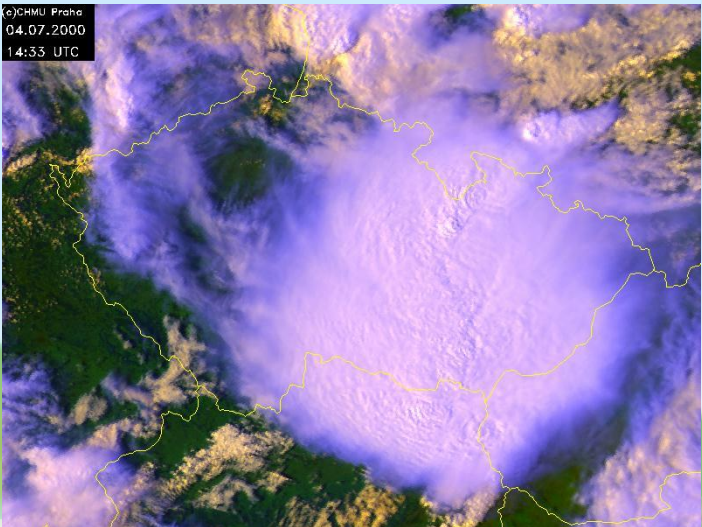


Satelita geostacjonarny

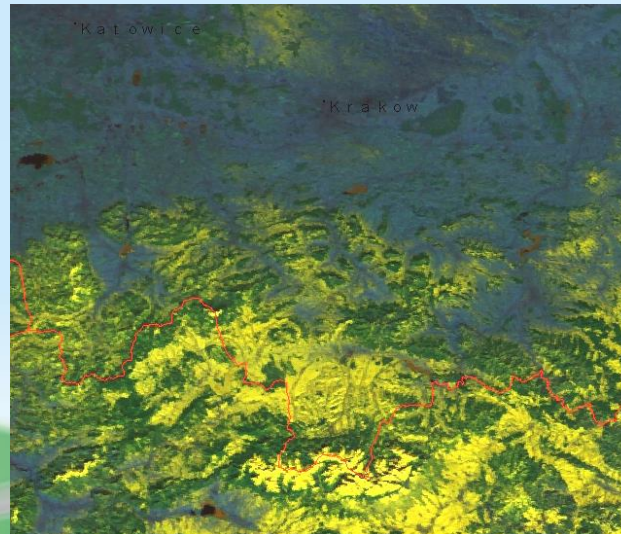


Satelita geostacjonarny - wysoka rozdzielczość

Satelita okołobiegunowy NOAA/AVHRR



Satelita okołobiegunowy AQUA/MODIS





Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

Aktualnie IMGW-PIB wykorzystuje informację cyfrową z satelitów meteorologicznych i środowiskowych głównie do prowadzenia działań statutowych dotyczących

- osłony meteorologicznej:
 - diagnoza aktualnej sytuacji meteorologicznej,
 - prognozowanie ultra-krótkoterminowe (nowcasting),
 - wspomaganie prognozy i diagnoza sytuacji burzowych,
 - osłona meteorologiczna lotnictwa,
- osłony hydrologicznej
 - intensywność faza i suma opadu,
 - wilgotność gleby,
 - pokrywa śnieżna (zasięg, stan, zawartość wody),
 - wykorzystanie produktów satelitarnych jako danych wejściowych do modeli hydrologicznych.



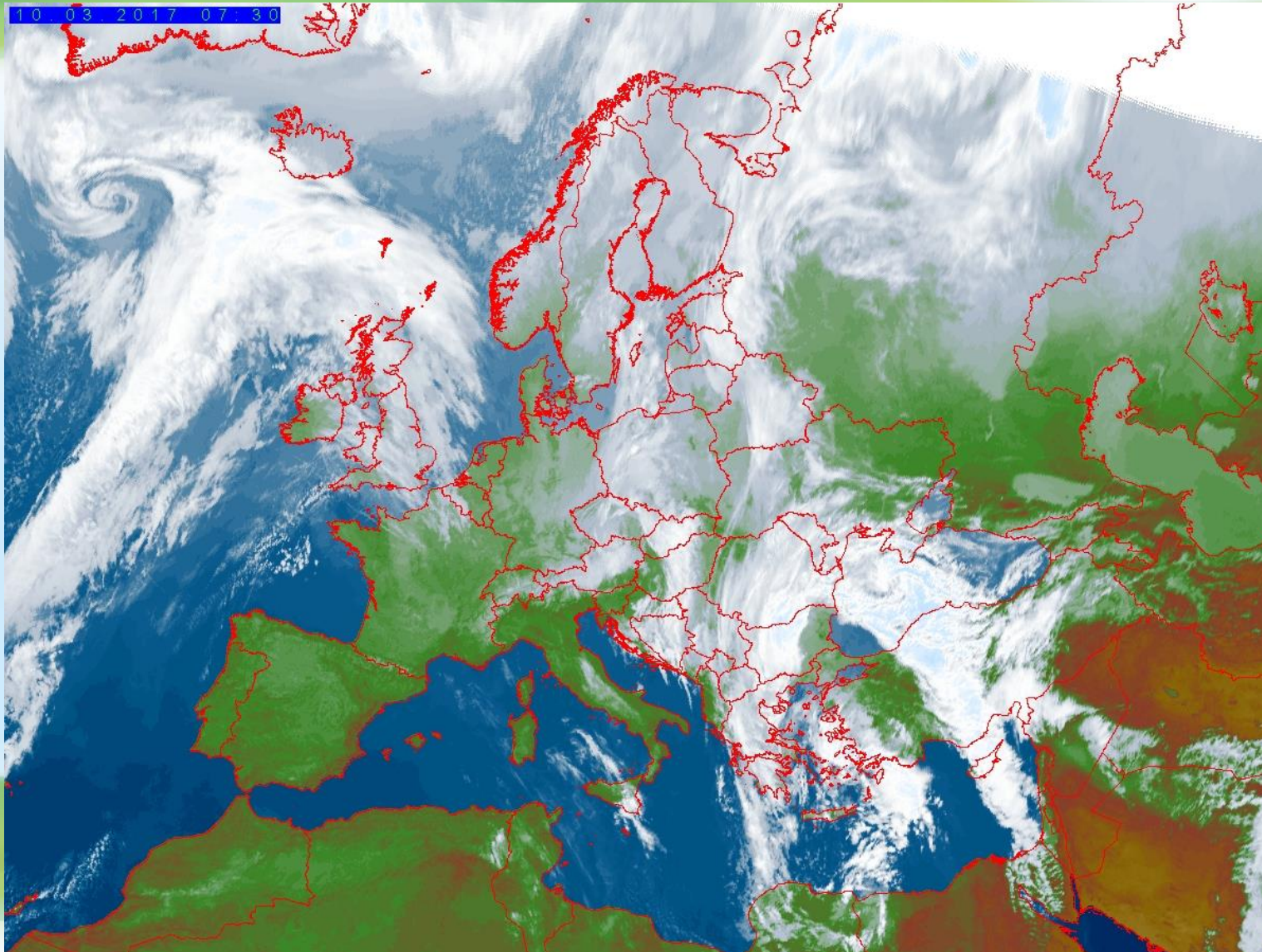
Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

- osłonie morskiej:
 - pole wiatru na powierzchni morza,
 - temperatura morza,
 - wysokość powierzchni, falowanie, zasolenie,
 - zlodzenie,
- agrometeorologia:
 - wilgotność gleby
 - ewapotranspiracja;
 - promieniowanie słoneczne
 - wskaźnik powierzchni liściowej;
 - promieniowanie fotosyntetycznie czynne absorbowane przez rośliny.



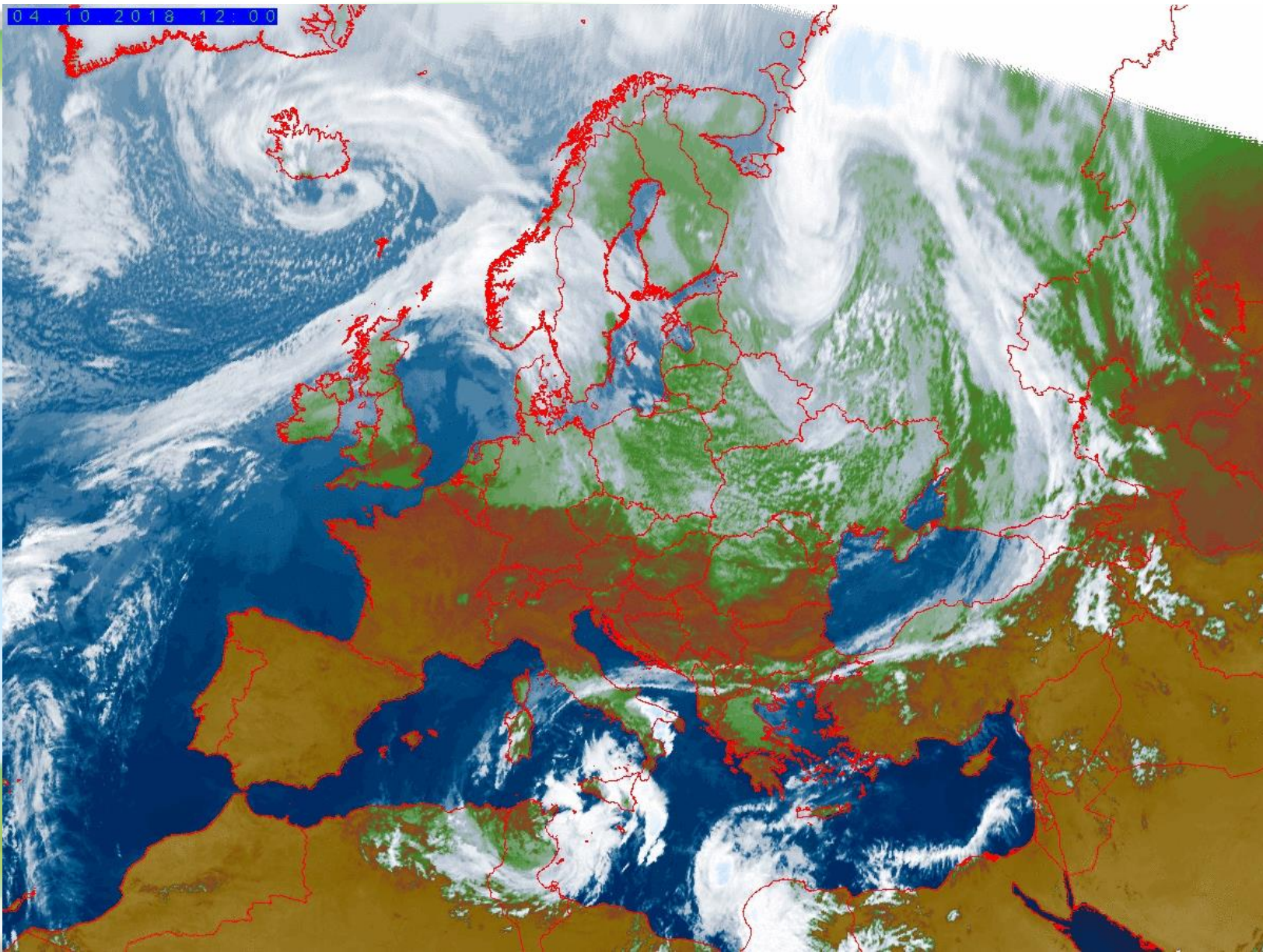
Osłona meteorologiczna – monitoring sytuacji synoptycznej





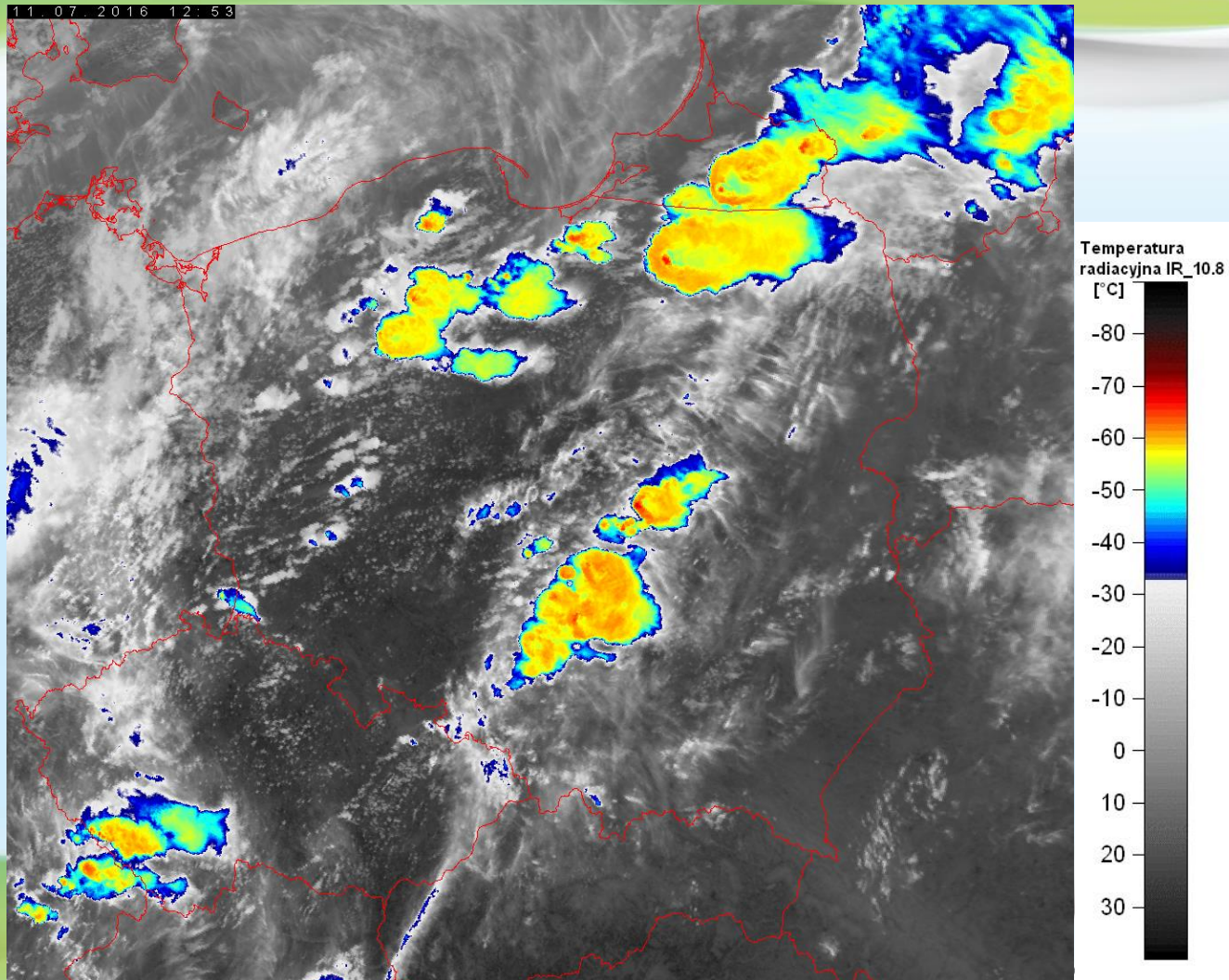
Ośłona meteorologiczna – monitoring sytuacji synoptycznej

04.10.2018 12:00



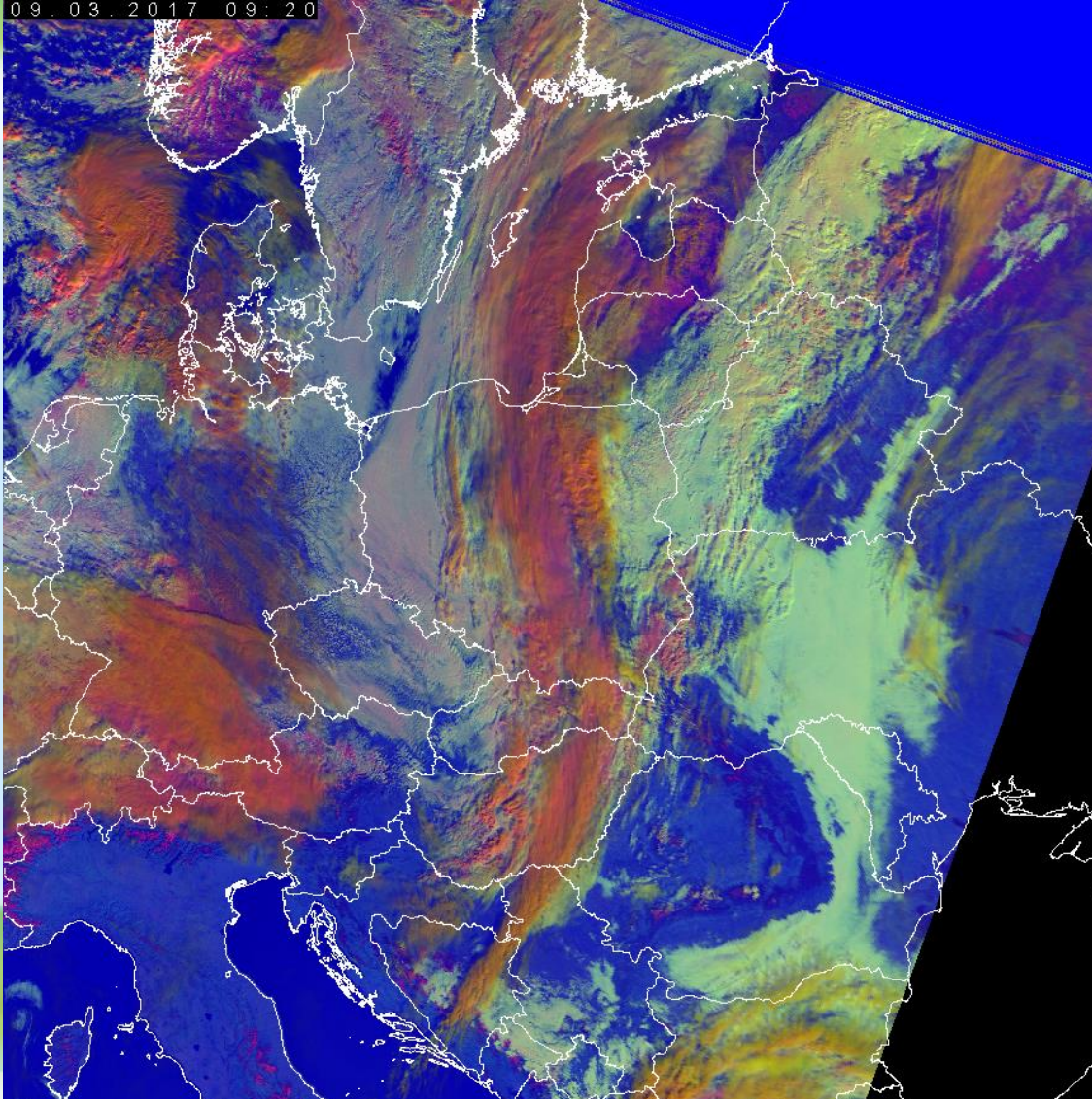


Ostona meteorologiczna - detekcja i monitorowanie chmur konwekcyjnych





Ostona meteorologiczna - mikrofizyka chmur

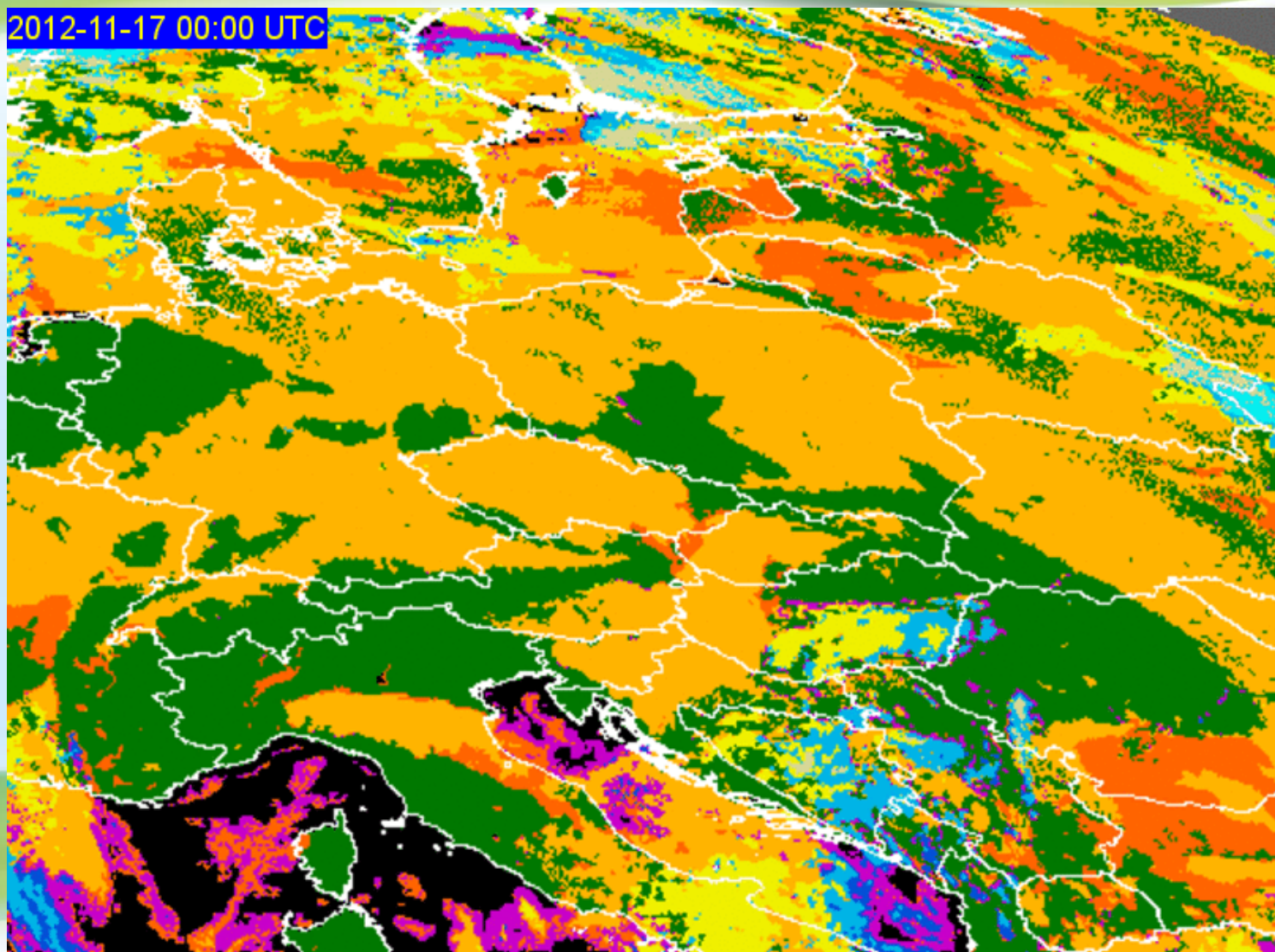


Metop/AVHRR Day
Microphysics,
09.03.2017,
09:20UTC



Ostona meteorologiczna – typ zachmurzenia/detekcja mgły i niskich chmur Stratus

2012-11-17 00:00 UTC



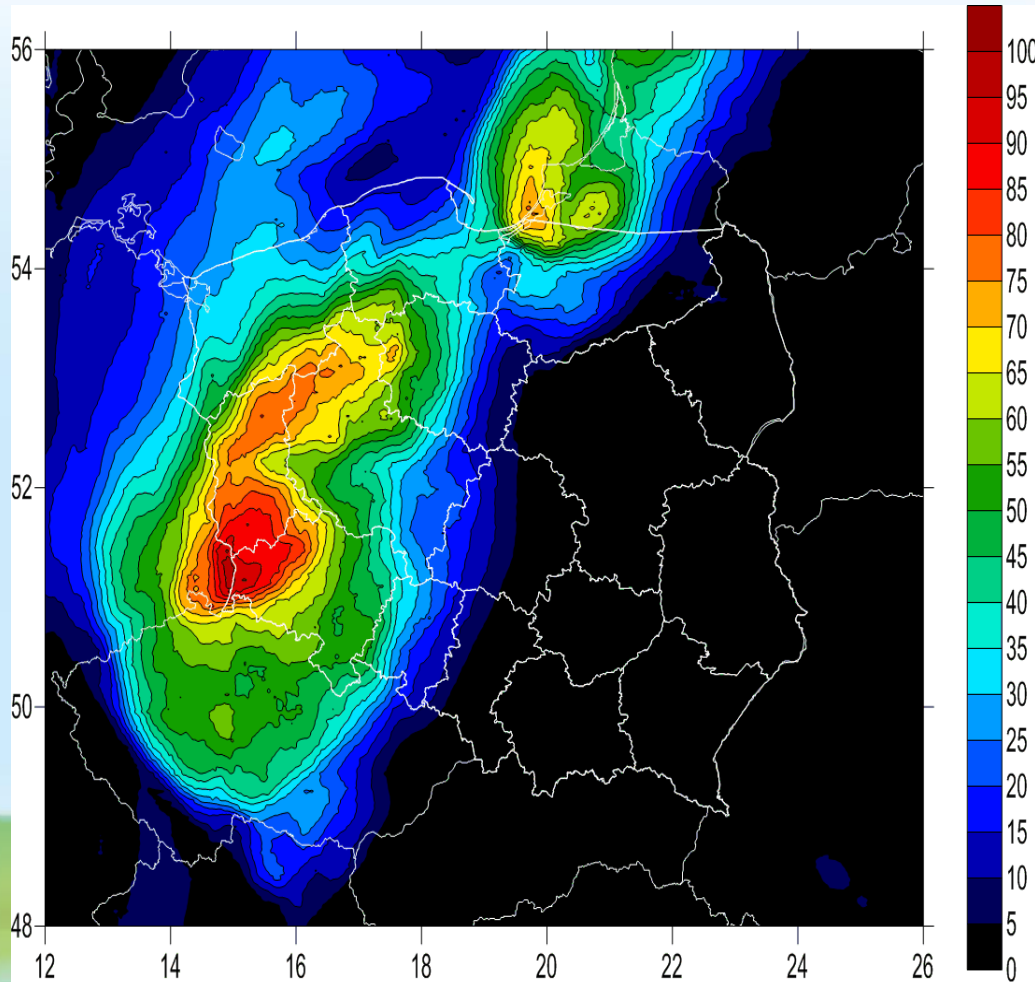
TYP ZACHMURZENIA

- Niezdefiniowane
- Zachm. częściowe
- Półprzeźr. nad innymi chm. grube
- Półprzeźr. średnie cienie
- Chm. b. wysokie nieprzeźr.
- Chm. wysokie nieprzeźr.
- Chm. średniego piętra
- Chm. niskie
- Chm. bardzo niskie
- Lód
- Śnieg
- Morze bezchmurne
- Ląd bezchmurny
- Nie przetworzono

SAFNWC PGE02



Ostona hydrologiczna



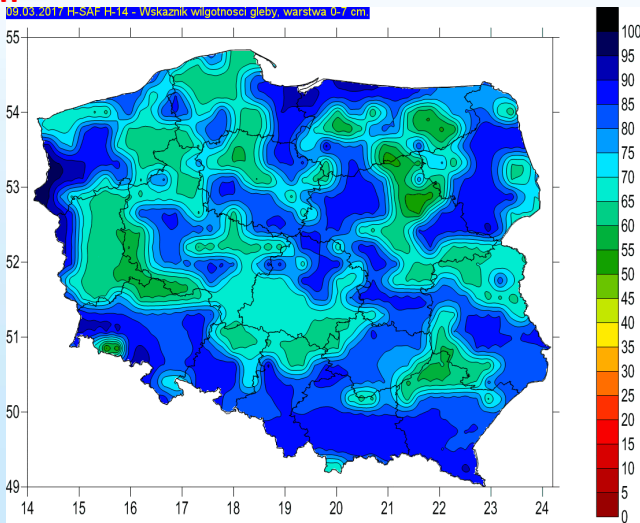
Suma opadu za 24 godz. (29.07.2013) z danych satelitarnych (produkt H-SAF).
Ekstremalne wartości opadu (do 100 mm) spowodowały powódź na Dolnym Śląsku



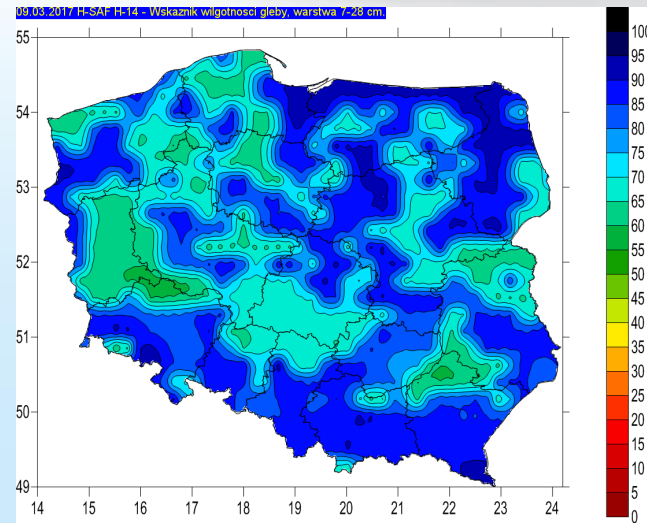
Ostona hydrologiczna

Wilgotność gleby z danych ASCAT oraz wyników modelowania.

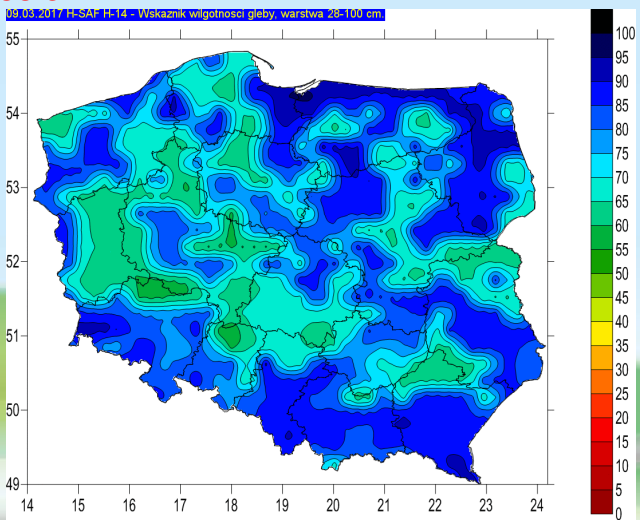
0-7cm



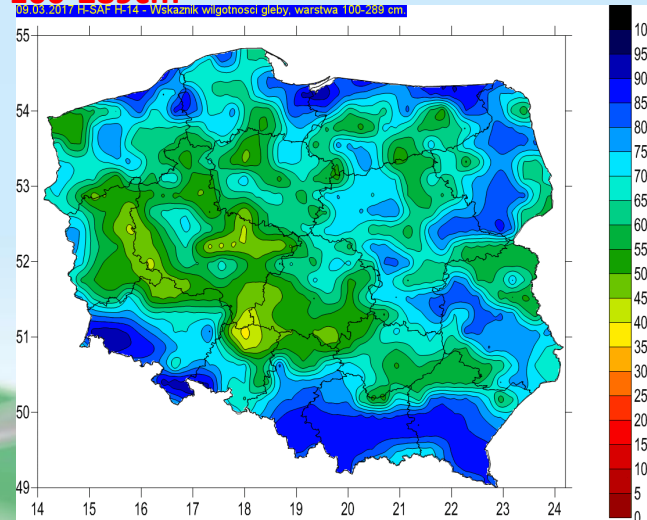
7-28cm



28-100 cm



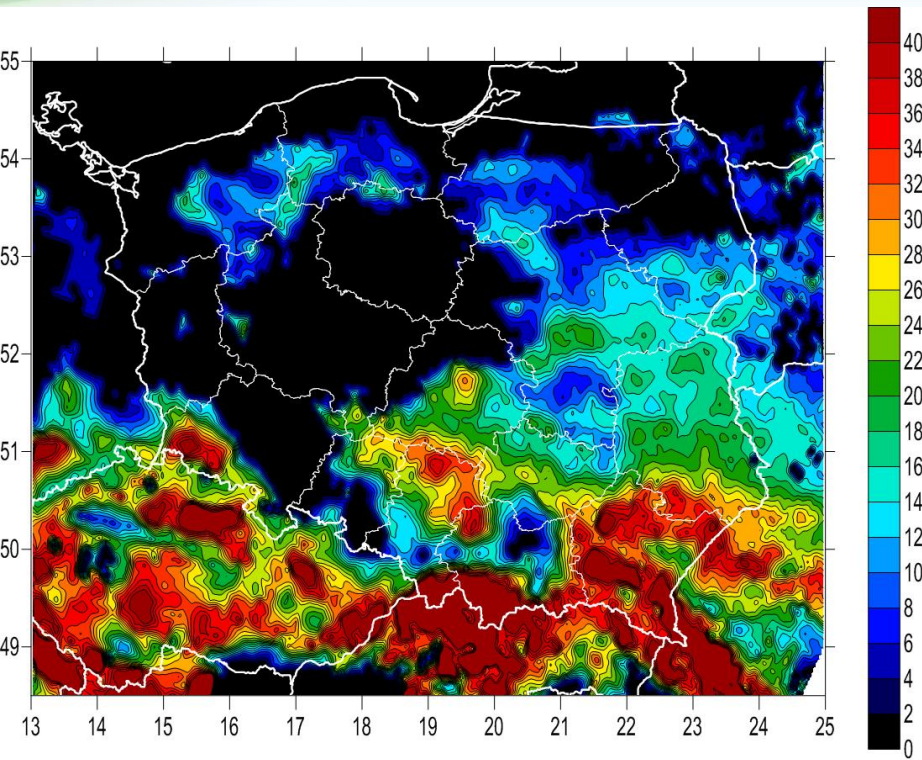
100-289cm



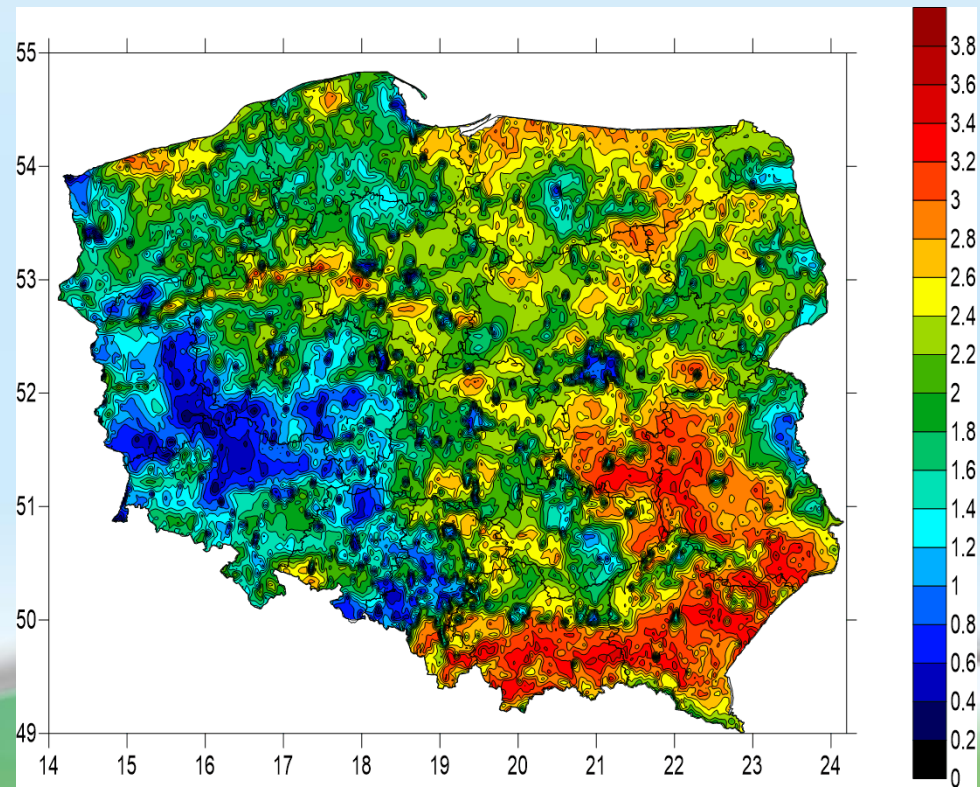


Ostona hydrologiczna

Grubość pokrywy śnieżnej 14.02.2017



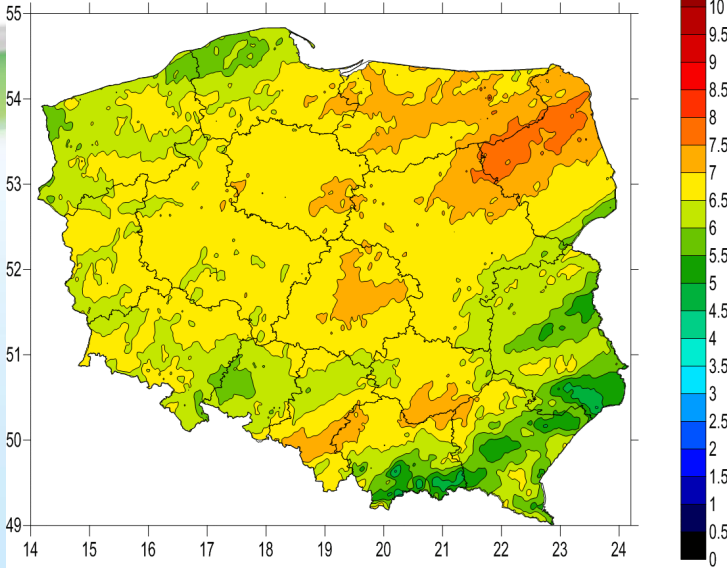
Ewapotranspiracja aktualna dobowa [mm] -
22.08.2018





Agrometeorologia

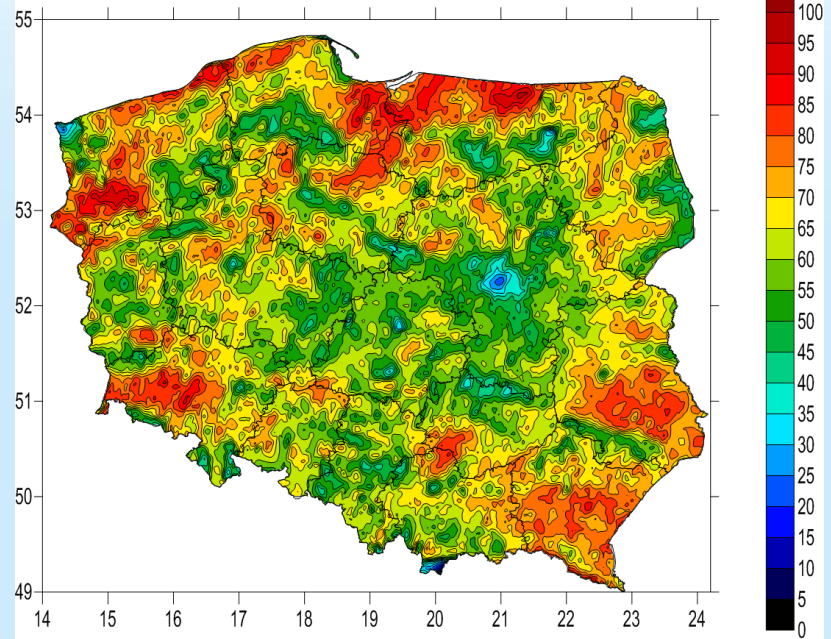
31-05-2015 Land SAF-DSSF suma dobowa [kWh/m2]



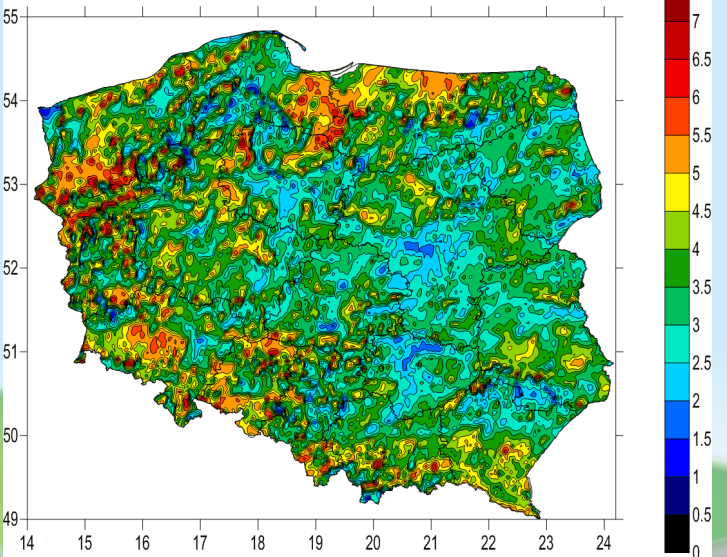
Promieniowanie słoneczne – dobowa energia docierająca do powierzchni ziemi [kWh/m2]

Promieniowanie fotosyntenetycznie czynne fAPAR

31-05-2015



31-05-0581

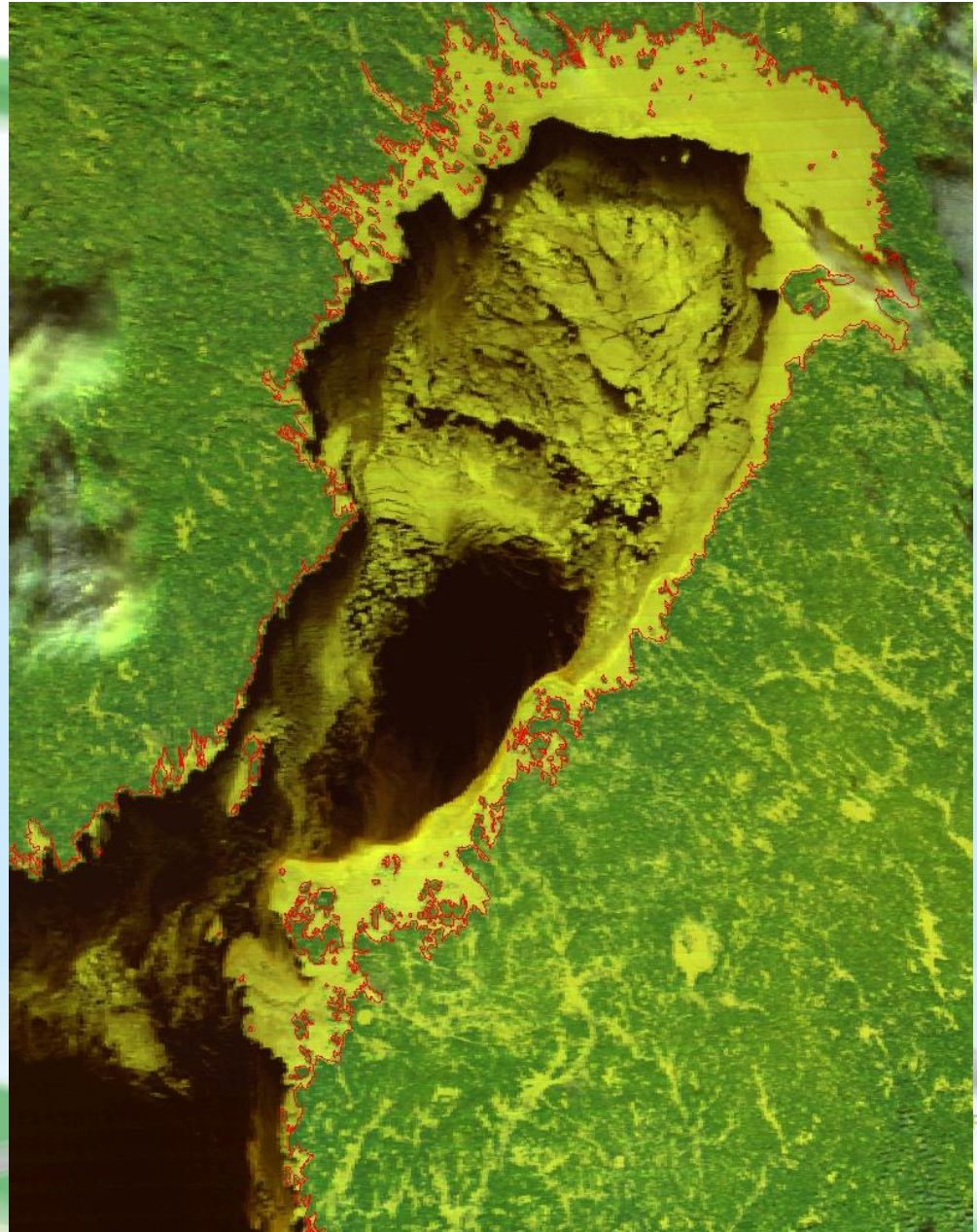


Wskaźnik powierzchni liściowej LAI



Ostona morska

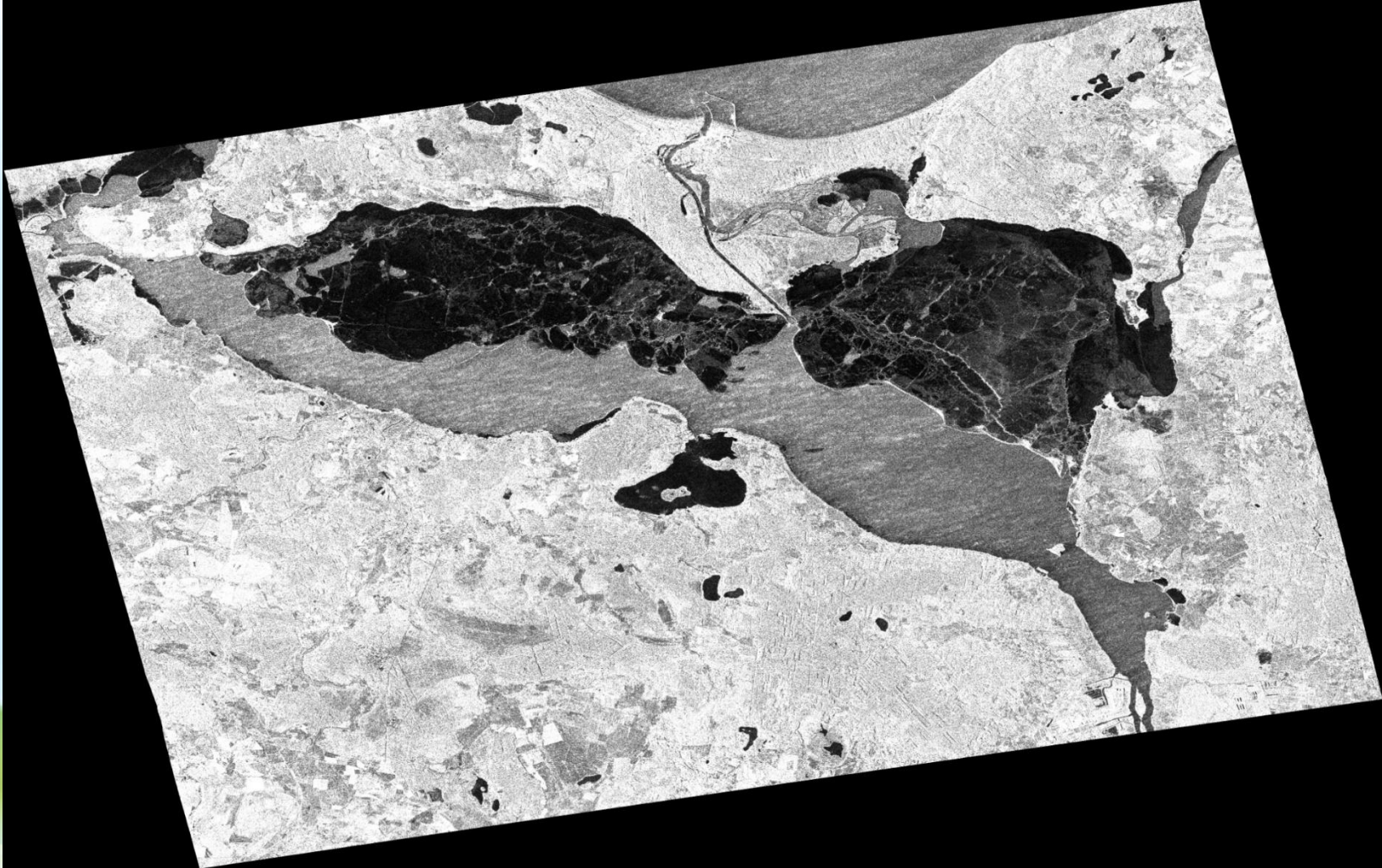
Zlodzenie morza na podstawie
danych TERRA i AQUA





Ostona morska

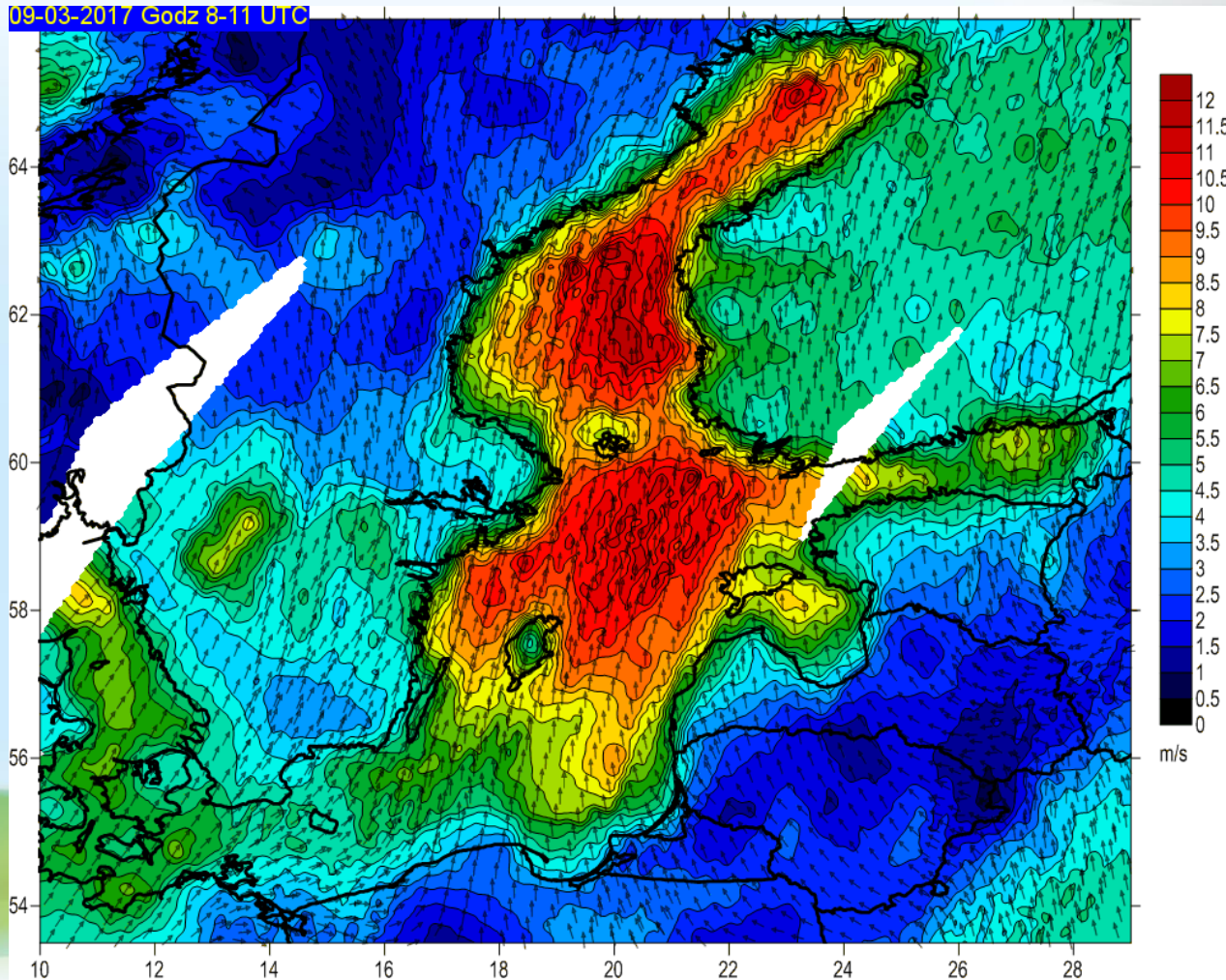
Sentinel-1 SAR 20.02.2017 kanał VV





Ostona morska

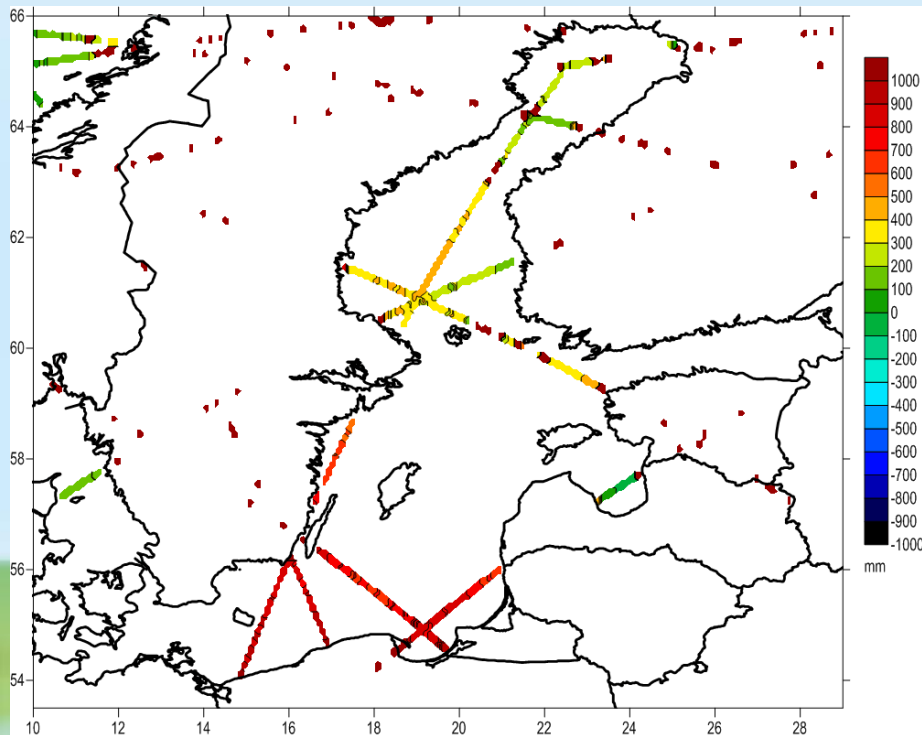
Pole wiatru na morzu z danych ASCAT oraz modelu ECMWF nad lądem: wszystkie przeloty w godzinach 7-11 UTC.



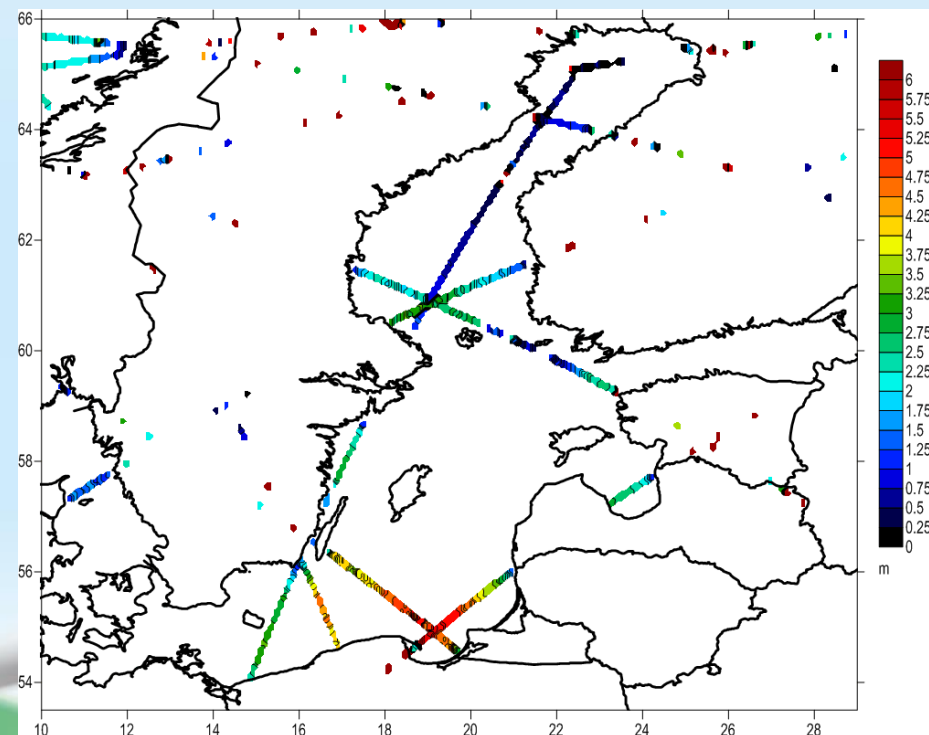


Ostona morska

Anomalia wysokości powierzchni morza na podstawie danych z wysokościomierzy satelitarnych: Jason-2, Jason-3, Saral/Altika dla 5.01.2017 (Aksel)



Wysokość falowania morza na podstawie danych z wysokościomierzy satelitarnych: Jason-2, Jason-3, Saral/Altika dla 5.01.2017 (Aksel)





Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

- Aktualnie IMGW-PIB wykorzystuje informację cyfrową z satelitów meteorologicznych i środowiskowych do prowadzenia działań statutowych dotyczących osłony meteorologicznej, hydrologicznej, morskiej, agrometeorologicznej;
- Również dane z satelitów Programy Copernicus są operacyjnie gromadzone przez Dział Teledetekcji Satelitarnej IMGW-PIB i zaczynają odgrywać coraz większą rolę w działalności IMGW-PIB.
- Z produktów satelitarnych generowanych w DTS IMGW-PIB aktualnie korzystają w ograniczonym zakresie wybrane instytucje oraz użytkownicy indywidualni.
- Ze względu na rosnący potencjał informacji satelitarnej oraz coraz większe zainteresowanie jej wykorzystaniem konieczne jest stworzenie systemu ułatwiającego dostęp do tych danych.



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

W 2017 roku Minister Środowiska wyznaczył Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy do pełnienia funkcji krajowego operatora danych Copernicus .

Ze względu na konieczność przygotowania infrastruktury niezbędnej dla realizacji zadań krajowego operatora danych Copernicus podjęto działania mające na celu jej przygotowanie i wdrożenie do pracy operacyjnej.

Działania te realizowane są dwuetapowo:

- w latach 2019-2020: w ramach przedsięwzięcia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pn. „Dane satelitarne programu Copernicus” (*wciąż czekamy na podpisanie umowy*);
- po roku 2020 – z wykorzystaniem wyników projektu „System operacyjnego gromadzenia, udostępniania i promocji cyfrowej informacji satelitarnej o środowisku. (Sat4Envi)” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa (*projekt jest już realizowany*) .



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego





Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

Ogólne zasady:

- dane satelitarne z wszystkich dostępnych misji Sentinel będą operacyjnie pobierane udostępniane bezpłatnie poprzez dedykowaną infrastrukturę informatyczną (portal klienta) wszystkim zarejestrowanym użytkownikom,
- dane te będą obejmowały obszar Polski z 500 km. otoczeniem oraz basen Morza Bałtyckiego,
- obowiązek udostępniania danych Copernicus dotyczyć będzie danych satelitarnych poziomu 1, tzn. skalibrowanych i dowiązanych geograficznie, w oryginalnych formatach,
- wszystkie dane zgromadzone w ramach realizacji zadań krajowego operatora danych Copernicus będą sukcesywnie gromadzone w dedykowanym archiwum,
- Dane powinny być udostępniane w możliwie najszybszym czasie - w tym celu, w ramach tworzenia Naziemnego Segmentu Współpracującego ESA zbudowana zostanie stacja do odbioru danych Sentinel-1 bezpośrednio z satelity.



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

W latach 2019-2020:

- dane satelitarne Copernicus pobierane będą z wykorzystaniem naziemnych i satelitarnych systemów rozsyłania danych dostępnych dla IMGW-PIB,
- archiwum danych Copernicus dostępnych operacyjnie będzie obejmowało jedynie ostatnie 30 dni a w przypadku zainteresowania użytkowników danymi historycznymi będą one udostępniane w trybie off-line,
- dane Copernicus udostępnianie będą poprzez uproszczony interfejs www oraz dedykowane API.



Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Państwowy Instytut Badawczy

Po roku 2020:

Operacyjna realizacja zadań Naziemnego Segmentu Współpracujące ESA odbywać się będzie z wykorzystaniem wyników projektu *sat4envi*, tj.

- infrastruktury informatycznej (portal klienta, API) z funkcjonalnościami dedykowanymi instytucjom sektora bezpieczeństwa narodowego i administracji publicznej,
- archiwum danych;
- naziemnej stacji do odbioru danych Sentinel.

„System operacyjnego gromadzenia, udostępniania i promocji cyfrowej informacji satelitarnej o środowisku (Sat4Envi)”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach
Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa



**Fundusze
Europejskie**
Polska Cyfrowa



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Celem głównym projektu Sat4Envi jest udostępnienie satelitarnych danych programu Copernicus oraz danych pochodzących z innych satelitów środowiskowych i meteorologicznych.

Cel ten zostanie osiągnięty poprzez budowę kompleksowego systemu pozwalającego na powszechne i łatwe korzystanie z cyfrowej informacji satelitarnej w oparciu o istniejące i modernizowane w ramach projektu zasoby zaangażowanych instytucji.

System zapewni możliwość ciągłego gromadzenia i przetwarzania danych z satelitów służących do monitorowania środowiska, a także ich udostępnianie do celów naukowych, strategicznych i zapewnienia bezpieczeństwa.

Projekt jest realizowany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy we współpracy z Partnerami:

- Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk,
- Akademickie Centrum Komputerowe CYFRONET AGH,
- Polska Agencja Kosmiczna.

Projekt uzyskał dofinansowanie w ramach Operacyjnego Programu Polska Cyfrowa, Działanie 2.3, Podziałanie 2.3.1, w wysokości 17 903 900,00 pln. Środki pochodzą z budżetu środków europejskich (84.63%) i z budżetu państwa (15.37%).

Produkty projektu:



Cyfrowa informacja satelitarna udostępniona publicznie na potrzeby:

- Monitorowania powierzchni ziemi,
- Pogody i zagrożeń meteorologicznych,
- Monitorowania atmosfery.



Archiwum – wieloletnie dane dostępne w łatwej do pozyskania formie służącej badaniom naukowym oraz opracowaniom.



System obsługi klienta obejmujący Web Map Serwer oraz system obsługi danych archiwalnych, pozwalający na automatyzację dostępu (API).



Stacjonarne i mobilne centrum analizowania danych satelitarnych i udostępniania informacji naukowej – infrastruktura i moduły szkoleniowe służące do poszerzania wiedzy i umiejętności z wykorzystania danych satelitarnych oraz do prowadzenia szkoleń w siedzibach użytkowników.



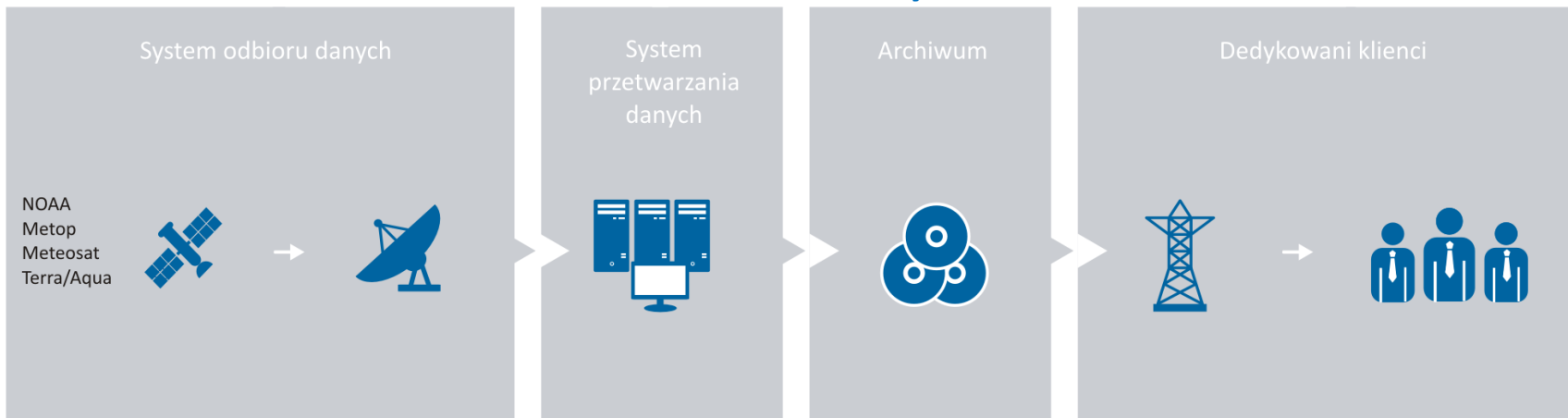
Dedykowane programy szkoleniowe dla podmiotów sektora bezpieczeństwa publicznego oraz administracji publicznej z wykorzystania danych satelitarnych.



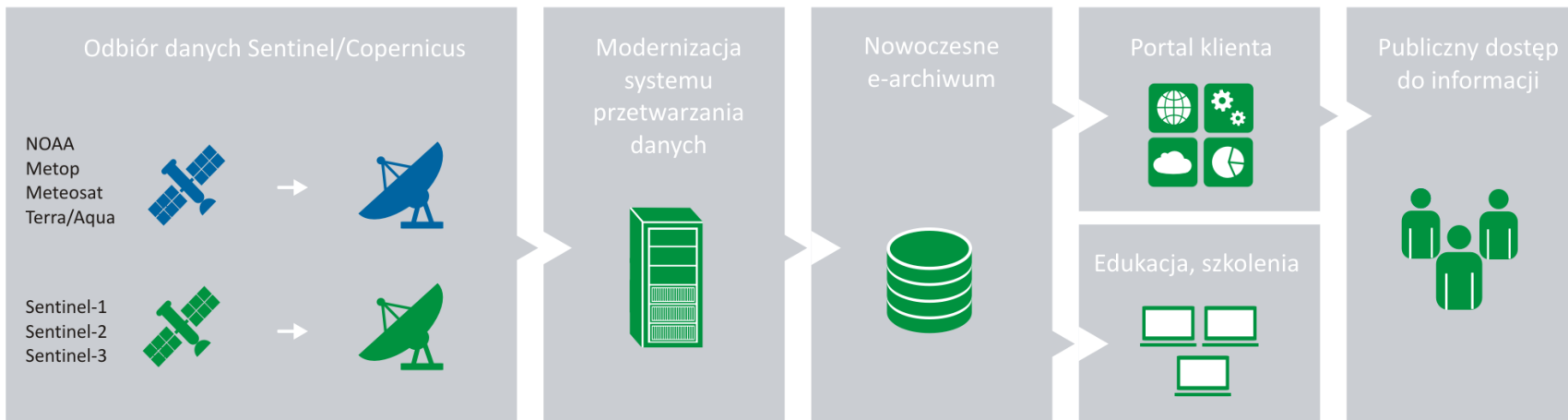
Stacja odbioru i przetwarzania danych Sentinel pozwalająca na gromadzenie danych w czasie rzeczywistym.



Stan aktualny



Nowa infrastruktura





Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Państwowy Instytut Badawczy

Dziękuję za uwagę