

Satelitarna informacja o środowisku

Stanisław Lewiński

Zespół Obserwacji Ziemi



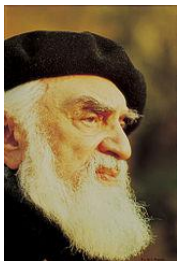
Photo:myocean.eu



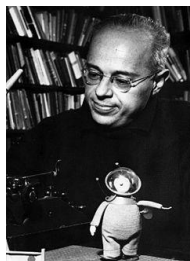
ŚRODOWISKO
INFORMACJI

Warszawa, 07 października 2015

w. XX – XXI era badań kosmicznych



Ary Sternfeld
1905-1980,
ur. w Sieradzu
Współtwórca teorii
lotów kosmicznych



Stanisław Lem
1921-2006,
Pisarz, filozof



Gen. Mirosław Hermaszewski
Pierwszy Polak w kosmosie,
1978 - SOYUZ 30

Ponad 70 instrumentów skonstruowanych w CBK PAN zostało wysłanych w kosmos



Photo: CBK PAN

należy pamiętać:

- ❑ **1962** - rozpoczęcie nauczania teledetekcji na Wydziale Geografii UW.
- ❑ **1976** - powołanie Centrum Badań Kosmicznych PAN
- ❑ **1976** - utworzenie OPOLiS (Ośrodek Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych) w IGIK.

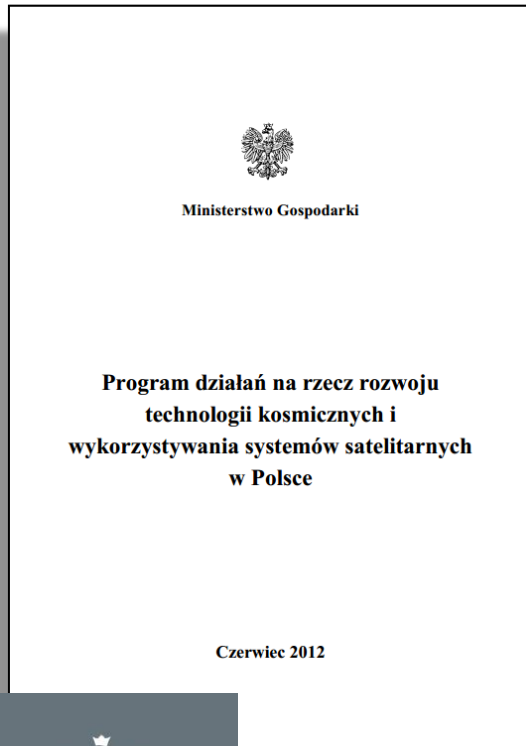
- ❑ **2004** - przyjęcie Polski do UE

- ❑ **2012** - członkostwo w ESA

- ❑ **2014** - powołanie Polskiej Agencji Kosmicznej – POLSA

- ❑ **2014** - przystąpienie do GEO (Group on Earth Observations)
Europejski wkład w stworzenie Globalnego System Obserwacji Ziemi – GEOSS (Global Earth Observation System of Systems)





Program działań na rzecz rozwoju technologii kosmicznych i wykorzystania systemów satelitarnych w Polsce

- ☐ Wsparcie dla programu satelitów naukowych BRITE
- ☐ Budowa pierwszego polskiego satelity obserwacyjnego
- ☐ Lista kierunków rozwoju obserwacji Ziemi.



19 mln EUR – roczna obowiązkowa składka członkowska

możliwość odzyskania składki:

- ☐ 45% - "Task Force" dedykowany fundusz ustanowiony na okres 5 lat (80% dla przemysłu)
- ☐ 55% - na zasadach jednakowych dla wszystkich członków ESA



Photo: ESA

informacje o projektach ESA:



Invitations to Tender Published / Hosted by ESA

Rel. 6.0

Projekty naukowo-badawcze i aplikacyjne

- ☐ Europejska Agencja Kosmiczna (ESA)
- ☐ Horyzont 2020 (EC)
- ☐ Europejska Agencja Ochrony Środowiska (EEA)
- ☐ Joint Research Centre (JRC)
- ☐ Group on Earth Observations (GEO)
- ☐ NCN, NCBR



Instytucje wspierające:

- ☐ **Polska Agencja Kosmiczna**
- ☐ Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego – program Copernicus
- ☐ Ministerstwo Gospodarki
Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP) - współpraca z ESA
- ☐ Ministerstwo Środowiska - GEO
- ☐ *Komitet Badań Kosmicznych i Satelitarnych PAN*

dane satelitarne

Na orbitach heliosynchronicznych i geostacjonarnych działają dziesiątki satelitów wyposażonych w systemy monitorujące powierzchnię Ziemi.

obrazy są rejestrowane w różnych zakresach spektralnych

- ☐ zakres widzialny, podczerwień, termalne
- ☐ dane mikrofalowe (radarowe)

charakteryzują się różną rozdzielczością

- ☐ przestrzenną
- ☐ radiometryczną
- ☐ czasową

Dane satelitarne są dostępne na zasadach komercyjnych lub bezpłatnie

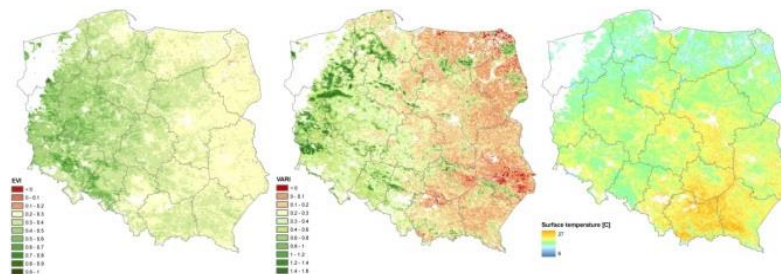


Photo: CBK PAN

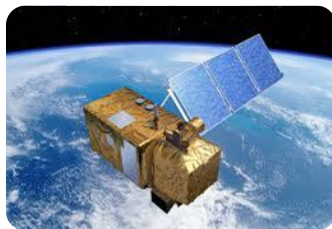


Photo: ESA

Sentinel – 1, C-Band SAR, rozd. 20x20 m, max rozdziel. 5x5 m.

Sentinel – 2, MS, 13 kanałów, 443 -2190 nm, rozd. 10, 20 i 60 m.

Sentinel – 3, monitoring temperatury lądów i oceanów, barwy oraz topografii powierzchni mórz, SAR.

Sentinel – 4, monitorowanie atmosfery (następca *Meteosata*, *MTG*).

Sentinel – 5, monitorowanie lądów i atmosfery; UV,VIS,NIR, SWIR.

SENTINEL-1

C-Band SAR,
rozdziel. 20x20 m, max rozdziel. 5x5 m

Czas rewizyty:

SENTINEL-1A 12 dni

SENTINEL -1 A i 1B 6 dni

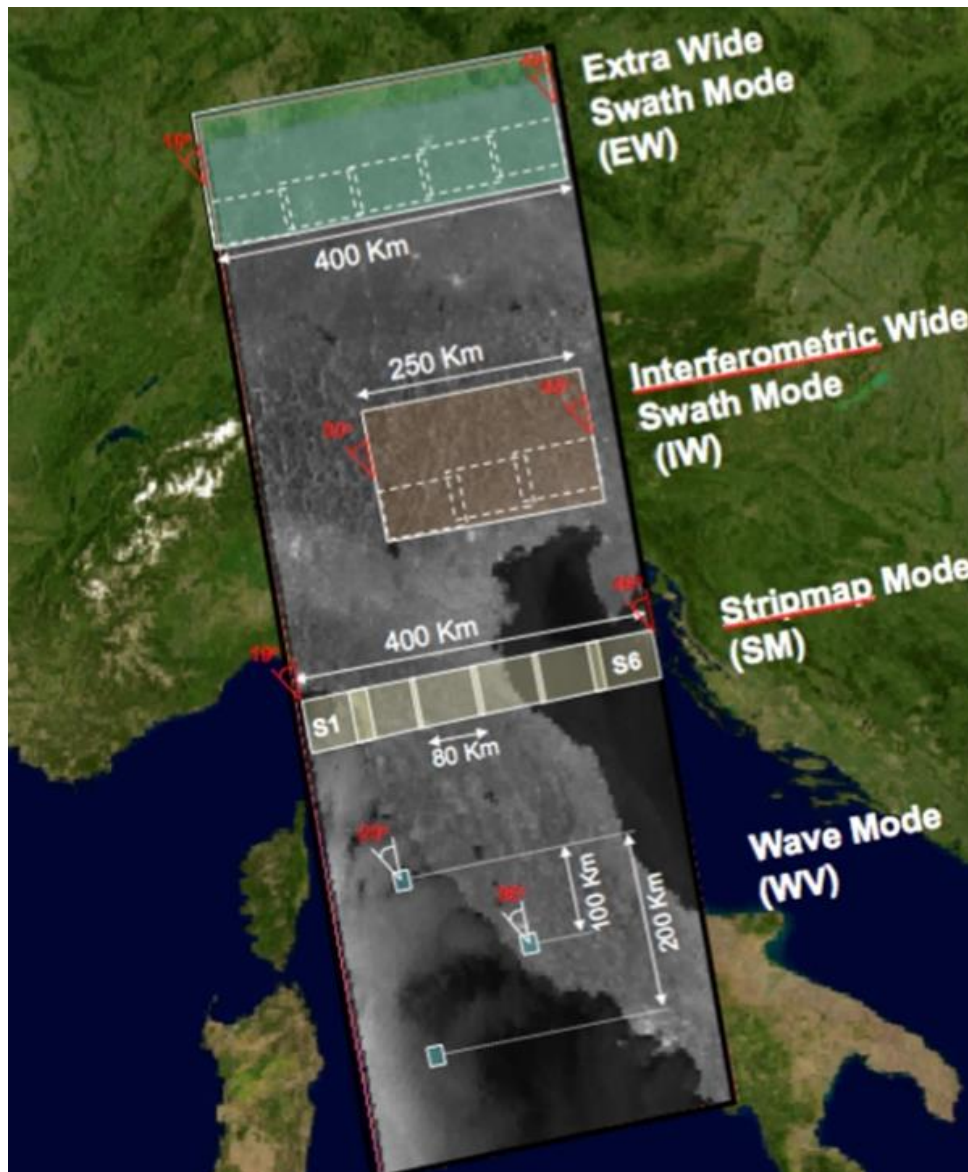


Photo: ESA

SENTINEL-2

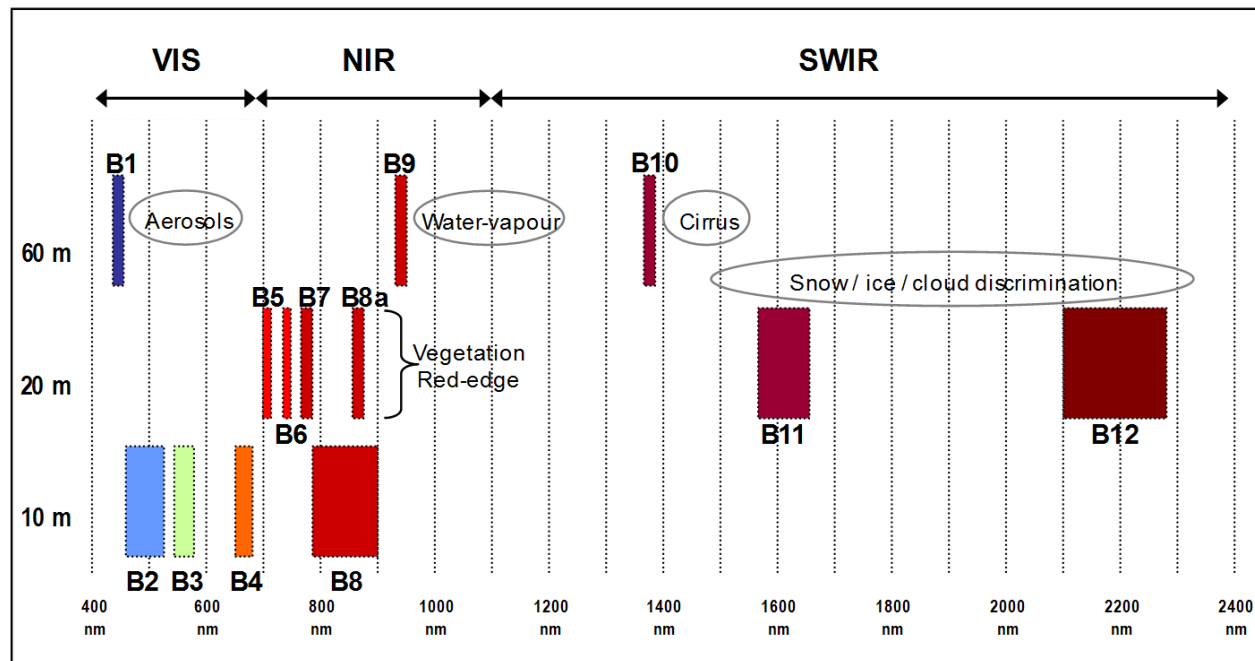
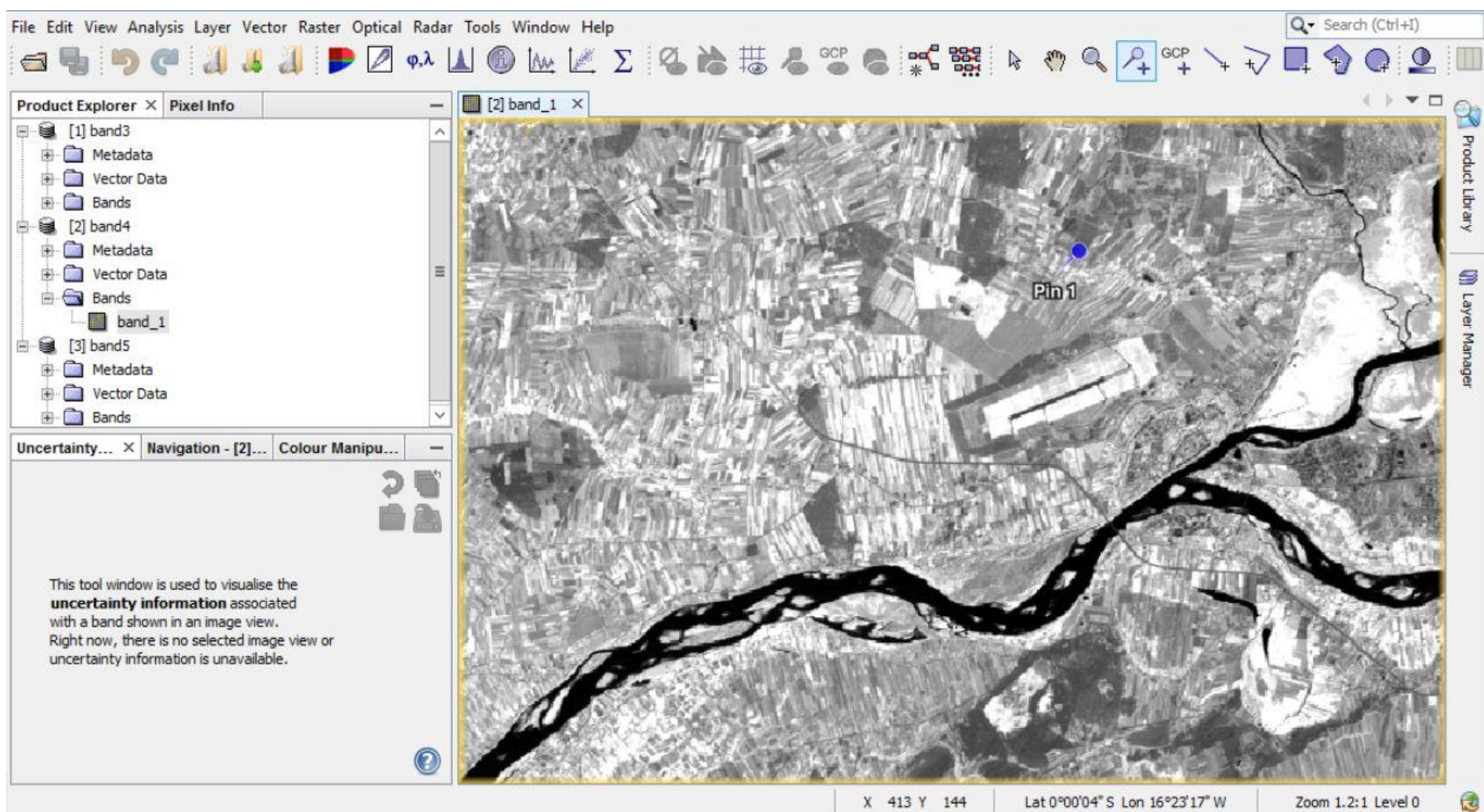


Photo: ESA



Photo: ESA

ESA TOOLBOX



▼ Functions and algorithms

Supported formats

- Image formats supported by GDAL (tiff, hrd,

...L/OGR

...M and

...ensors,

- Digital Elevation Models supported by OSSIM (SRTM, DTED and generic geotiff DEM)

- KMZ image export

Features extraction

- SIFT and SURF keypoints detection
- Keypoints matching
- Line Segment Detector
- Radiometric indices
- Spectral angle
- Local statistics
- Local Geometric Hu and Flusser moments
- Haralick, PanTex and Structural Feature Set texture features
- Local Histogram of Oriented Gradients

Change detection

- Local metric based change detection framework
- Multi-variate Alteration Detector
- Change-detection by supervised classification

Image manipulation

- Formats and encoding conversion
- Bands or Region of Interest extraction, bands stacking or splitting, image mosaicking
- Linear and non-linear filtering
- Morphological pyramid and morphological profiles
- Fourier and Wavelets transforms
- Generic band calculus
- Color-mapping
- Block-matching
- Point sets density estimation filters

Image Segmentation

- Conversion between labeled raster and GIS vector file
- Watershed, connected-components, MeanShift with raster or vector results
- Large Scale MeanShift framework for segmentation of very large images
- Object Based Image Analysis with attributes computation and filtering

Hyperspectral processing

- Dimensionality reduction with PCA, NAFCA, ICA, MAF
- Dimensionality estimation with Virtual Dimensionality and ELM
- VCA endmembers extraction
- Unmixing with ISRAU, MDMD-NMF, NCLSU, sparsity based algorithms
- Local RX anomaly detector

Data pre-processing

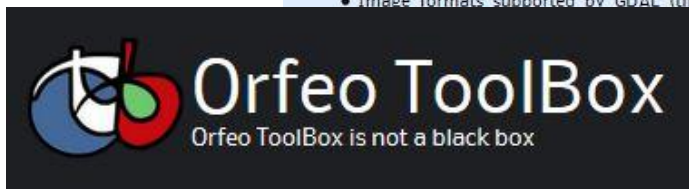
- Radiometric calibration and atmospheric corrections (TOA, TOC)
- Geometric modeling provided by OSSIM
- Accuracy refinement based on ground control points
- Registration (sensor to sensor)
- Ortho-rectification (sensor to ground)
- Pan-sharpening
- Stereo-rectification (pseudo-epipolar resampling)

Image Classification

- Supervised image classifier training with 9 different machine learning algorithms, including SVM and Random Forest
- Multi-threaded image classification filter
- Various unsupervised (clustering) algorithms such as K-Means or Self Organizing Maps
- Confusion matrix computation with respect to reference or ground truth data
- Classification map regularization
- Fusion of several classification maps
- Object Based Image Classification

SAR processing

- SAR image manipulation (amplitude and phase image filters)
- TerraSAR-X radiometric calibration
- Speckle reduction filters (Frost, Lee)
- SAR specific features extraction algorithm (Touzi detector, line Correlation and line ratio detector)
- Polarimetric analysis and synthesis filters



COPERNICUS (dawniej Global Monitoring for Environment and Security - GMES) jest programem Komisji Europejskiej, którego celem jest osiągnięcie autonomicznej i wielopoziomowej operacyjnej zdolności prowadzenia satelitarnych obserwacji Ziemi.

COPERNICUS składa się z trzech komponentów:

- ☐ **kosmicznego** – infrastruktura kosmiczna pozwalająca na pozyskanie danych z pułapu satelitarnego
- ☐ **naziemnego** – infrastruktura służąca do pomiarów naziemnych (urządzenia, instrumenty)
- ☐ **usługowego** – infrastruktura dostarczania danych, serwisy (ustanowiona zgodnie z dyrektywą INSPIRE)

<http://www.copernicus.eu/>

Podstawowe obszary zainteresowania - Monitoring Powierzchni Ziemi

- ☐ zmiany pokrycia terenu i jego użytkowanie,
- ☐ stopień urbanizacji powierzchni Ziemi,
- ☐ jakość i dostępność wody,
- ☐ planowanie przestrzenne,
- ☐ gospodarka leśna,
- ☐ bilans węgla,
- ☐ monitoring przestrzeni rolniczej.



Photo:myocean.eu

Copernicus Global Land Service

Providing bio-geophysical products of global land surface



Home

Products

News

Product Access

> Vegetation

Burnt Area
Dry Matter Productivity
Fraction of Absorbed
Fraction of green Ve
Leaf Area Index
Normalized Differenc
Vegetation Condition
Vegetation Productiv

> Energy

Land Surface Temper
Surface Albedo
Top Of Canopy Refle

> Water

Soil Water Index
Water Bodies

Copernicus Global Land Serv

Providing bio-geophysical products of global land surface



Login
Help

Register
FAQ
Contact



Catalogue search

Subscription

Vegetation Indices - NDVI V2

▼ Help

The "Catalogue search" tab allows you to define search criteria and start a search within the catalogue

▼ Collection

NDVI V1 (3885 products)  
NDVI V2 (679 products)  
VCI V1 (679 products)  
VPI V1 (679 products)  

▼ Basic

Date Slot

Start date 01/01/2014

End date 31/12/2020

53.0069
20.1180 ROI 23.1962
51.0280

TilingStrategy

☒ BioPar_NDVI_V2_Tiles

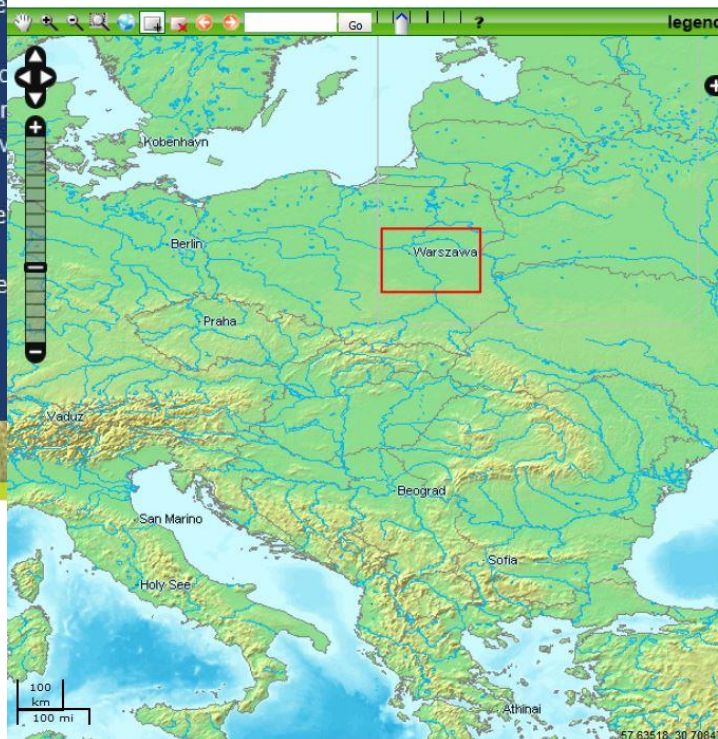
☐ BioPar_NDVI_V2_CONTINENTS

► Advanced

Search Reset



Number of results per page 100



Version 2.1.11-20150311

About us Terms of use Feedback

Hosted by VITO

w najbliższym czasie ...

Sentinel collaborative ground segment

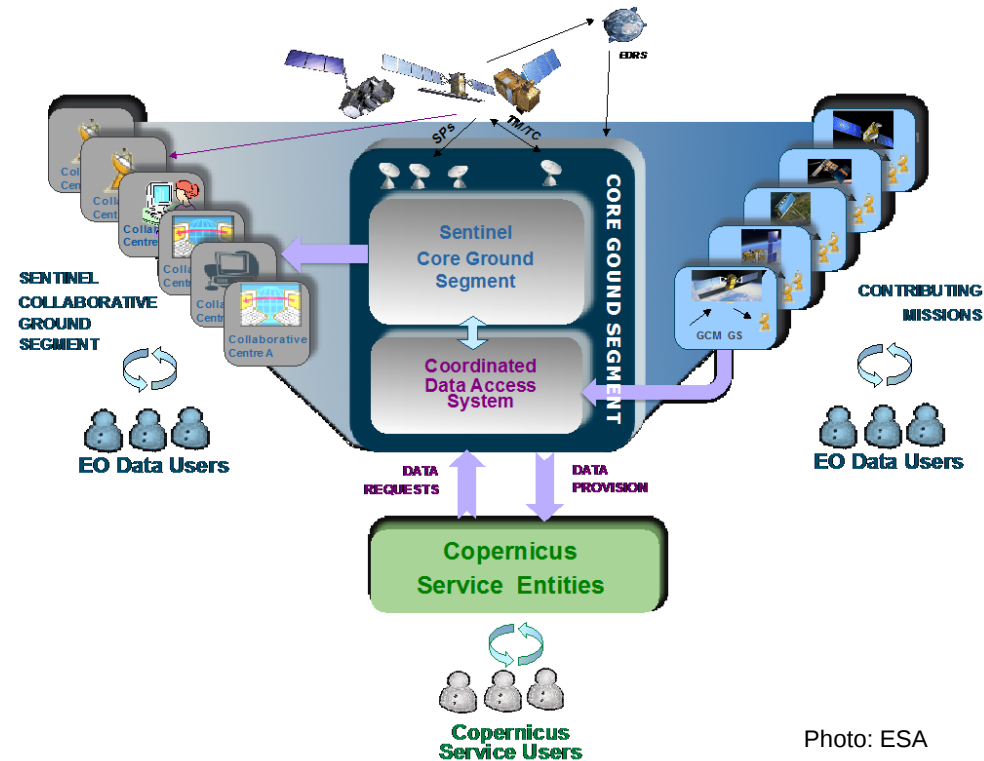


Photo: ESA

- ☐ Pozyskiwanie danych satelitarnych w czasie rzeczywistym
- ☐ Przetwarzanie danych
- ☐ Udostępnianie danych i produktów
- ☐ Rozwój algorytmów i serwisów
- ☐ Budowa usług pozwalających na dostęp do danych i narzędzi zapewniających efektywne ich przetwarzanie

Perspektywa dalszego rozwoju satelitarnych obserwacji Ziemi w Polsce

- ☐ rozwinięte zaplecze naukowo-badawcze w instytutach PAN i resortowych oraz w ośrodkach akademickich w całym kraju
- ☐ dostęp do danych satelitarnych
- ☐ dobre wyposażenie komputerowe
- ☐ korzystamy z oprogramowania komercyjnego, tworzymy własne
- ☐ możliwość uczestniczenia w programach UE i ESA
- ☐ działa POLSA

- ☐ rośnie zapotrzebowanie na informacje pozyskiwane na podstawie danych satelitarnych

- ☐ Ministerstwa i instytucje państwowe powinny stymulować działania związane z wykorzystaniem informacji pozyskiwanych metodami teledetekcji satelitarnej.

Polski satelita obserwacyjny

– wiemy jak to zrobić



BRITE PL - *Lem, Heweliusz*



Photo: CBK PAN

Satelitarna informacja o środowisku

Stanisław Lewiński

Zespół Obserwacji Ziemi



Photo:myocean.eu



ŚRODOWISKO
INFORMACJI

Warszawa, 07 października 2015