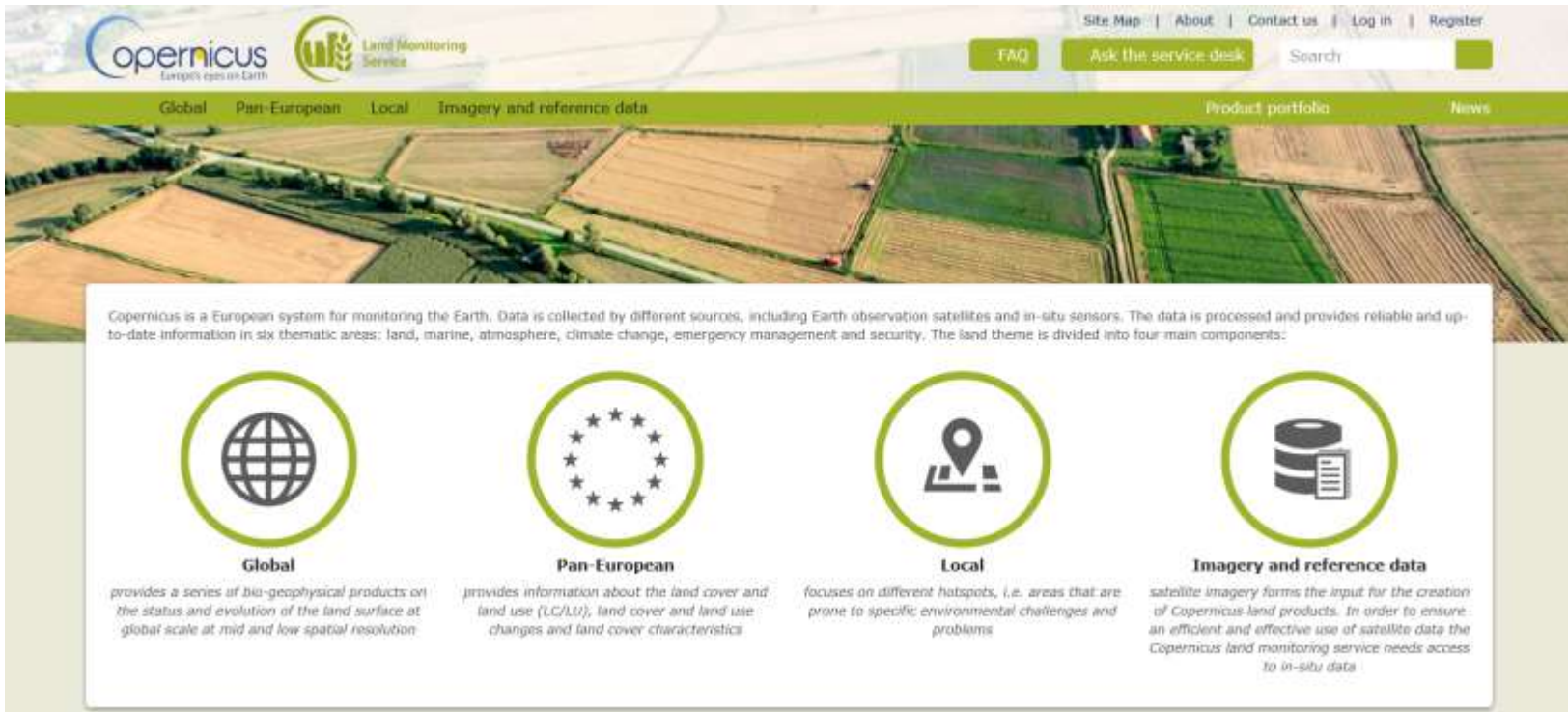


# Copernicus Land Monitoring Service (CLMS) – dostępne produkty oraz przyszłość serwisu



dr hab. inż. Agata Hościło, prof. IGiK  
NRC ds. pokrycia terenu  
Instytut Geodezji i Kartografii  
Centrum Geomatyki Stosowanej



Site Map | About | Contact us | Log in | Register

FAQ Ask the service desk Search

Global Pan-European Local Imagery and reference data Product portfolio News

Copernicus Land Monitoring Service

Copernicus is a European system for monitoring the Earth. Data is collected by different sources, including Earth observation satellites and in-situ sensors. The data is processed and provides reliable and up-to-date information in six thematic areas: land, marine, atmosphere, climate change, emergency management and security. The land theme is divided into four main components:

- Global**  
provides a series of bio-geophysical products on the status and evolution of the land surface at global scale at mid and low spatial resolution
- Pan-European**  
provides information about the land cover and land use (LC/LU), land cover and land use changes and land cover characteristics
- Local**  
focuses on different hotspots, i.e. areas that are prone to specific environmental challenges and problems
- Imagery and reference data**  
satellite imagery forms the input for the creation of Copernicus land products. In order to ensure an efficient and effective use of satellite data the Copernicus land monitoring service needs access to in-situ data

## Europejska Agencja Środowiska (EEA)

**Europejska Sieć Informacji i Obserwacji Środowiska (EIONET)** jest siecią partnerską EEA oraz jej państw członkowskich i współpracujących.

EEA odpowiada za rozwój sieci EIONET i koordynację jej działań.

W tym celu EEA ściśle współpracuje z **Krajowymi Punktami Kontaktowymi (ang. National Focal Points, NFP)**, które zazwyczaj zlokalizowane są w krajowych agencjach środowiska lub przy ministerstwach ochrony środowiska. Krajowe Punkty Kontaktowe odpowiadają za koordynację krajowych sieci, w skład których wchodzi szereg instytucji.

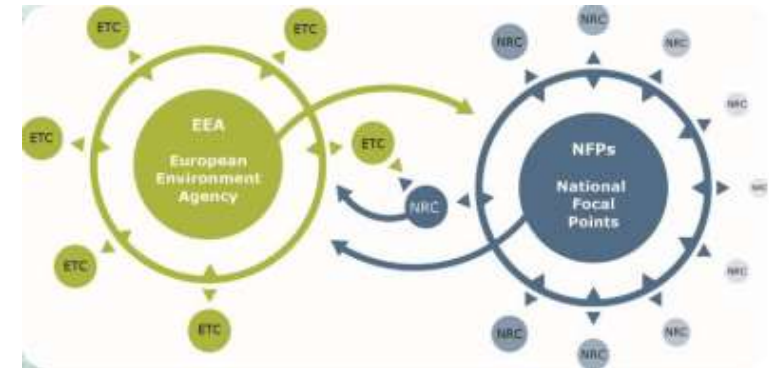


**Krajowymi Punktami Kontaktowymi ds.  
współpracy z EEA  
Główny Inspektorat Ochrony Środowiska**



IGiK pełni rolę **Krajowego Centrum Referencyjnego** Europejskiej Sieci Informacji i Obserwacji Środowiska (EIONET) ds. pokrycia terenu (**NRC Land Cover**)

- Współpraca z **Krajowym Punktem Kontaktowym** sieci EIONET ulokowanym w **Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska - GIOŚ**
- wspieranie działań Europejskiej Agencji Środowiska (EEA) w zakresie implementacji serwisu lądowego Copernicus
- uczestnictwo w pracach dotyczących zagadnień pokrycia terenu, w tym produkcji baz danych Corine Land Cover oraz weryfikacji warstw szczegółowych i produktów lokalnych
- współpraca z innymi NRC Land Cover (GIOŚ)





## Pan-European



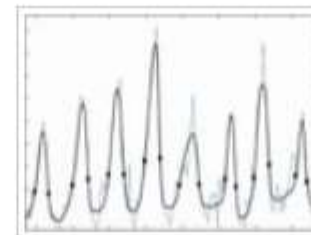
CORINE Land Cover



CLC+



High Resolution Layers



Biophysical parameters



European Ground Motion Service



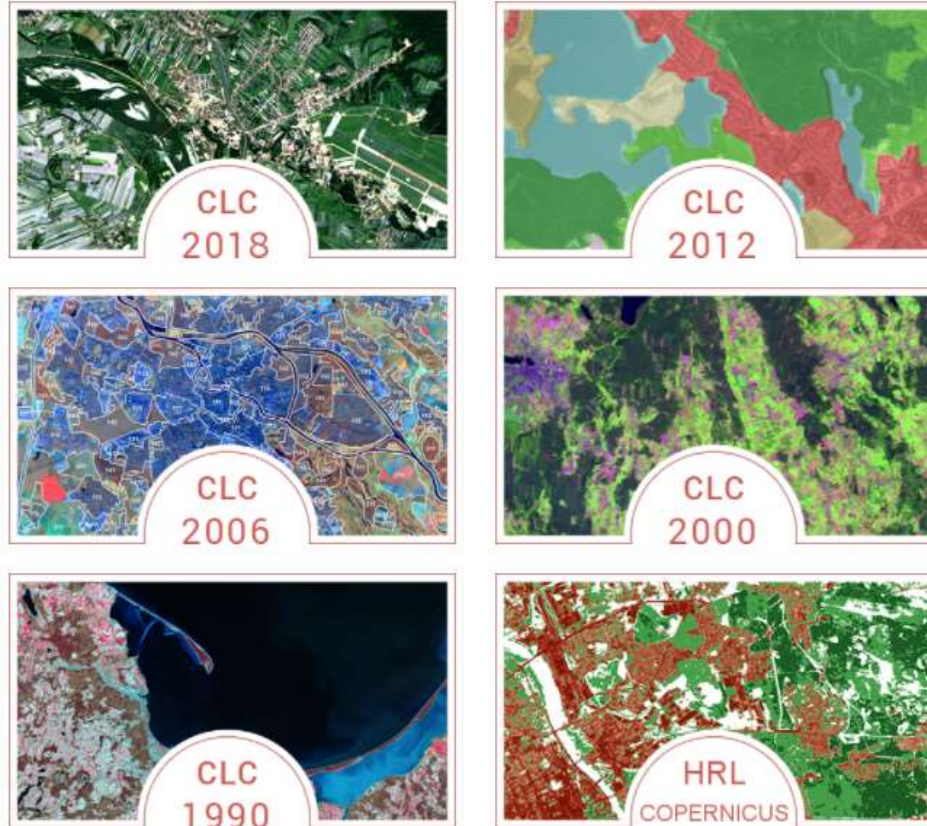
Related Pan-European products



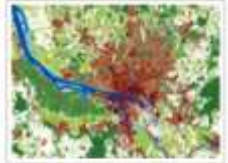
CORINE Land Cover



## CORINE Land Cover - CLC



<https://clc.gios.gov.pl/>



High Resolution Layers

Warstwy informacyjne o wysokiej szczegółowości tzw. warstwy wysokorozdzielcze (High Resolution Layers - HRL), stan na 2012-2015-2018; automatyczna klasyfikacja HR/VHR obrazów satelitarnych

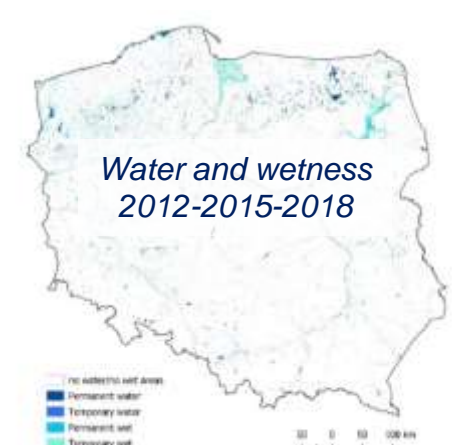
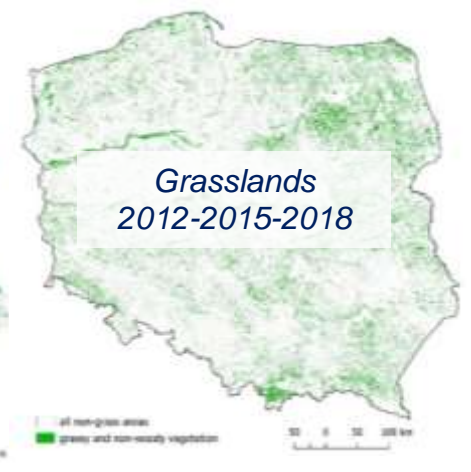
Warstwy te obrazują:

- stopień nieprzepuszczalności gruntu,
- tereny zadrzewione (w tym typy lasów i zwarcie koron),
- tereny pokryte roślinnością trawiastą,
- obszary podmokłe oraz zbiorniki wodne

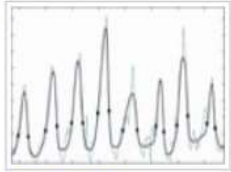
MMU 2012, 2015 = 20 m

MMU 2018 = 10 m

- warstwa zadrzewień śródpolnych - HRL Small Woody Features 2015, 2018 (wkrótce); MMU = 5 m



Więcej na: <http://www.igik.edu.pl/pl/corine-projekt>

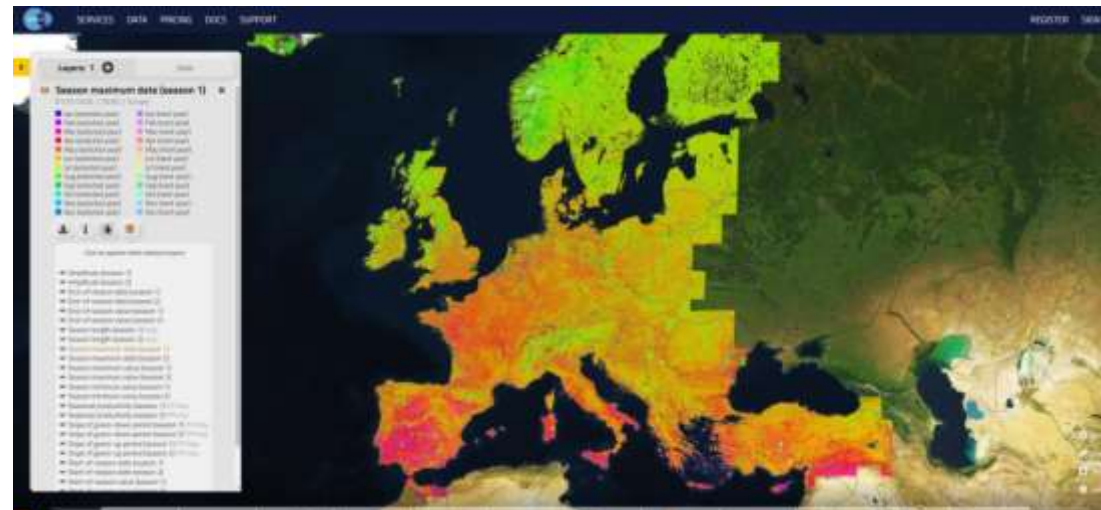


Biophysical parameters

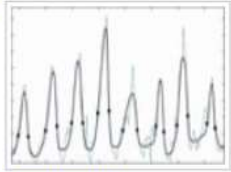


High Resolution Vegetation Phenology and Productivity

- **Spektralne wskaźniki roślinne z Sentinel-2 2017-2019 (10 m) :**  
Plant Phenology Index (PPI),  
Normalized Difference Vegetation Index (NDVI),  
Fraction of Absorbed Photosynthetically Active Radiation (FAPAR)  
Leaf Area Index (LAI)
- **Sezonowość (Seasonal Trajectories)** – 10-dniowe wygładzone serie PPI,
- **Fenologia roślin i produktywność (VPP)** – daty początku, końca, max, długość sezonu wegetacyjnego, amplituda







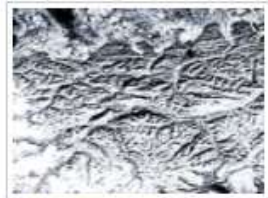
Biophysical parameters

## Sentinel-2 & Sentinel-1 (NRT <6h od rejestracji)

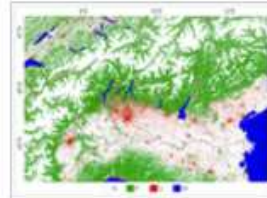


High Resolution Snow and Ice Monitoring

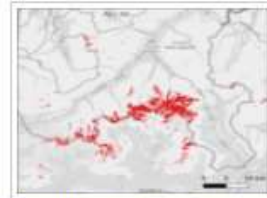
### Snow products



Snow cover

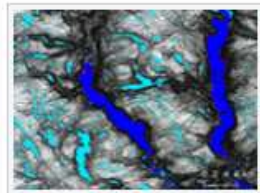


Snow state conditions

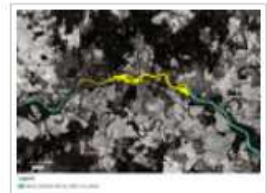


Persistent snow area

### Ice products



Ice cover



Aggregated river and lake ice extent

### Snow products

#### Snow cover

The **Fractional Snow Cover (FSC)** product provides the snow fraction at the **Top Of Canopy (FSCTOC)** and **On Ground (FSCOG)**.

The daily cumulative **Gap-filled Fractional Snow Cover (GFSC\*)** product provides a more complete FSC product, gap-filled both at spatial and temporal scales.

#### Snow state conditions

The **Wet/Dry Snow (WDS)** product differentiates the snow state conditions within the snow mask defined by the FSCTOC information.

The **SAR Wet Snow (SWS)** product provides information on the wet snow extent in high-mountain areas.

#### Persistent snow area

The **Persistent Snow Area (PSA)** product is generated on a yearly basis and provides the extent of persistent snow cover, i.e. the area where snow is present throughout the hydrological year.

### Ice products (defined on the hydrographic network)

#### Ice cover

The **River and Lake Ice Extent (RLIE)** product provides pixel-based information about ice presence on rivers and lakes. There are several RLIE products available, depending on their data source (either S1, S2 or a combination of both types of observations).

#### Aggregated river and lake ice extent

The **Aggregated River and Lake Ice Extent (ARLIE)** product provides the percent coverage of snow-covered or snow-free ice on lakes and on 10 km river sections. This spatially aggregated product is available in two versions depending on their data source.



European Ground Motion Service

## European Settlement Map

	<b>Imperviousness HRI</b>	<b>European Settlement Map (ESM), JRC</b>
<b>Available reference years</b>	2006, 2009, 2012, 2015, 2018	2012, 2015
<b>Sensor used in production</b>	Copernicus HR imagery at 10m & 20m pixel size (mainly Sentinel-2 (2018), IRS and SPOT (2006 - 2015))	SPOT 5 and SPOT 6 data of 2.5m pixel size
<b>Spatial resolution</b>	10m, 20m and 100m	2.5m, 10m and 100m
<b>Mapping approach</b>	Supervised classification with extensive manual post-processing. Based on RS imagery only	Automated classification using GHSL method based on machine learning. Uses external vector building footprint datasets (OSM) through data fusion
<b>Mapped features</b>	Percentage sealed (impervious) surface including road infrastructure and all other sealed surfaces	Percentage built up (Settlement only) for 2016 release. Thematic classes for 2017 release.
<b>Status of operationally</b>	Operational product. Currently updated in 3-year cycles	Scientific product (not operational). Update frequency unknown
<b>Data policy</b>	Free and open	Free and open
<b>Change information</b>	2006-2009, 2009-2012, 2012-2015, 2015-2018 and 2006-2012 (for CLC comparison)	Not available



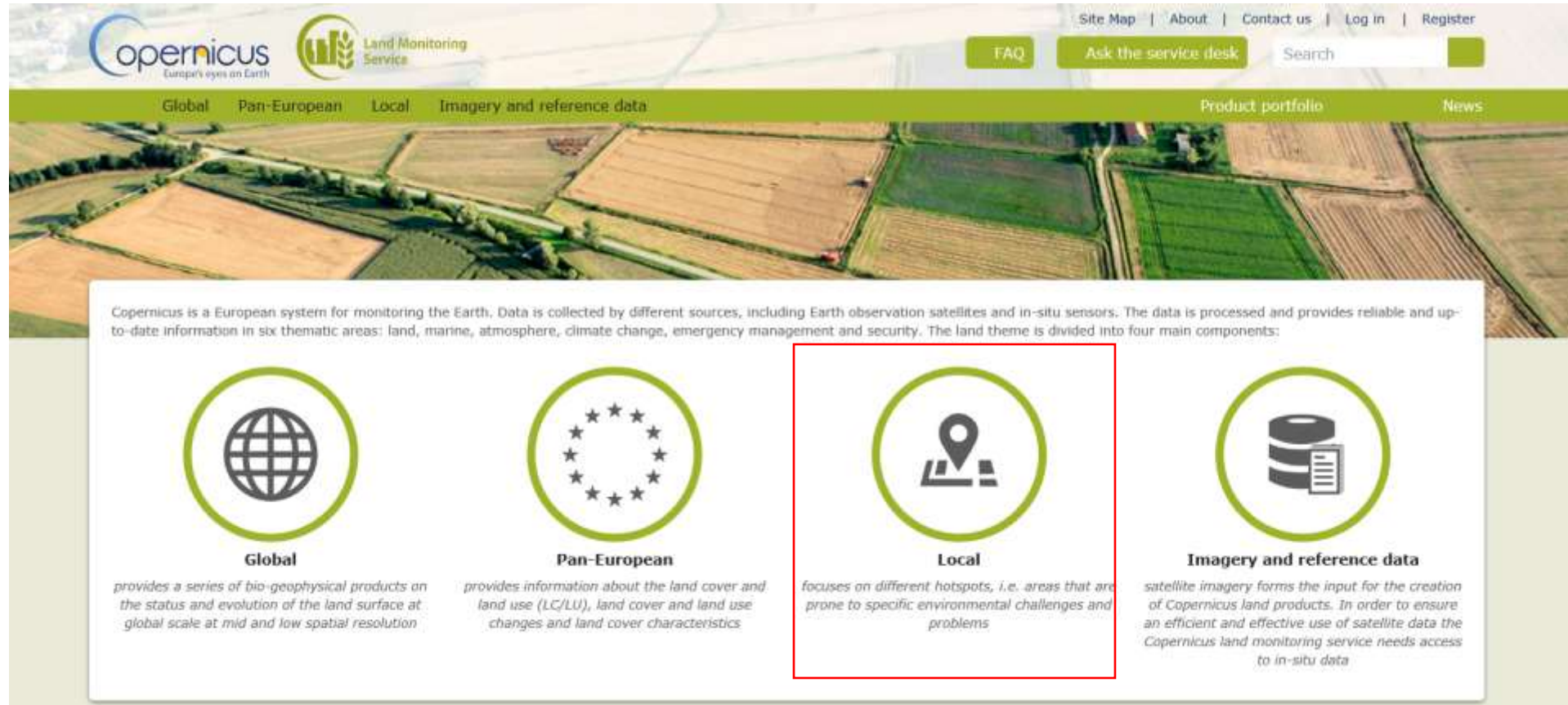
**ESM 2012 - Release 2016**



**ESM 2012 - Release 2017**



**ESM 2015 - Release 2019**



The screenshot shows the Copernicus Land Monitoring Service website. The header includes the Copernicus logo, the Land Monitoring Service logo, and navigation links: Site Map, About, Contact us, Log in, Register, FAQ, Ask the service desk, and a search bar. The main navigation bar lists: Global, Pan-European, Local, Imagery and reference data, Product portfolio, and News. The background is an aerial view of agricultural fields. A white box contains the following text:

Copernicus is a European system for monitoring the Earth. Data is collected by different sources, including Earth observation satellites and in-situ sensors. The data is processed and provides reliable and up-to-date information in six thematic areas: land, marine, atmosphere, climate change, emergency management and security. The land theme is divided into four main components:

- Global**  
*provides a series of bio-geophysical products on the status and evolution of the land surface at global scale at mid and low spatial resolution*
- Pan-European**  
*provides information about the land cover and land use (LC/LU), land cover and land use changes and land cover characteristics*
- Local**  
*focuses on different hotspots, i.e. areas that are prone to specific environmental challenges and problems*
- Imagery and reference data**  
*satellite imagery forms the input for the creation of Copernicus land products. In order to ensure an efficient and effective use of satellite data the Copernicus land monitoring service needs access to in-situ data*

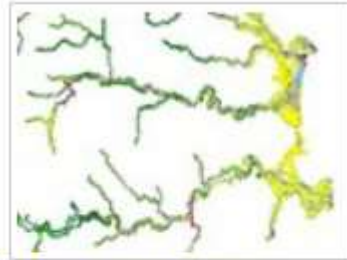
Źródło: <https://land.copernicus.eu/>

## Local

2006  
2012  
2018  
zmiany



**Urban Atlas**



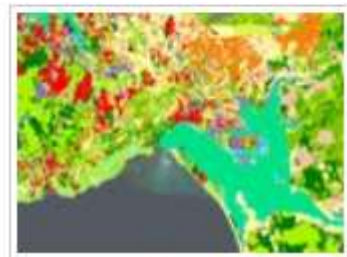
**Riparian Zones**

2012

2006  
2012  
2018  
zmiany

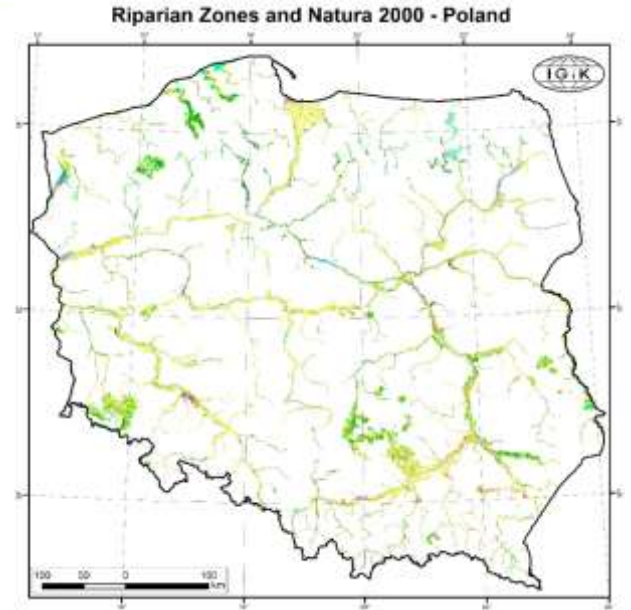
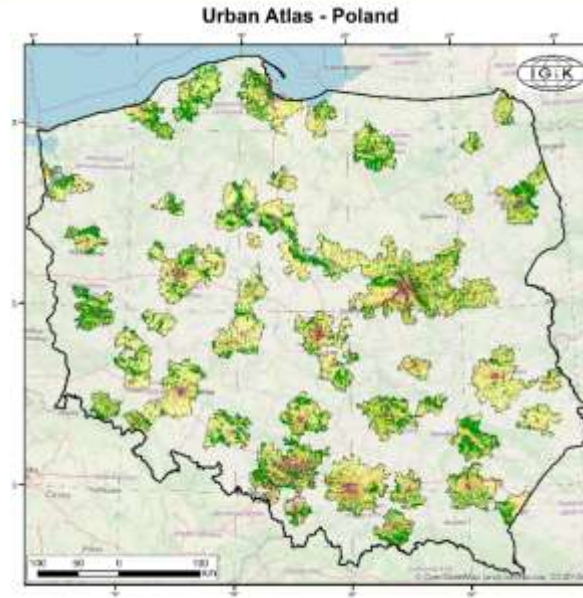


**Natura 2000 (N2K)**



**Coastal Zones**

2012  
2018  
zmiany

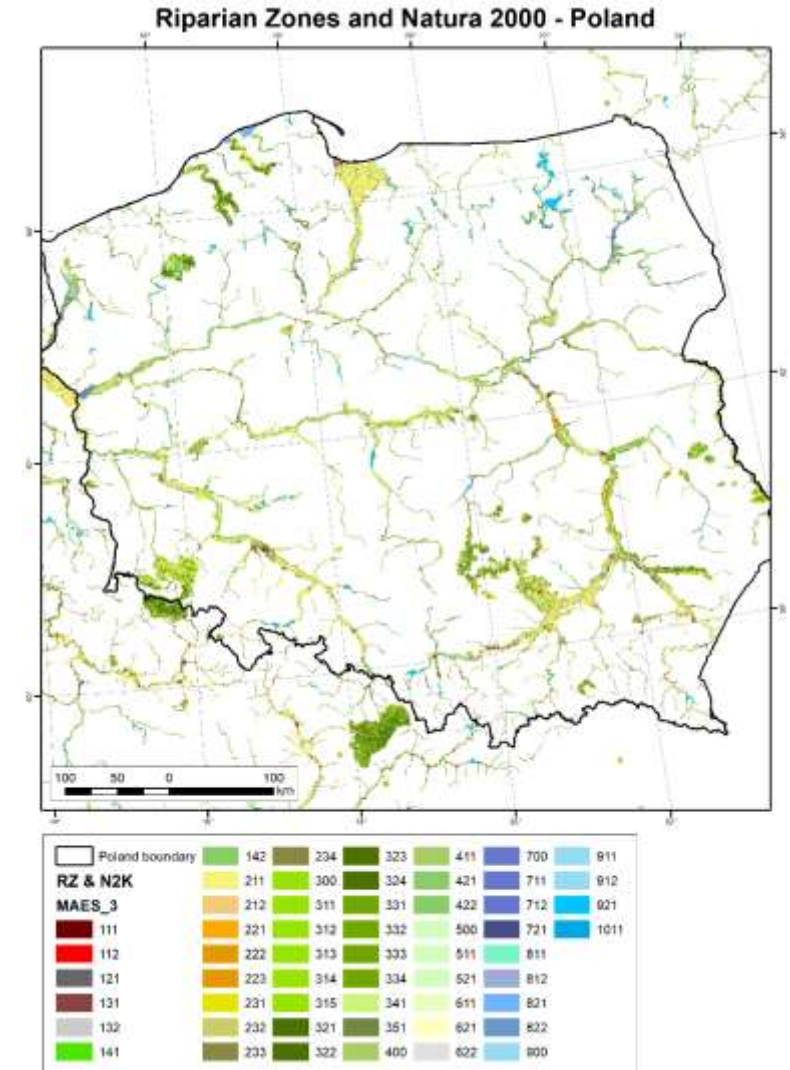


## Legenda zgodna z MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services)

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Ecosystem types level 2 (MAES)	
4 Grassland	4.1 Managed grassland				Grassland	
	4.2 Natural & semi-natural grassland	4.2.1 Semi-natural grassland 4.2.2 Alpine and sub-alpine natural grassland				
5 Heathland and scrub	5.1 Heathland and moorland				Heathland and shrub	
	5.2 Alpine scrub land 5.3 Sclerophyllous scrubs					
6 Open spaces with little or no vegetation	6.1 Sparsely vegetated areas	6.1.1 Sparse vegetation on sands			Sparsely vegetated land	
		6.1.2 Sparse vegetation on rocks				
	6.2 Beaches, dunes, river banks	6.2.1 Beaches and dunes	6.2.1.1 Beaches	6.2.1.1.1 Sandy beaches 6.2.1.1.2 Shingle beaches		
			6.2.1.2 Dunes			
		6.2.2 River banks				
	6.3 Bare rocks, burnt areas, glaciers and perpetual snow	6.3.1 Bare rocks, outcrops, cliffs	6.3.1.1 Bare rocks and outcrops			
6.3.2 Burnt areas (except burnt forest)		6.3.1.2 Coastal cliffs				
6.3.3 Glaciers and perpetual snow						
7 Wetland	7.1 Inland wetlands	7.1.1 Inland marshes			Wetlands	
		7.1.2 Peat bogs	7.1.2.1 Exploited peat bogs 7.1.2.2 Unexploited peat bogs			
	7.2 Coastal wetlands	7.2.1 Salt marshes			Marine inlets and transitional waters	
		7.2.2 Salines 7.2.3 Intertidal flats				
8 Water	8.1 Water courses	8.1.1 Natural & semi-natural water courses			Rivers and lakes	
		8.1.2 Highly modified water courses and canals				
		8.1.3 Seasonally connected water courses (oxbows)				
	8.2 Lakes and reservoirs	8.2.1 Natural lakes			Rivers and lakes	
		8.2.2 Reservoirs				
		8.2.3 Aquaculture ponds				
		8.2.4 Standing water bodies of extractive industrial sites				
	8.3 Transitional waters	8.3.1 Lagoons			Marine inlets and transitional waters	
		8.3.2 Estuaries				
		8.3.3 Marine inlets and fjords				
	8.4 Sea and ocean	8.4.1 Open sea			Open ocean Coastal	
		8.4.2 Coastal waters				

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Ecosystem types level 2 (MAES)
1 Urban	1.1 Urban fabric, industrial, commercial, public, military and private units	1.1.1 Urban fabric (predominantly public and private units)	1.1.1.1 Continuous urban fabric (IMD ≥80%)		Urban
			1.1.1.2 Dense urban fabric (IMD <30-80%)		
			1.1.1.3 Low density fabric (IMD <30%)		
	1.1.2 Industrial, commercial, public and military units	1.1.2.1 Industrial, commercial, public and military units (other)			
		1.1.2.2 Nuclear energy plants and associated land			
	1.2 Transport infrastructure	1.2.1 Road networks and associated land	1.2.3.1 Cargo port		
			1.2.3.2 Passenger port		
		1.2.2 Railways and associated land	1.2.3.3 Fishing port		
			1.2.3.4 Naval port		
	1.2.3 Port areas and associated land	1.2.3.5 Marinas			
1.2.3.6 Local multi-functional harbours					
1.2.3.7 Shipyards					
1.2.4 Airports and associated land					
1.3 Mineral extraction, dump and construction sites, land without current use	1.3.1 Mineral extraction, dump and construction sites	1.3.1.1 Mineral extraction sites			
		1.3.1.2 Dump sites			
	1.3.2 Land without current use	1.3.1.3 Construction sites			
1.4 Green urban, sports and leisure facilities					
2 Cropland	2.1 Arable land	2.1.1 Arable irrigated and non-irrigated land		Cropland	
		2.1.2 Greenhouses			
	2.2 Permanent crops	2.2.1 Vineyards, fruit trees and berry plantations			
		2.2.2 Olive groves			
	2.3 Heterogeneous agricultural area	2.3.1 Annual crops associated with permanent crops			
		2.3.2 Complex cultivation patterns			
		2.3.3 Land principally occupied by agriculture with significant areas of natural vegetation			
		2.3.4 Agro-forestry			
3 Woodland and forest	3.1 Broadleaved forest	3.1.1 Natural & semi-natural broadleaved forest		Woodland and forest	
		3.1.2 Highly artificial broadleaved plantations			
	3.2 Coniferous forest	3.2.1 Natural & semi-natural coniferous forest			
		3.2.2 Highly artificial coniferous plantations			
	3.3 Mixed forest	3.3.1 Natural & semi-natural mixed forest			
		3.3.2 Highly artificial mixed plantations			
3.4 Transitional woodland and scrub					
3.5 Lines of trees and scrub					
3.6 Damaged forest					

- Szczegółowe pokrycie tereny /użytkowanie ziemi na terenie
  - 72 klasy (Legenda zgodna z MAES (Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services))
- Monitoring bioróżnorodności, intensywności użytkowania
  - MMU = 0.5 ha (2 km bufor)
  - MMW = 10 m
- Warstwy:
  - Land Cover/ Land Use
  - Delineation of Riparian Zones (raster)
  - Green Linear Elements



- Szczegółowe pokrycie terenu /użytkowanie ziemi
- 27 klas pokrycia terenu /użytkowania ziemi
  - 17 kl miejskich (MMU=0,25ha)
  - 10 kl wiejskich (MMU=1ha)

Urban Atlas 2006 (693 obszary w Europie)

Miasta >100 tys. mieszkańców

Urban Atlas 2012

Miasta > 50 tys. mieszkańców

59 miast w Polsce

Urban Atlas 2018 (788 miast Europy)

Miasta > 50 tys. mieszkańców



11100	: Continuous Urban fabric (S.L. > 80%)
11210	: Discontinuous Dense Urban Fabric (S.L.: 50% - 80%)
11220	: Discontinuous Medium Density Urban Fabric (S.L.: 30% - 50%)
11230	: Discontinuous Low Density Urban Fabric (S.L.: 10% - 30%)
11240	: Discontinuous very low density urban fabric (S.L. < 10%)
11300	: Isolated Structures
12100	: Industrial, commercial, public, military and private units
12210	: Fast transit roads and associated land
12220	: Other roads and associated land
12230	: Railways and associated land
12300	: Port areas
12400	: Airports
13100	: Mineral extraction and dump sites
13300	: Construction sites
13400	: Land without current use
14100	: Green urban areas
14200	: Sports and leisure facilities
21000	: Arable land (annual crops)
22000	: Permanent crops
23000	: Pastures
24000	: Complex and mixed cultivation patterns
25000	: Orchards
31000	: Forests
32000	: Herbaceous vegetation associations
33000	: Open spaces with little or no vegetations
40000	: Wetlands
50000	: Water

WEKEO
SERVICES DATA PRICING DOCS SUPPORT
REGISTER SIGN IN

Layers: 2

Global 10-daily Leaf Area Index 333m  
31/08/2021 | 00:00

Sea water velocity m/s  
26/08/2021 | 12:00 | -0.5 m

## Catalogue

**Filters**

FREE-TEXT SEARCH

FAVOURITES

COPERNICUS SERVICE  
**CLMS (Land)** 15

AREA  
**Europe** 15

TIME  
Past 15

TAGS

- Cryosphere 5
- Digital elevation model 1
- Hydrology 2
- Ice 15
- Land 15
- Land cover 3
- Phenology 3
- Plant phenology index 3
- Snow 2
- Urban 1
- Vegetation 6
- Water bodies 6

ORIGINATING CENTRE

DATA POLICY

Locate

Measure

Set AOI

Settings


0 m

-2,000

-4,000

-6,000

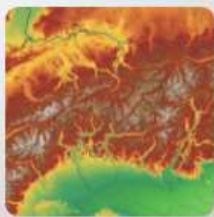
**Datasets 15**



**CORINE Land Cover** 1

The CORINE Land Cover (CLC) inventory was initiated in 1985 (reference year 1990). Updates have been produced in 2000, 2006, 2012, and 2018. It consists of an inventory of land cover ...


[Details](#) [Add to map](#)



**EU-DEM and Derived Products** 5

EU-DEM v1.0 is a digital surface model (DSM) of EEA39 countries representing the first surface as illuminated by the sensors. It is a hybrid product based on SRTM and ASTER GDE...


[Details](#) [Add to map...](#)



**EU-Hydro** 2

EU-Hydro is a dataset for all EEA39 countries providing a photo-interpreted river network, consistent of surface interpretation of water bodies (lakes and wide rivers), and a drainage model (als...

[Details](#) [Add to map...](#)



**High Resolution Layers** 6





CORINE Land Cover

## ZALETY

- ciągłość produkcji CLC, spójność
- najdłuższy w historii program monitorowanie LCLU w skali kontynentalnej
- niezmiennie założenia techniczne – możliwe porównanie między okresami od 1990 r.
- nieograniczony i nieodpłatny dostęp do baz CLC

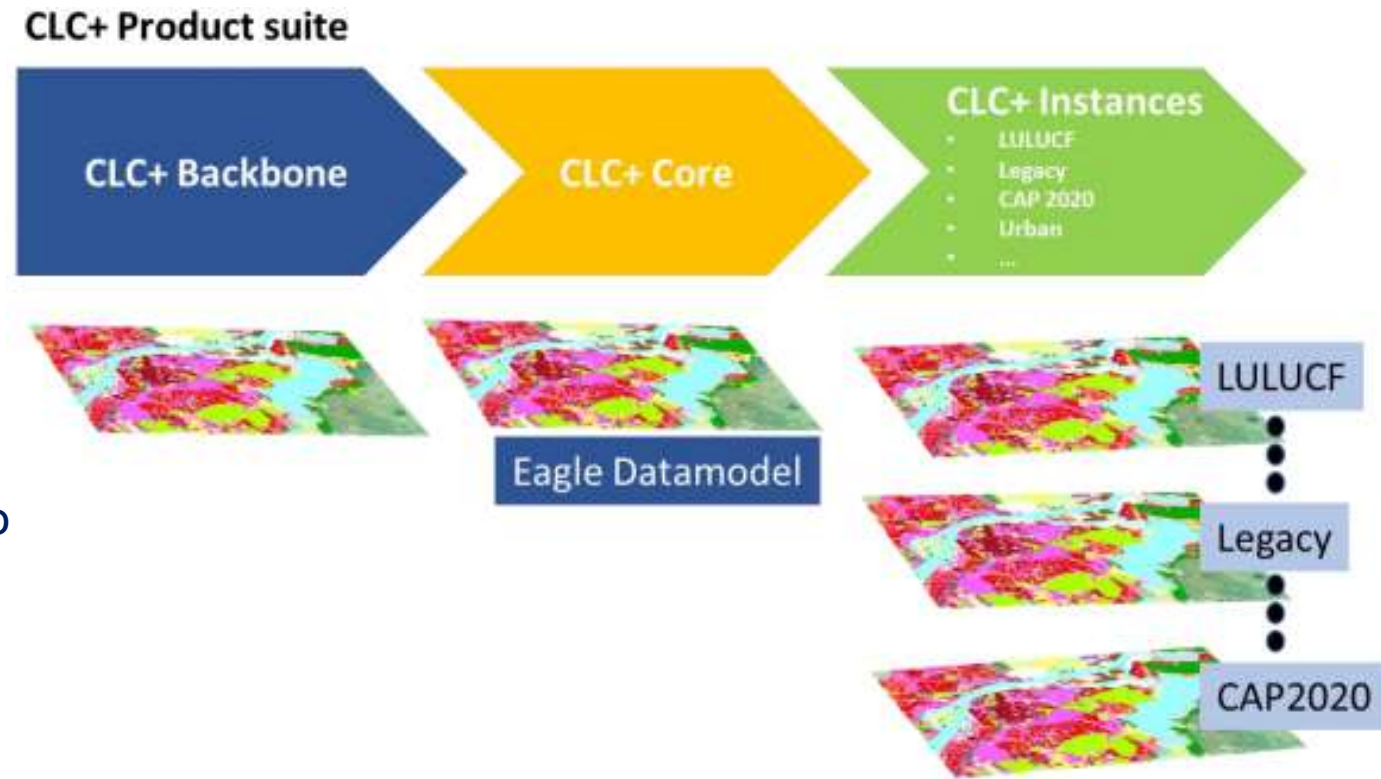
## OGRANICZANIA

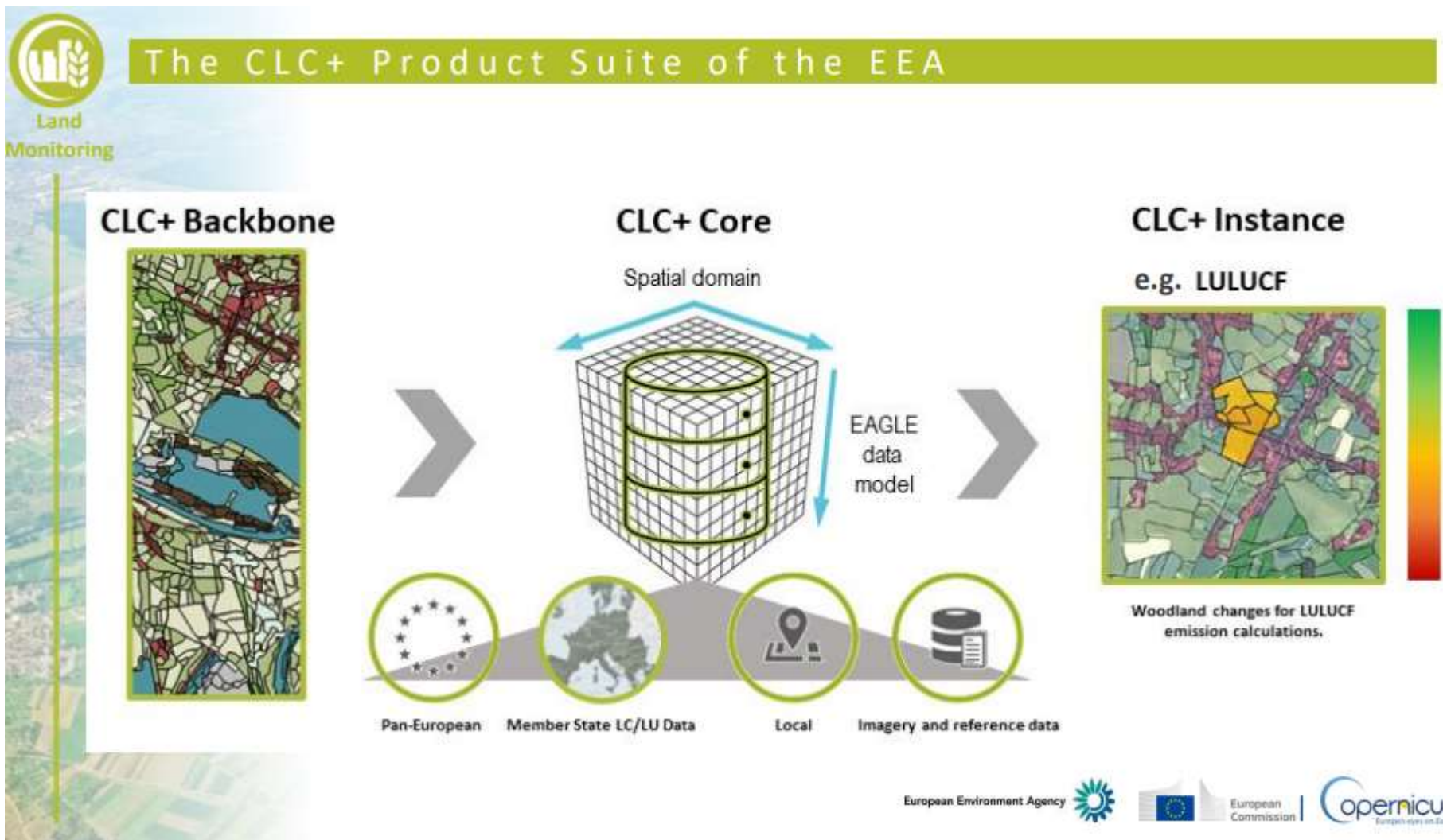
- minimalna pow. 25 ha i szerokości > 100 m
- pomijane zmiany o powierzchni poniżej 5 ha
- utrudnione analizy statystyczne ze względu na różną wielkość wieloboków dla CLC i CLC-change
- 6-cio letni cykl produkcji – niewystarczający do uchwycenia dynamicznie zmieniających się obiektów
- niewystarczająca szczegółowość tematyczna (3 poziomy)
- trudno interpretowalne klasy będące mozaiką kilku typów pokrycia terenu

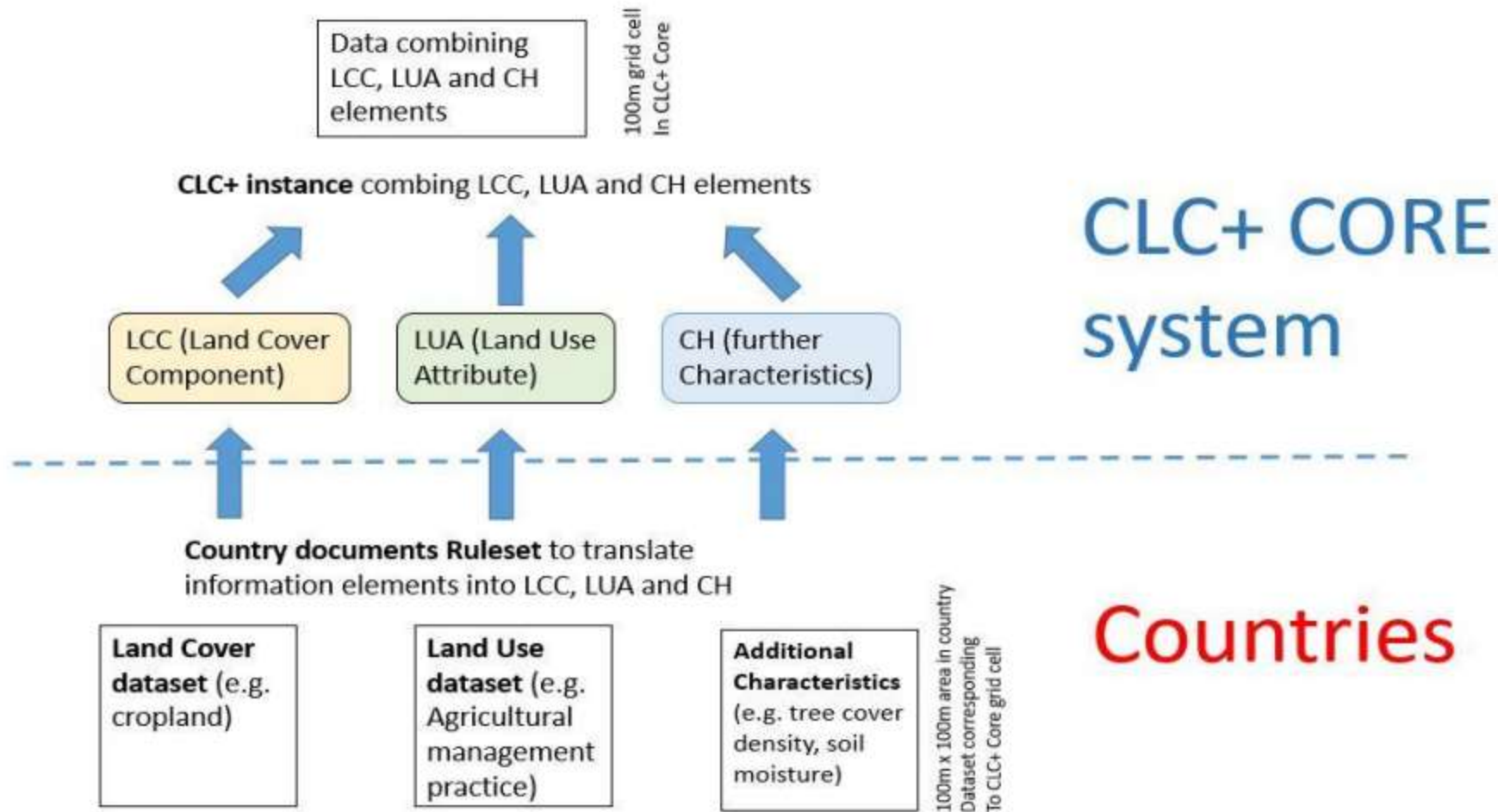
## POSTĘP TECHNOLOGICZNY

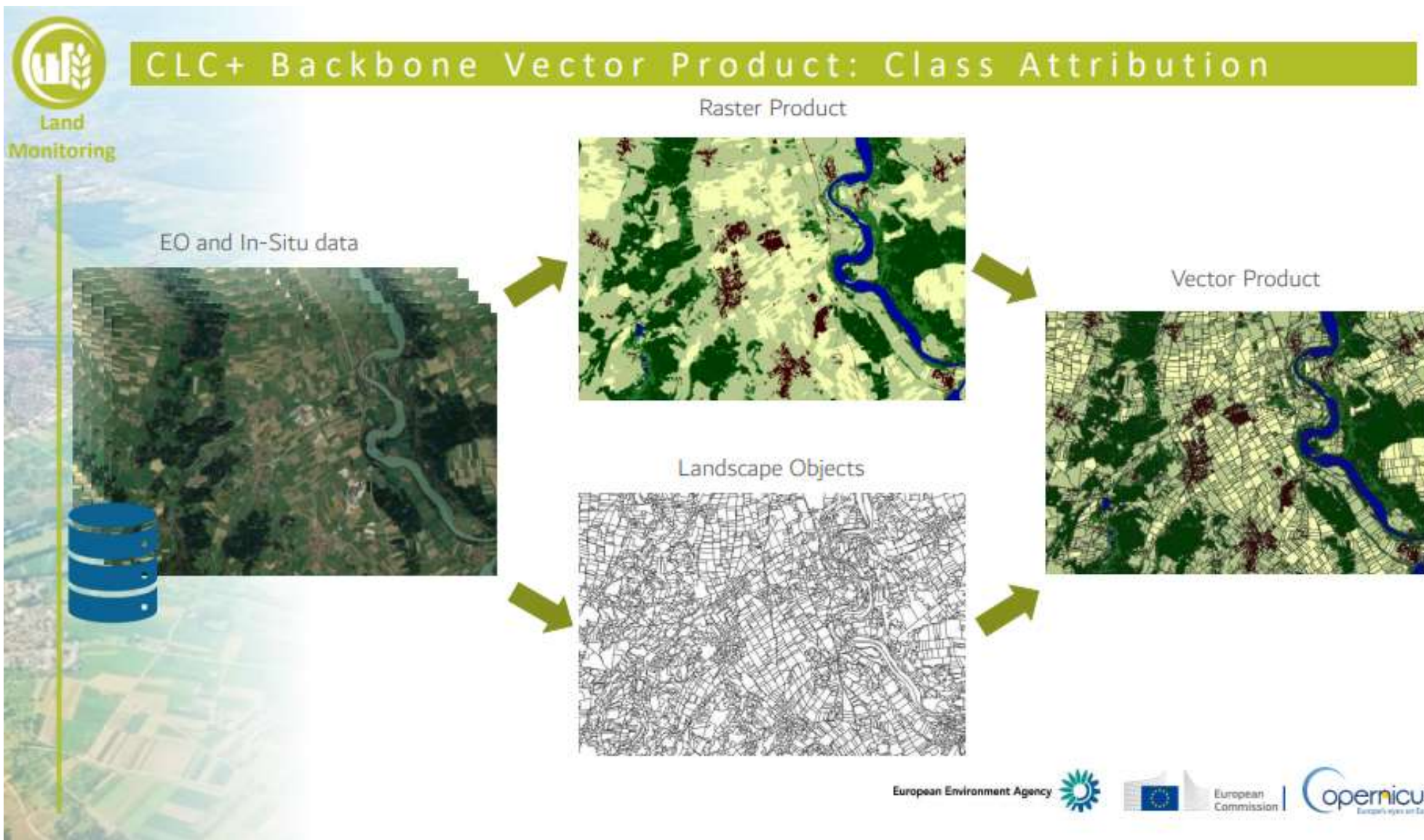
- otwarty dostęp do zobrazowań satelitarnych o zwiększonej rozdzielczości przestrzennej (Landsat 30 m vs. Sentinel 10 m) - możliwość wykrywania zmian o powierzchni kilku arów ;
- dostęp do zobrazowań radarowych (Sentinel-1) – uzyskanie dodatkowej informacji o wilgotności, szorstkości
- zwiększona częstotliwość pozyskiwania zobrazowań tego samego obszaru (Landsat: 16 dni, Sentinel-2: 5 dni) - możliwość wykrywania zmian cyklicznych; śledzenia fenologii roślin,
- szeroki pas obrazowania (Landsat: 185 km vs. Sentinel-2: 290 km)
- rozwój zaawansowanych algorytmów rozpoznających obiekty na zdjęciach satelitarnych opartych na sztucznej inteligencji
- rozwiązania chmurowe, Copernicus DIAS.

- Nowa jakość, nowe standardy począwszy od 2018 r.
- Innowacyjne podejście w zakresie produkcji, gromadzenia i upowszechniania danych
- Bazujący na danych Sentinel-1, -2
- Uzupełnienie produktów CLMS: HRLs + lokalne produkty (UA, N2K, RZ, CZ)
- Komplementarność i spójność w ramach portfolio produktów CLMS
- Pełna zgodność z modelem EAGLE data i nomenklaturą









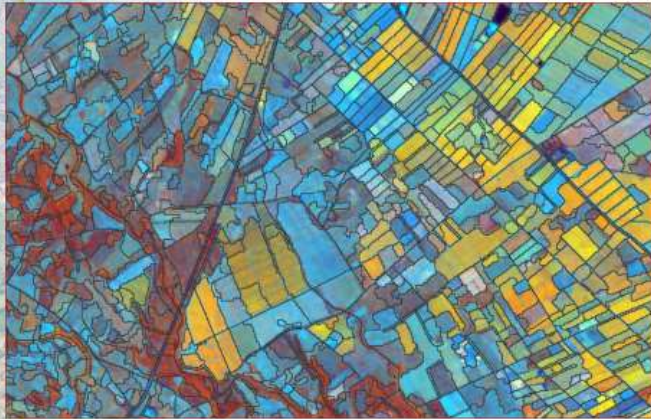


Land  
Monitoring

## CLC+ Backbone Landscape Objects: Examples

### Plantation in Spain (west of Serra de Montsià)

(coordinates: 3500055, 1992714 m (EPSG: 3035))



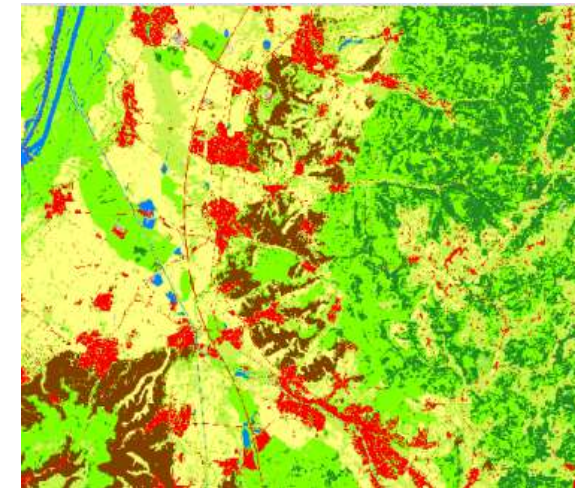
Landscape Objects  
(S-2 Time Feature stack  
RGB: NDVI\_P90, B08\_P90, B04\_P90)



VHR false colour



- Minimum Mapping Unit: 0.5 ha
- Minimum Mapping Width: 20m
- Geometric accuracy of 85%
- Automatic image segmentation based on open source libraries
- Independent from thematic LC/LU information



- 1 - Sealed
- 2 - Coniferous
- 3 - Broadleaved deciduous
- 4 - Broadleaved evergreen
- 5 - Shrubs
- 6 - Perm. Herb
- 7 - Periodically Herb
- 8 - Lichens and mosses
- 9 - Sparsely vegetated
- 10 - Water
- 11 - Perm. Snow and Ice

1. Utrzymanie długiej serii czasowej: CLC – CLC+ Legacy; HRL; komponent lokalny
2. Usprawnienia
  - CLC → CLC+
  - Urban Atlas: zwiększenie częstotliwości z 6 do 3 lat
  - N2K rozszerzenie liczny obiektów, ale rezygnacja z buforu
  - grupowanie produktów (roślinne, nieroślinne i wody lądowe)
3. Ewolucja serwisów
  - W kierunku bazowych serwisów globalnych
  - W czasie prawie rzeczywistym
  - Zastosowywanie sztucznej inteligencji, maszyn uczących, głębokiego uczenia
  - Korzystanie z rozwiązań chmurowych WEkEO DIAS
4. Zwiększenie aktywności związanej z absorbcja danych przez użytkowników

## Plany i cele:

- Zapewnienie w czasie prawie rzeczywistym wielofunkcyjnych danych i usług podstawowych
- Dostarczanie i utrzymywanie długich serii czasowych tematycznie ukierunkowanych produktów monitoringu obszarów lądowych
- Poprawa terminowości produktów CLMS poprzez skrócenie czasu produkcji, dalsza automatyzację, wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) oraz technik głębokiego uczenia
- Harmonizacja i integracji produktów CLMS dostępnych w różnych skalach, rozdzielczości przestrzennej, stosowanie nomenklatury opartej na międzynarodowych standardach
- Zapewnienie zorientowanego na użytkownika systemu dostępu i dystrybucji produktów i usług
- Zapewnienie wysokiej jakości na poziomie produkcji







Land Monitoring

## HRL VLCC – Product portfolio

*Crop products*

- CT – Crop Type (10m)
- CDD – Crop Diversity and Diversification (10m)
- HBS – Harvest and Bare Soil (10m)
- FL – Fallow Land (10m)
- CC – Cover Crops (10m)



*Grassland products*


- GRA – Grassland (10+100m)
- HER – Herbaceous Cover (10m)
- PLOUGH – Ploughing indicator (10m)
- GRAVPI – Grassland Vegetation Probability Index (10m)
- GRAC – Grassland Change (20m)
- GRAM – Grassland Mowing (10m)





*Forest products*

- TCD – Tree Cover Density (10+100m)
- DLT – Dominant Leaf Type (10m)
- BCD – Broadleaved Cover Density (100m)
- CCD – Coniferous Cover Density (100m)
- TCCM – Tree Cover Change Mask (20m)
- DLTC – Dominant Leaf Type Change (20m)
- FTY – Forest Type (10+100m)
- FADSL – Forest Additional Support Layer (10m)
- VD – Vegetation Disturbances (10m)



Dziękuję za uwagę

**Contact:**

*Dr hab. inż. Agata Hościło, prof. IGiK  
NRC ds. Pokrycia terenu*

*Instytut Geodezji i Kartografii  
Centrum Geomatyki Stosowanej  
E-mail: [agata.hoscilo@igik.edu.pl](mailto:agata.hoscilo@igik.edu.pl)  
Tel: +48 22 329-19-76 ; 609 227 772*