

# POLWET – SYSTEM MONITOROWANIA OBSZARÓW MOKRADEŁ RAMSAR Z WYKORZYSTANIEM DANYCH SATELITARNYCH

Katarzyna Dąbrowska-Zielińska

Maciej Bartold, Martyna Gatkowska, Radosław Gurdak,

Centrum Teledetekcji, Instytut Geodezji i Kartografii

ul. Kaczmarskiego 27, 02-679, Warszawa

# Wstęp: Miliony gigabajtów danych satelitarnych



Prognoza  
wg Euroconsult

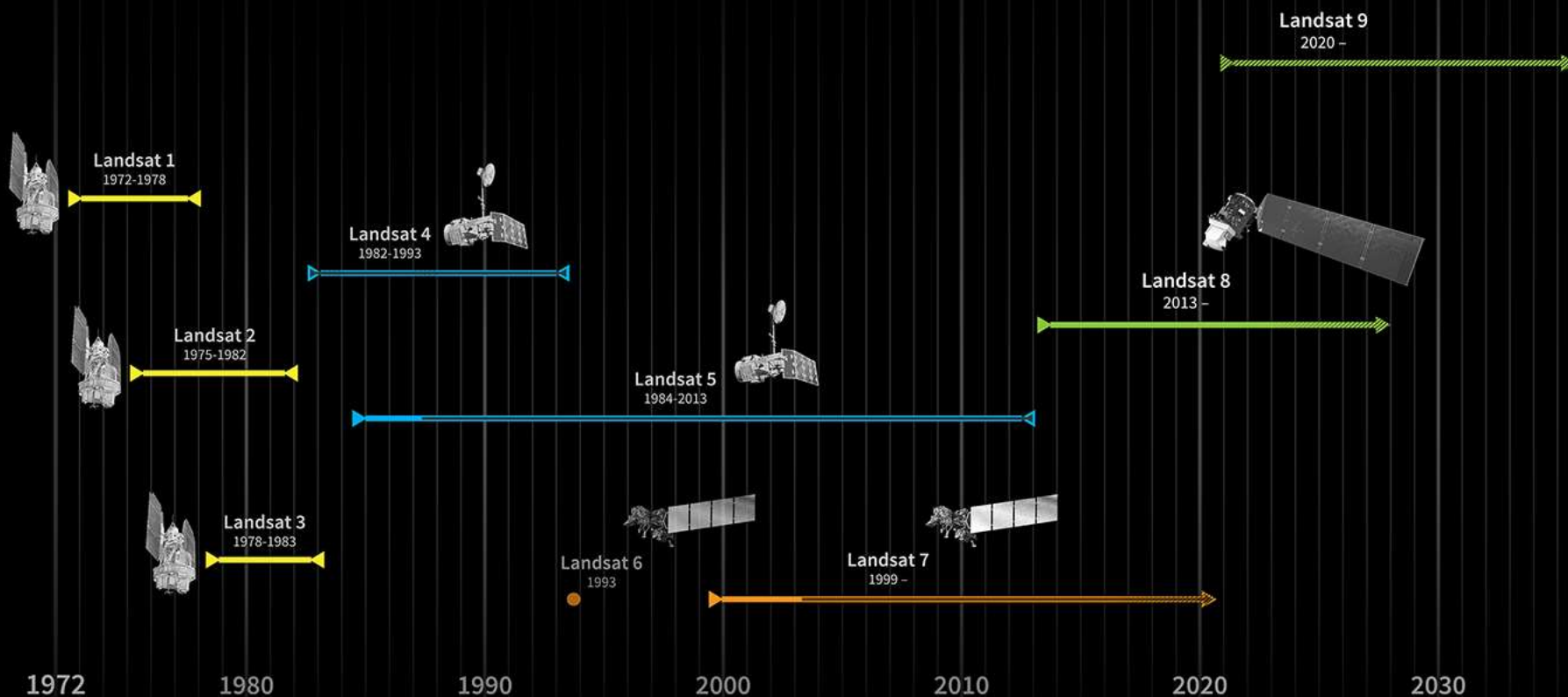
Liczba satelitów  
EO do 2020.  
Komercyjnych: 40  
Rządowych: 195  
Wojskowych: 70

# 305

„... multi-source  
imagery fusion”  
Matt O’Connell,  
former GeoEye CEO

Bhanu Rekha Satellite based commercial EO industry: Time to get down to business. *Geospatial World*

# BUILDING ON THE LANDSAT LEGACY



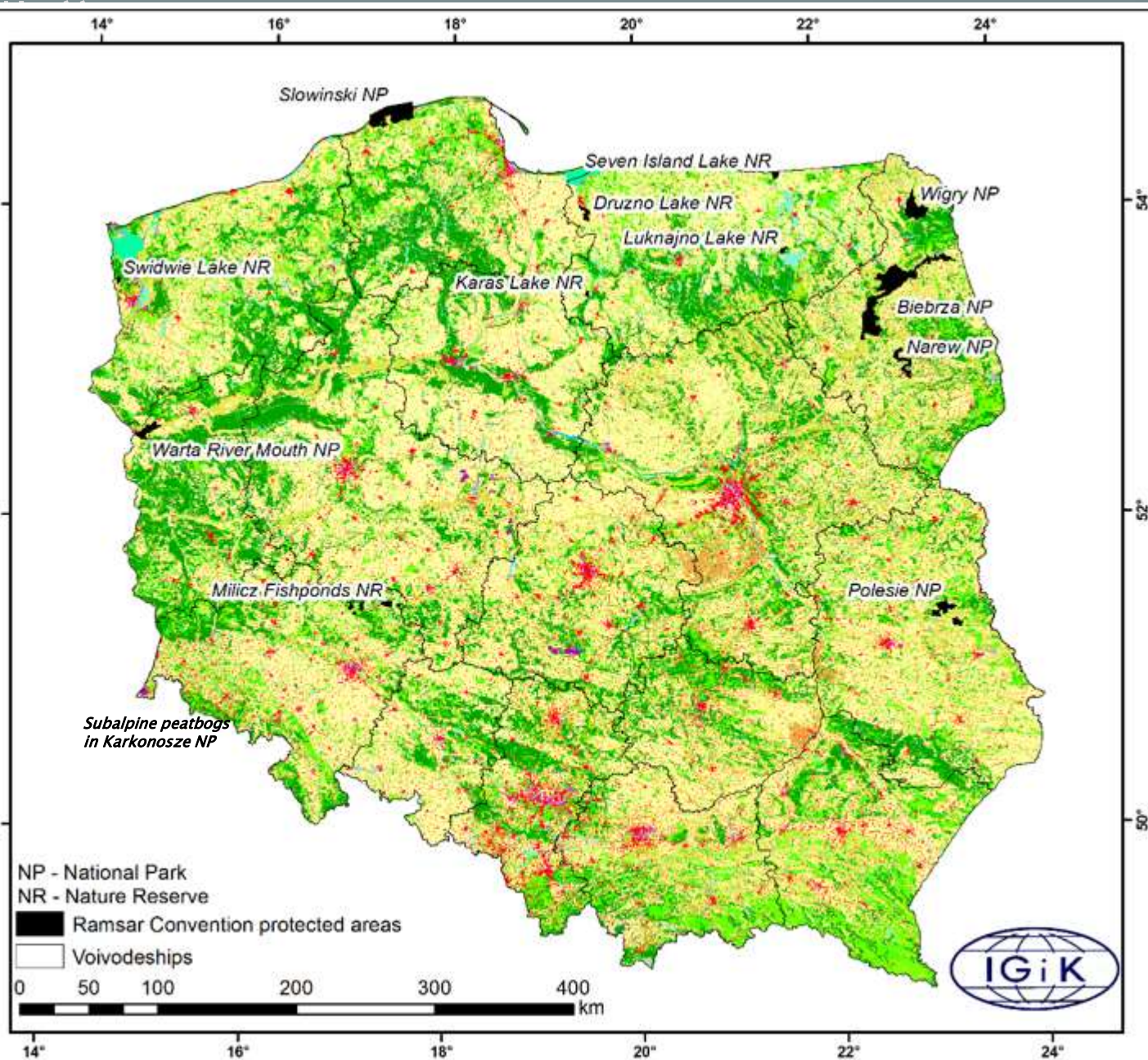
## Podstawowe informacje o projekcie:

- **Tytuł oryginalny:** System for new space-based products for wetlands under Ramsar Convention – pilot Project for Poland supporting future GlobWetland - POLWET
- **Partnerzy Projektu:**
  - Instytut Geodezji i Kartografii
  - Cube.ITG
- **Instytucja finansująca:** Europejska Agencja Kosmiczna
- **Okres trwania projektu** – 1/07/2015 – 30/06/2017
- **Kierownik merytoryczny projektu:** Profesor dr hab. Katarzyna Dąbrowska-Zielińska, Centrum Teledetekcji, Instytutu Geodezji i Kartografii

## Szczegółowe cele projektu **POLWET**:

- Zbudowanie systemu monitorowania obszarów mokradeł objętych Konwencją Ramsarską w Polsce oraz dedykowanej im platformy, oferującej produkty tego Systemu, dostosowane do potrzeb i wymagań użytkowników, opracowane na podstawie danych satelitarnych;
- Stworzenie Serwisu Informacyjnego zbudowanego na bazie danych satelitarnych, umożliwiającego operacyjne tworzenie wybranych produktów – map i wskaźników wspomagających proces monitorowania, konserwacji i zarządzania obszarami mokradeł Ramsar w Polsce;
- Promocja i ewaluacja przydatności danych satelitarnych i produktów opracowanych na ich podstawie do zarządzania i konserwacji obszarów mokradeł objętych Konwencją Ramsarską

stan przed 10.01.2018

Rezerваты przyrody: 6  
Parki narodowe: 7Powierzchnia:  
Największy: 59233 ha  
Biebrzański PNNajmniejszy: 40 ha  
Torfowiska subalpejskie  
w Karkonoskim PNPierwszy obszar Ramsar  
22.11.1977  
Rez. Przyr. Jezioro Łuknajno

# ŹRÓDŁA DANYCH SERWISU POLWET

## Zobrazowania satelitarne



## Zdjęcia lotnicze



# PRODUKTY SERWISU

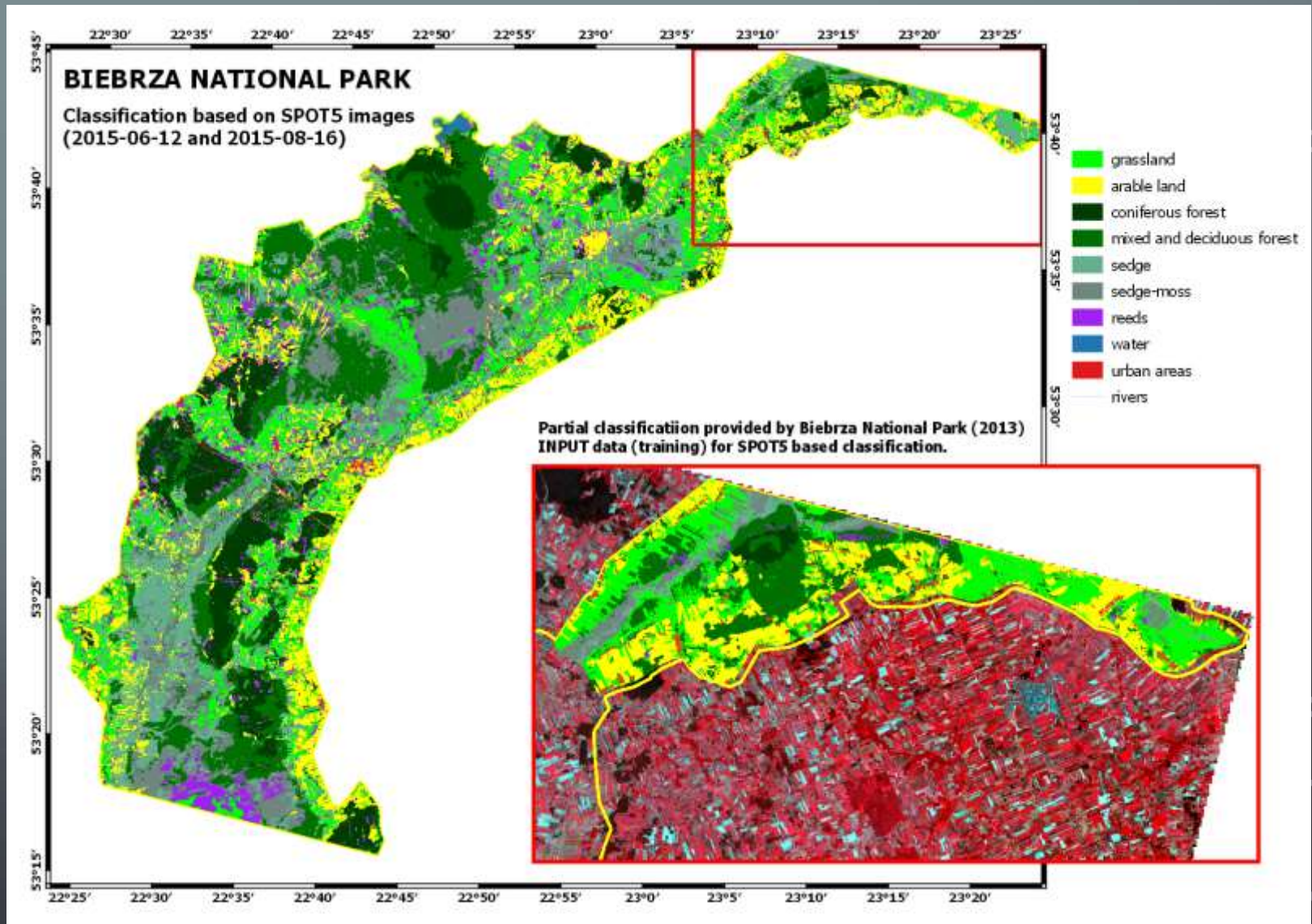
- **Monitorowania obszarów bagiennych:**
  - Mapy obszarów bagiennych – użytkowanie terenu/zmiany użytkowania;
  - Mapy zbiorowisk roślinnych
  - Mapy wilgotności gleby i zmian wilgotności
  - Mapy zasięgu wód powodziowych
  
- **Monitorowanie kondycji roślin/wegetacji**
  - Mapy wskaźników roślinnych, charakteryzujących kondycję roślin (NDVI, VCI);
  - Zmiany roślinności w ramach siedlisk
  - Mapy temperatury powierzchni oraz wskaźników temperaturowych, charakteryzujących kondycję roślin (e.g. TCI);
  - Mapy szorstkości powierzchni roślin, charakteryzujące wysokość i strukturę roślin, z wykorzystaniem danych radarowych – długości fal C i X



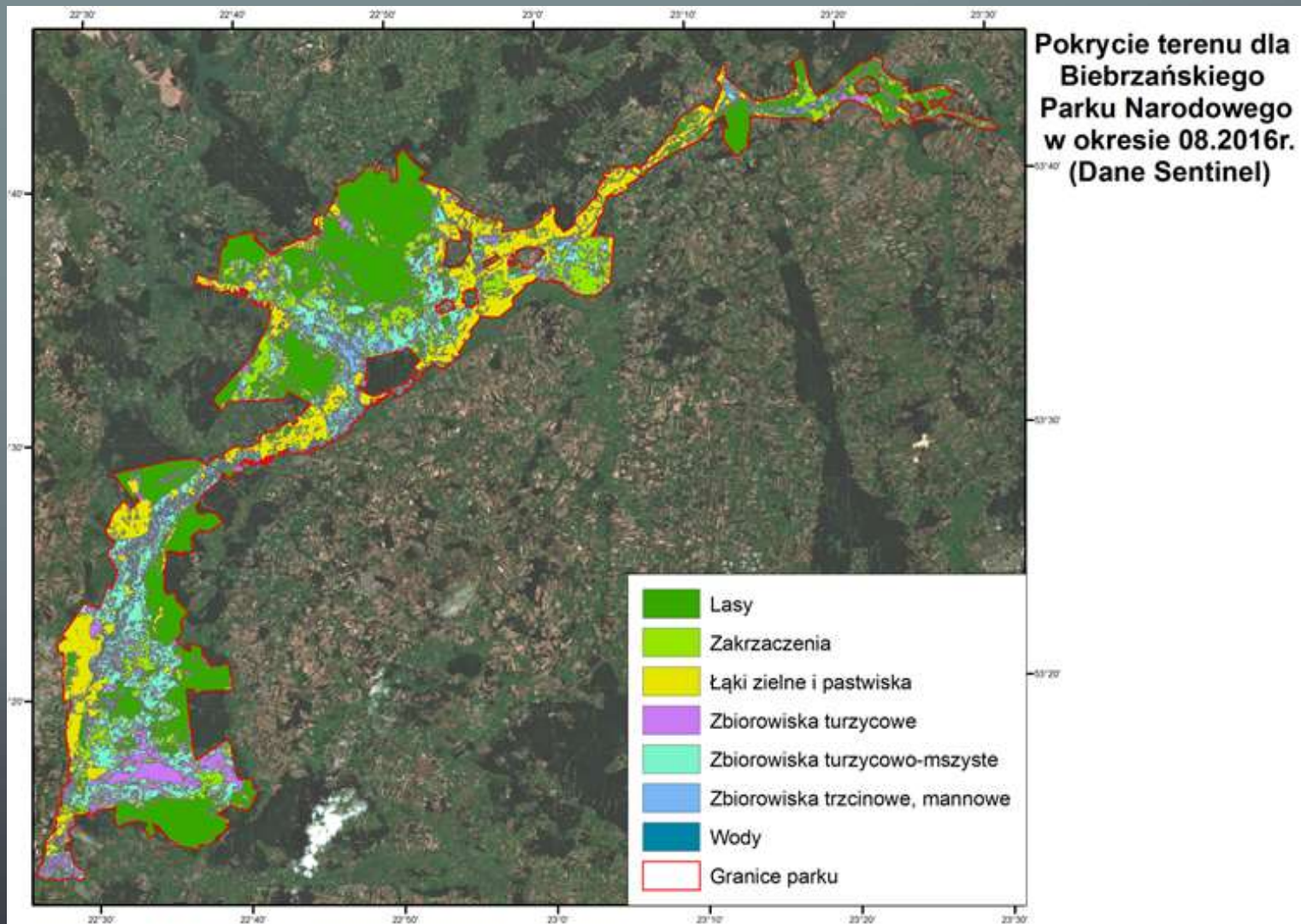
# MAPY POKRYCIA TERENU I JEGO ZMIAN

- Mapy pokrycia terenu są opracowywane na podstawie wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych Landsat i Sentinel-2
- Rozdzielczość przestrzenna map – 30 m (Landsat), 10 m (Sentinel-2)
- Charakterystyka spektralna danych satelitarnych: 7 kanałów obejmujących zakresy promieniowania widzialnego, bliskiej, średniej i termalnej podczerwieni (Landsat); 13 kanałów obejmujących zakresy promieniowania UV, widzialnego, bliskiej i średniej podczerwieni (Sentinel-2)
- Dane satelitarne Landsat są dostępne od roku 1984 (rejestrowane w cyklu 16-dniowym); dane satelitarne Sentinel-2 są rejestrowane od połowy 2015 roku (w cyklu 5-dniowym)

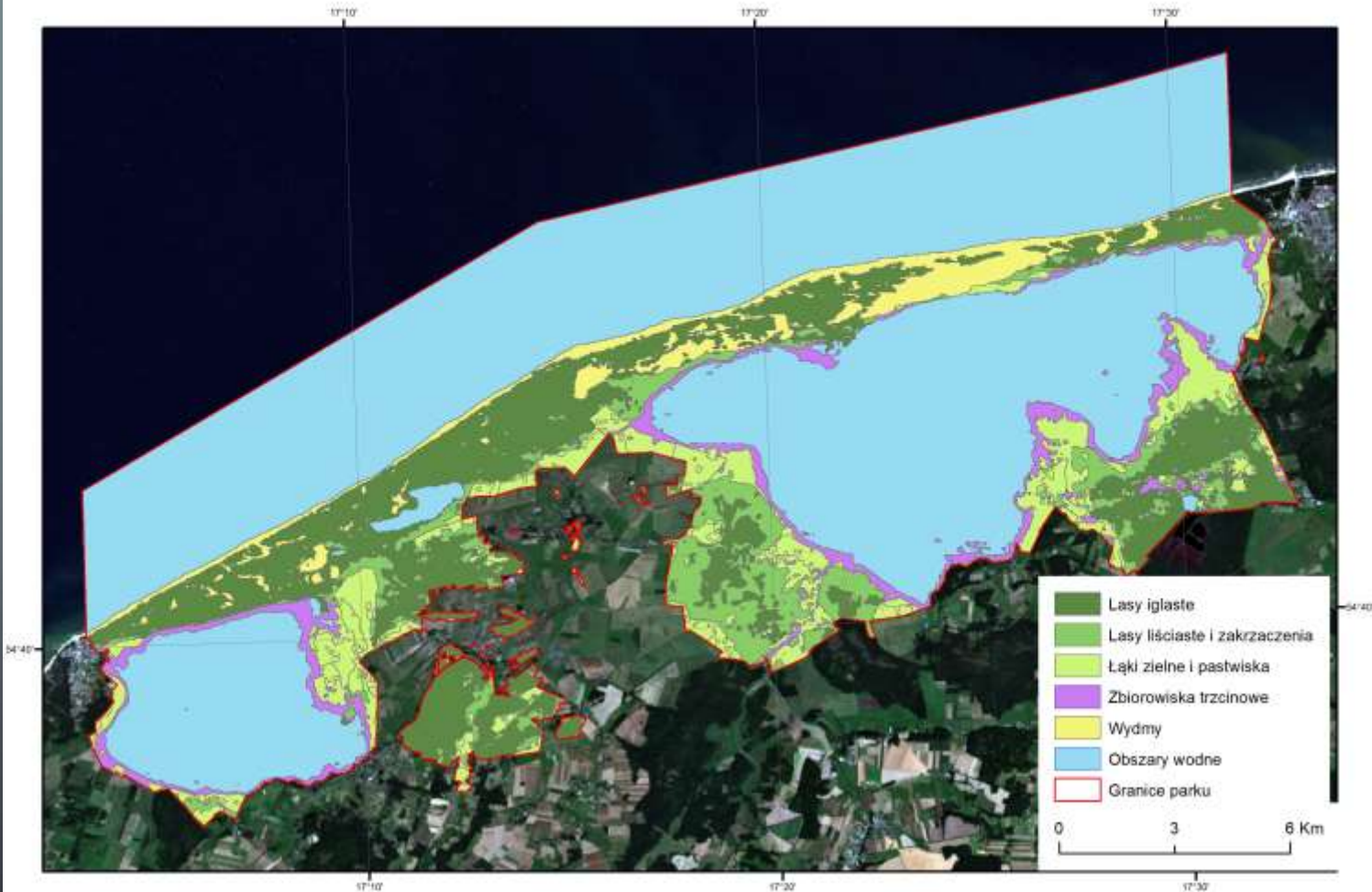
# BIEBRZAŃSKI PN



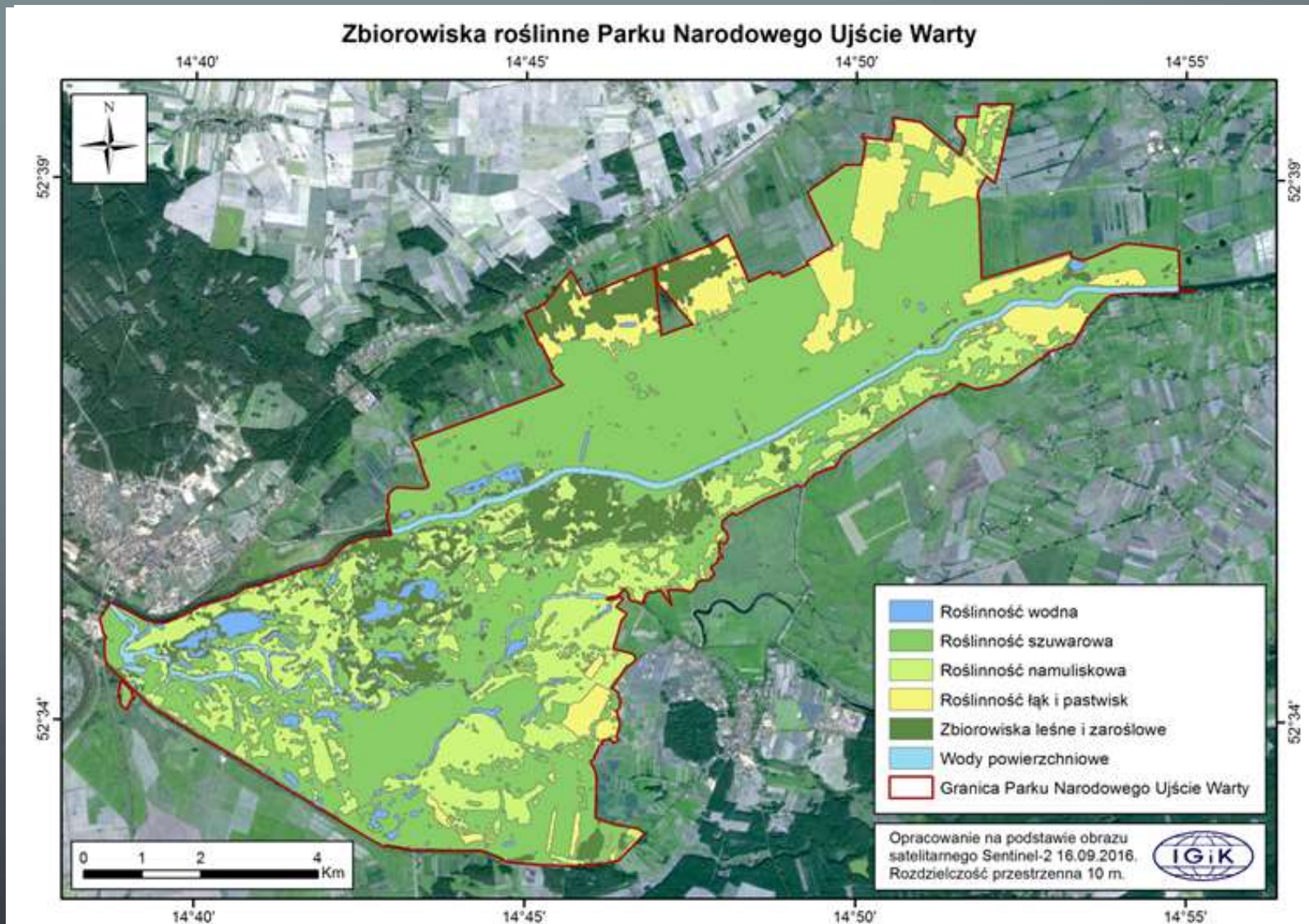
# BIEBRZAŃSKI PN



## Pokrycie terenu dla Słowińskiego Parku Narodowego w okresie 08.2015r.

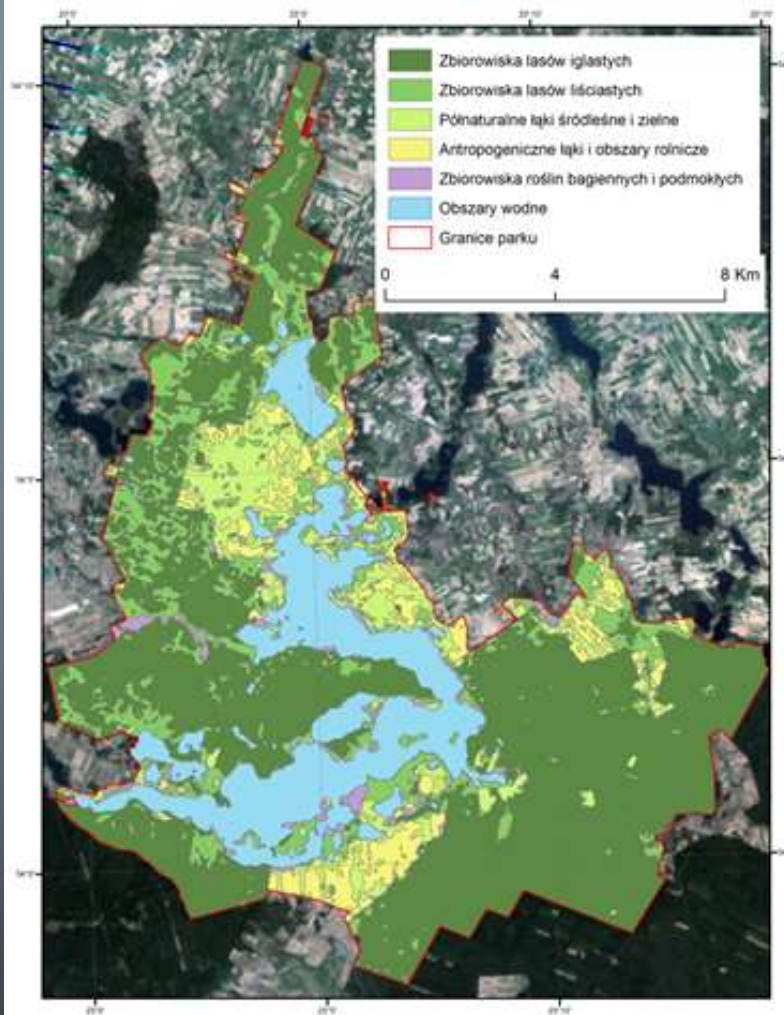


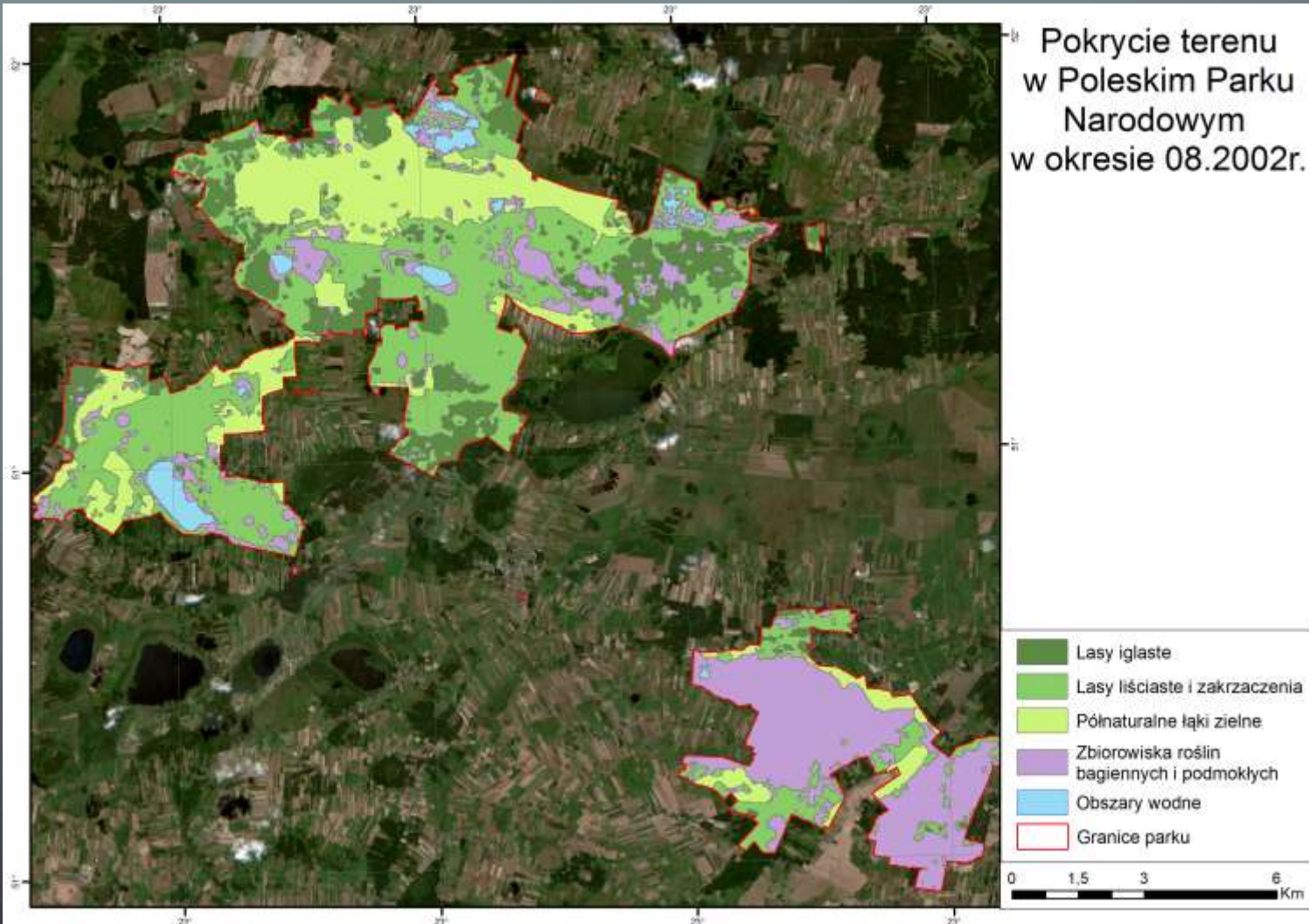
# PN UJŚCIE WARTY



# WIGIERSKI PN

Pokrycie terenu dla Wigierskiego Parku Narodowego w okresie 08.2011r.

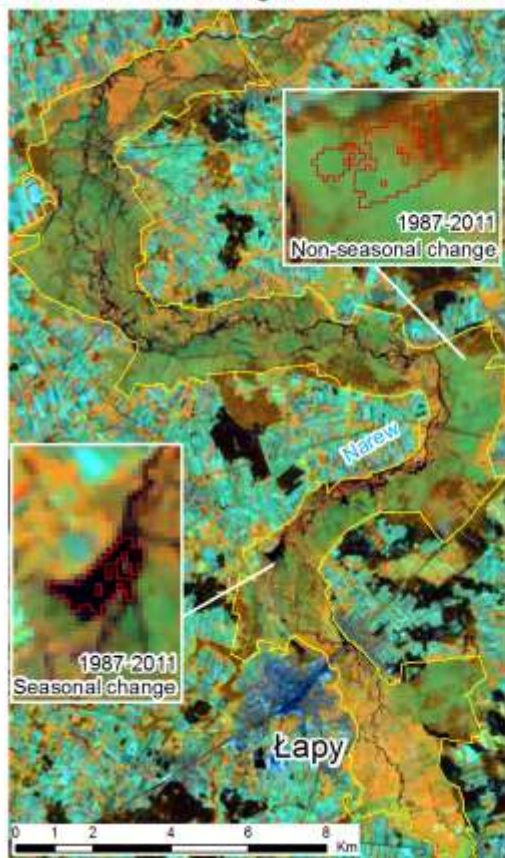




# MAPY ZMIAN POKRYCIA TERENU

## NARWIAŃSKI PN

LANDSAT5 TM 25 August 1987 RGB 4-5-3



LANDSAT5 TM 27 August 2011 RGB 4-5-3

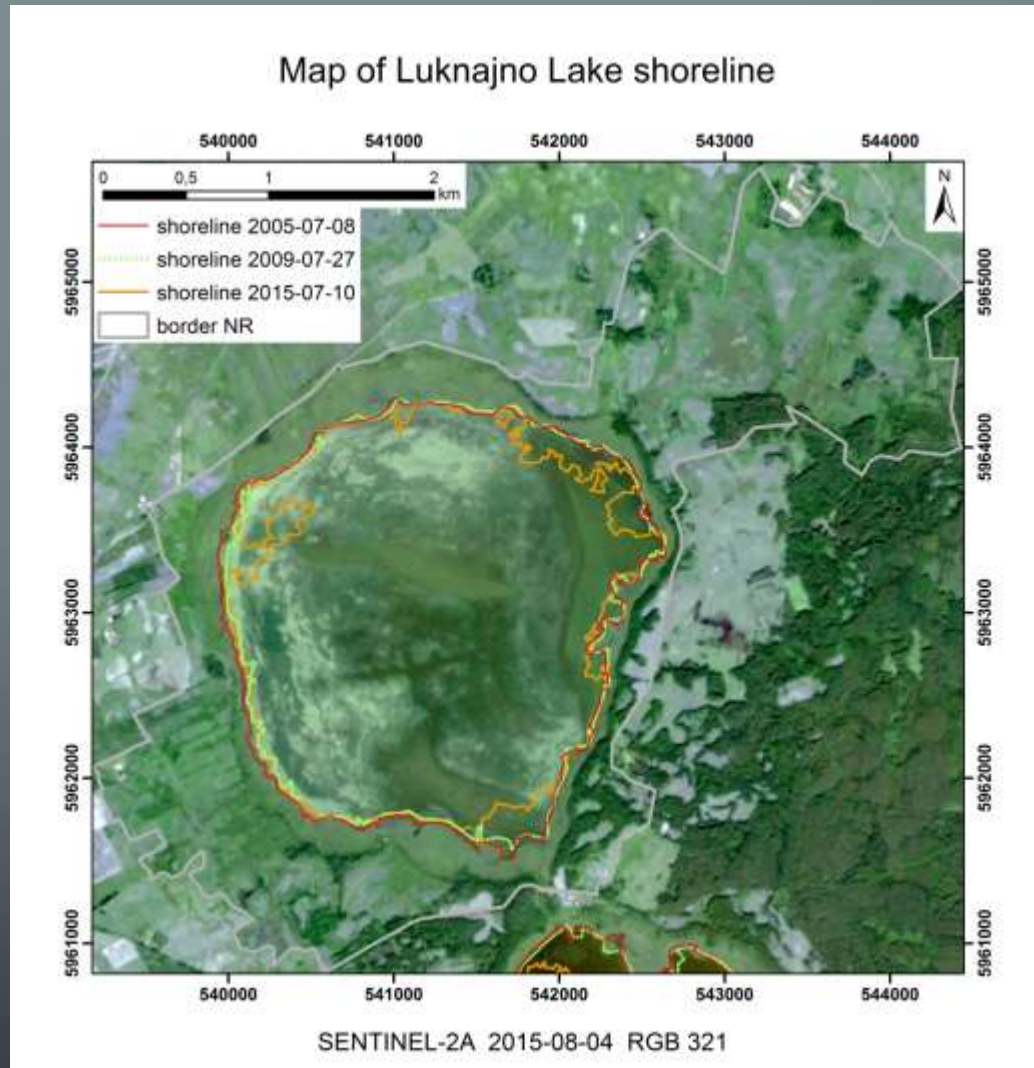


LANDSAT8 OLI 3 August 2014 RGB 5-7-4





# MAPY ZMIAN LINII BRZEGOWEJ



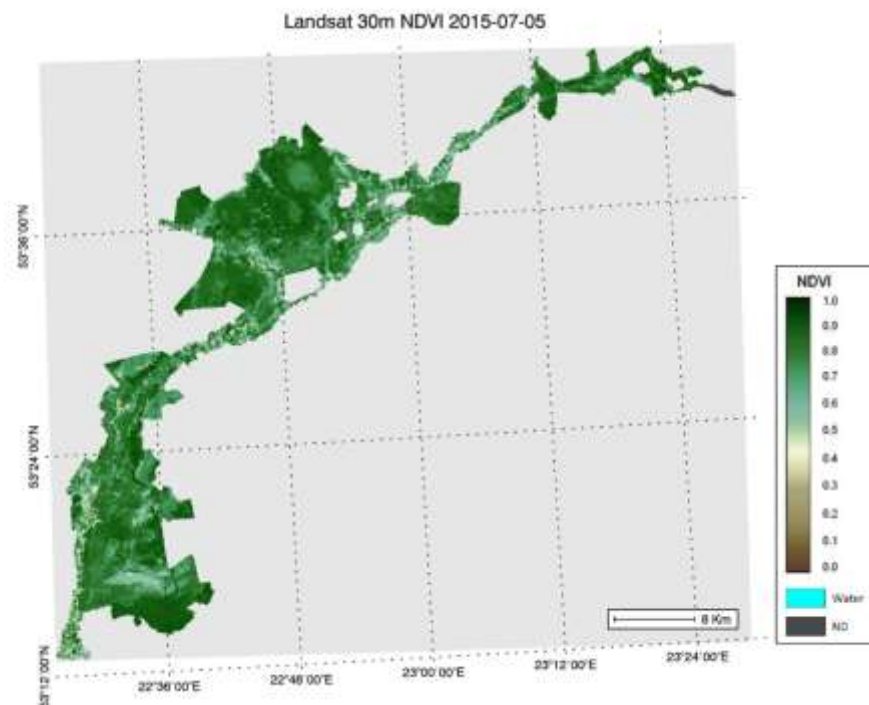
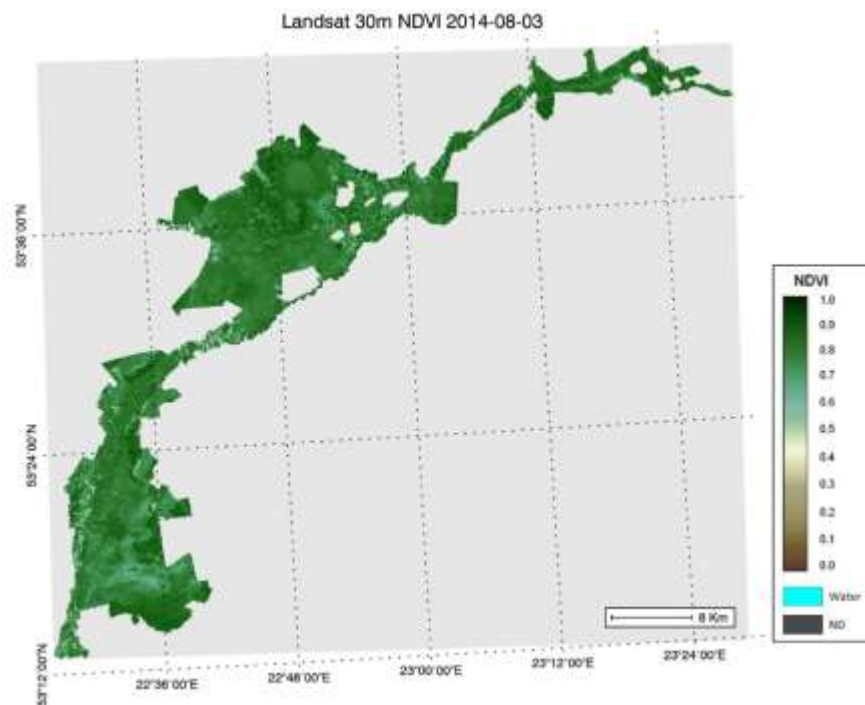
# MAPY POKRYCIA TERENU I JEGO ZMIAN

Obszar RAMSAR:	Liczba produktów	Lata	Dane satelitarne
Biebrzański PN	4	1988, 2007, 2015, 2016	Landsat 5, SPOT 5, Sentinel 2
Narwiański PN	3	1992, 2007, 2015	Landsat 5, Sentinel 2
Wigierski PN	3	1988, 2006, 2011	Landsat 5
PN Ujście Warty	1	2016	Sentinel 2
Poleski PN	3	1988, 2002, 2016	Landsat 5, Sentinel 2
Słowiński PN	3	1990, 2004, 2015	Landsat 5, Landsat 8
Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim PN	3	1992, 2004, 2015	Landsat 5, Sentinel 2
Rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno	3	1994, 2002, 2016	Landsat 5, Sentinel 2
Rezerwat przyrody Jezioro Karaś	3	1989, 2002, 2016	Landsat 5, Sentinel 2
Rezerwat przyrody Jezioro Siedmiu Wysp	3	1987, 2006, 2015	Landsat 5, Landsat 8
Rezerwat przyrody Świdwie	3	1984, 2005, 2016	Landsat 5, Sentinel 2
Stawy Milickie	3	1988, 2005, 2016	Landsat 5, Sentinel 2
Rezerwat przyrody Jezioro Drużno	3	1987, 2004, 2016	Landsat 5, Sentinel 2

# MAPY ZNORMALIZOWANEGO WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI

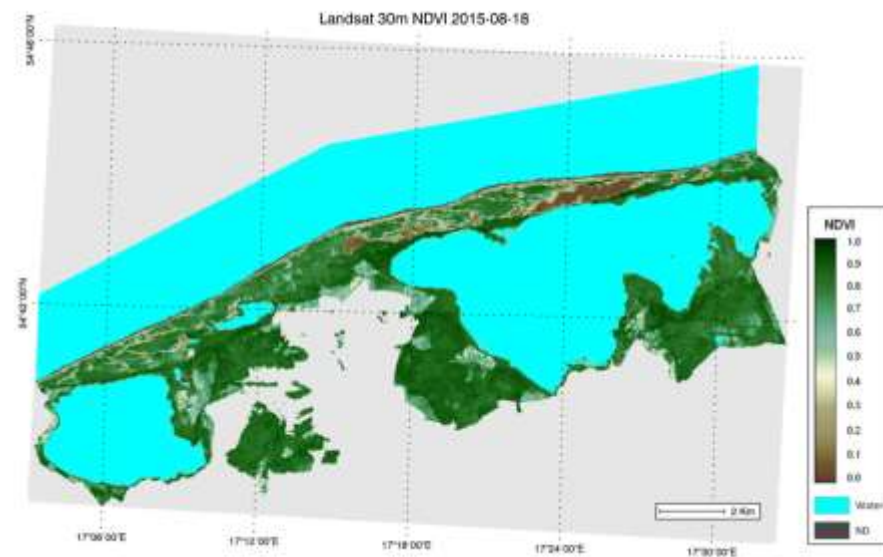
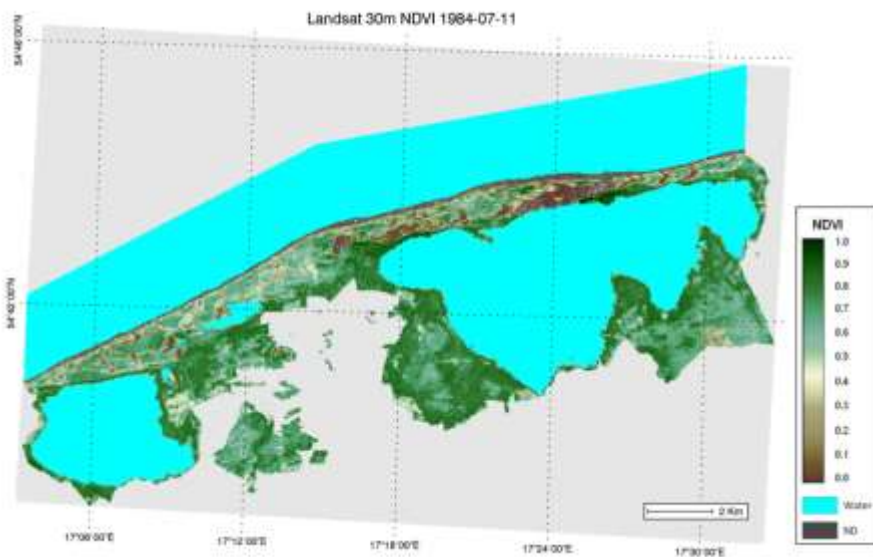
- Mapy znormalizowanego wskaźnika roślinności NDVI są opracowywane na podstawie wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych Landsat i Sentinel-2 oraz średnio rozdzielczych
- Rozdzielczość przestrzenna – 30 m (Landsat), 10 m (Sentinel-2); 100 m – 1 km (Proba-V, Modis, NOAA)
- Charakterystyka znormalizowanego wskaźnika roślinności NDVI: wskaźnik NDVI jest funkcją odbicia spektralnego w zakresie promieniowania czerwonego i podczerwonego, dostarczając informacji o kondycji roślinności
- Wskaźniki NDVI na podstawie danych Landsat są dostępne od roku 1984 (rejestrwane w cyklu 16-dniowym); wskaźniki NDVI na podstawie danych Sentinel-2 są dostępne od połowy 2015 roku (w cyklu 5-dniowym)
- **Mapy rozkładu wskaźnika NDVI generowane na podstawie wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych mogą być wykorzystywane do otrzymywania aktualnej informacji o kondycji roślinności wyrażanej zawartością chlorofilu**
- **Mapy zmian wskaźnika NDVI generowane na podstawie porównania map z różnych okresów mogą być wykorzystywane do monitorowania zmienności kondycji roślin i wnioskowania o warunkach stresowych, np. suszy**

# MAPY ZMIAN WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT



BIEBRZAŃSKI PN

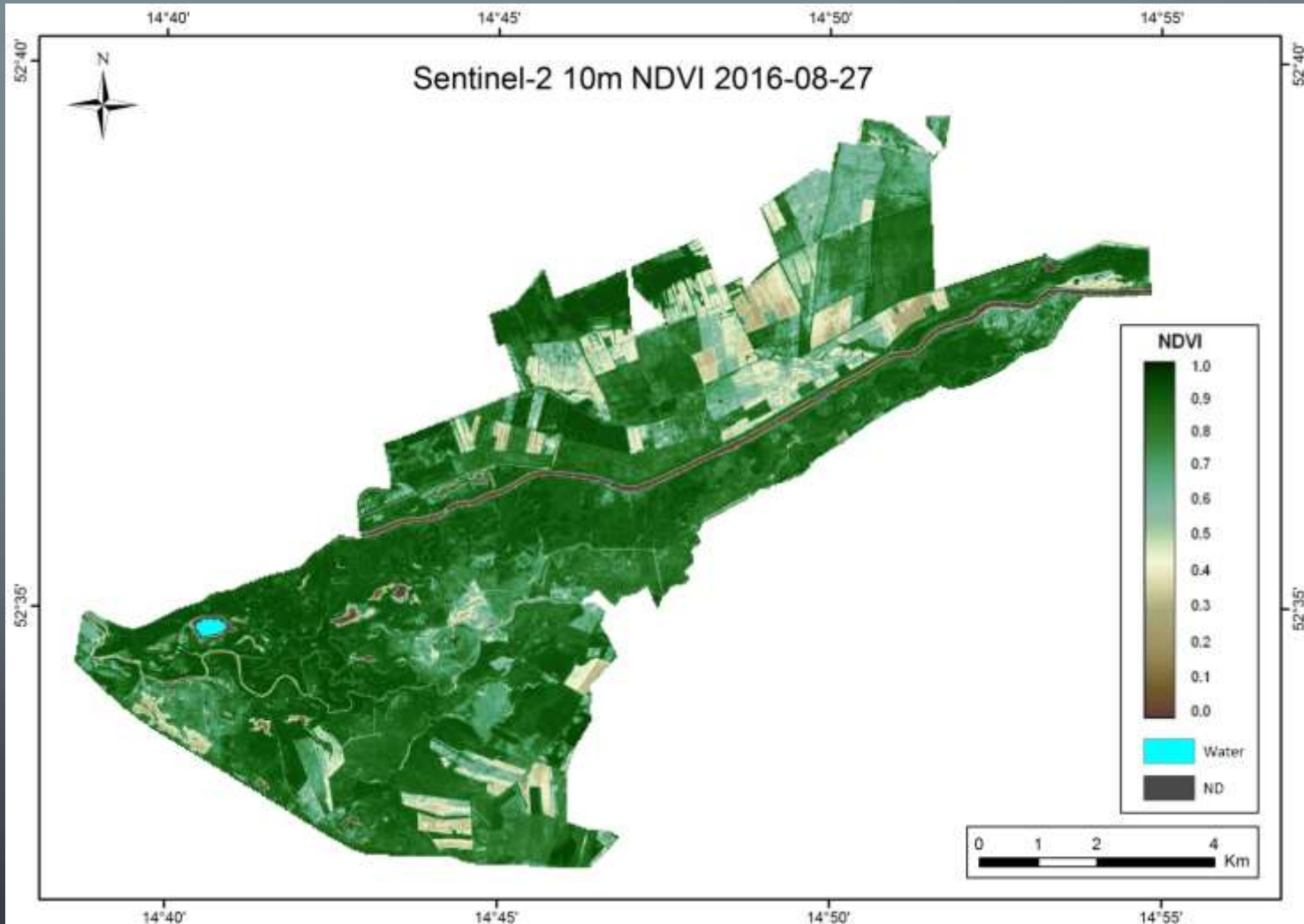
# MAPY ZMIAN WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT



SŁOWIŃSKI PN

# MAPA WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI NA PODSTAWIE OBRAZU SATELITARNEGO SENTINEL 2

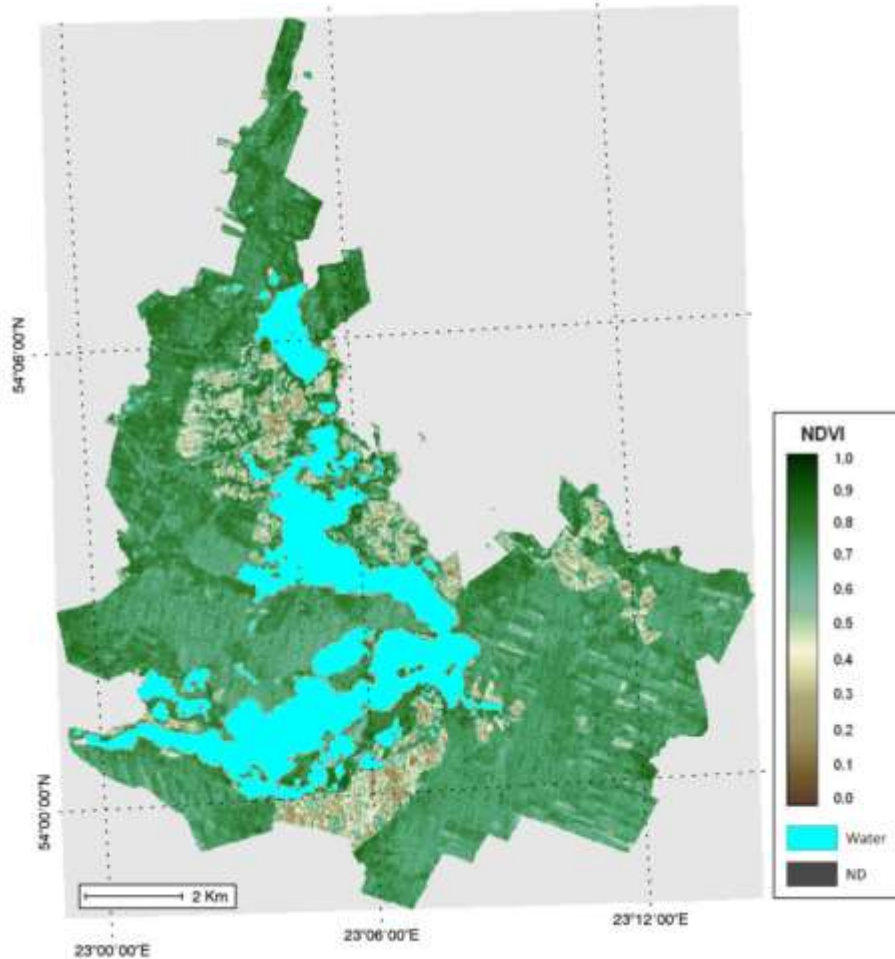
## PN Ujście Warty



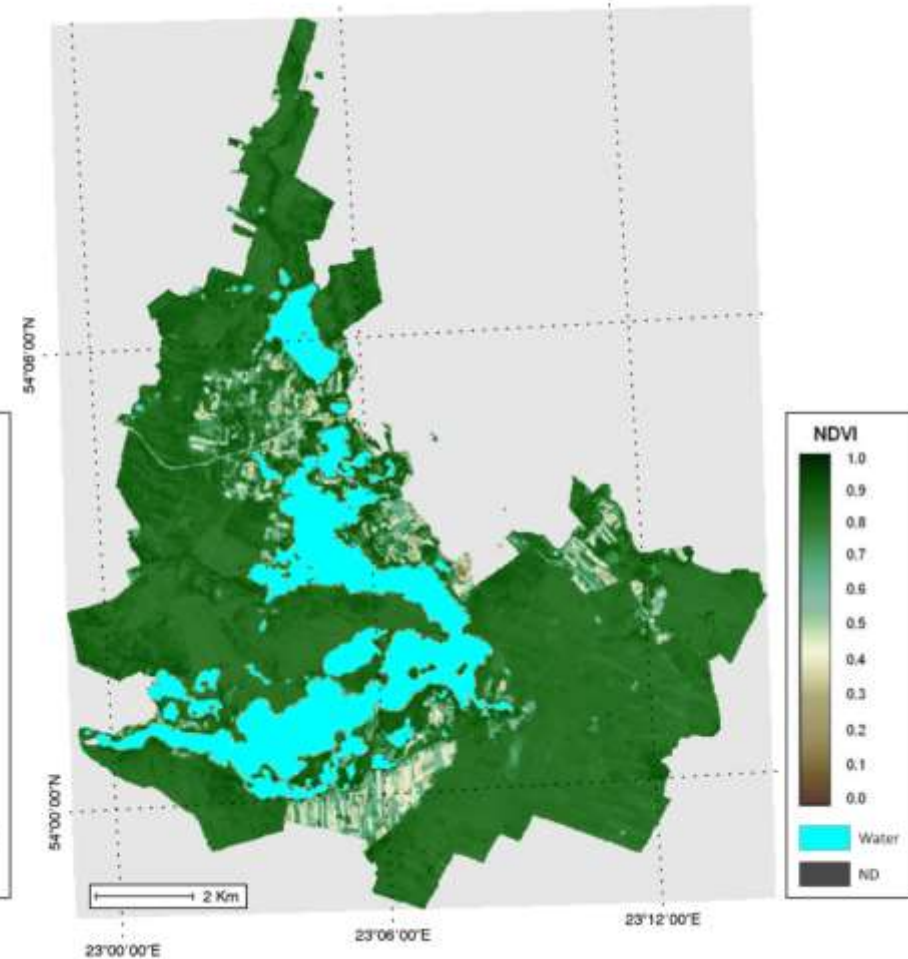
# MAPY ZMIAN WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

## Wigierski PN

Landsat 30m NDVI 1987-08-25



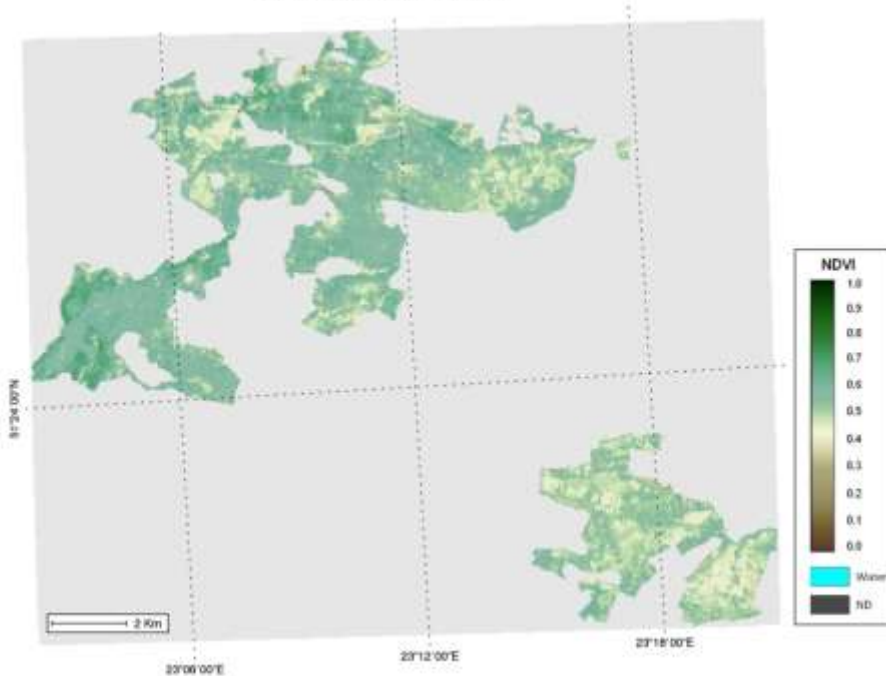
Landsat 30m NDVI 2014-08-03



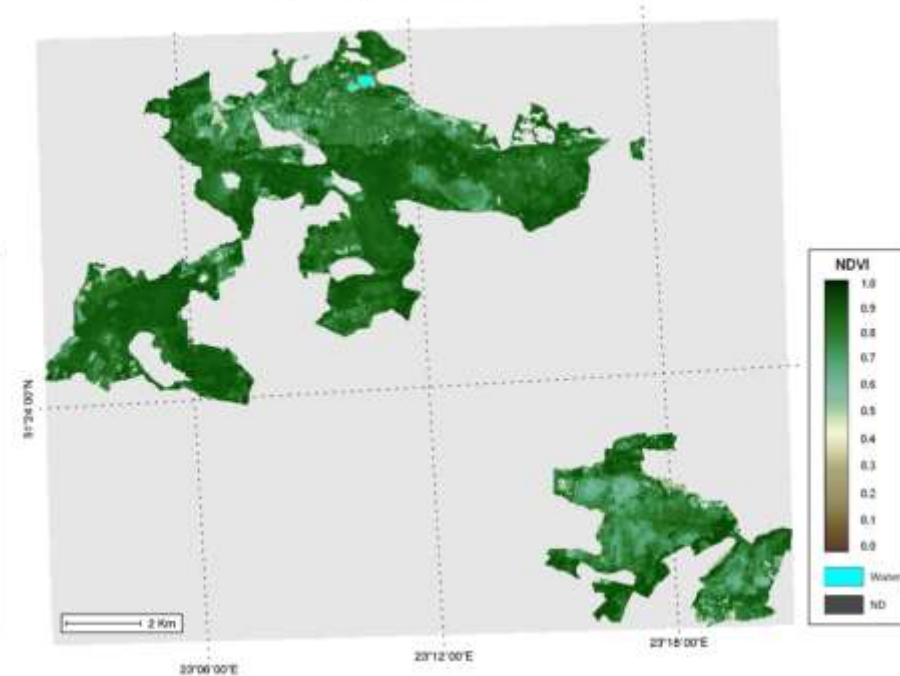
# MAPY ZMIAN WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

## Poleski PN

Landsat 30m NDVI 1985-08-12



Landsat 30m NDVI 2015-07-30





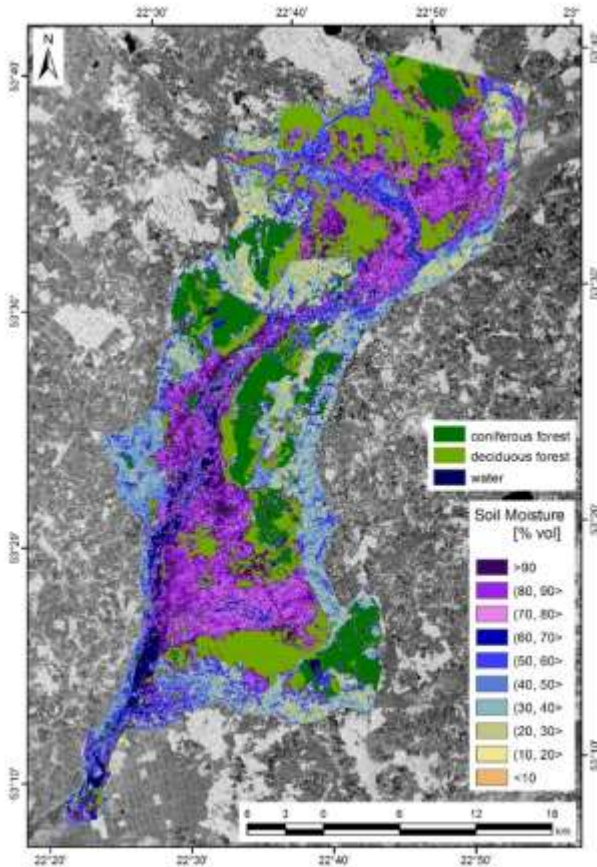
# MAPY ZMIAN WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

Obszar RAMSAR:	Liczba produktów	Lata
Biebrzański PN	14	1987 - 2015
Narwiański PN	15	1987 - 2015
Wigierski PN	16	1987 - 2014
PN Ujście Warty	24	1984 - 2015
Poleski PN	24	1985 - 2015
Słowiński PN	20	1984 - 2015
Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim PN	18	1984 - 2013
Rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno	21	1985 - 2014
Rezerwat przyrody Jezioro Karaś	22	1986 - 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Siedmiu Wysp	18	1985 - 2014
Rezerwat przyrody Świdwie	20	1984 - 2015
Stawy Milickie	18	1987 - 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Drużno	22	1984 - 2015

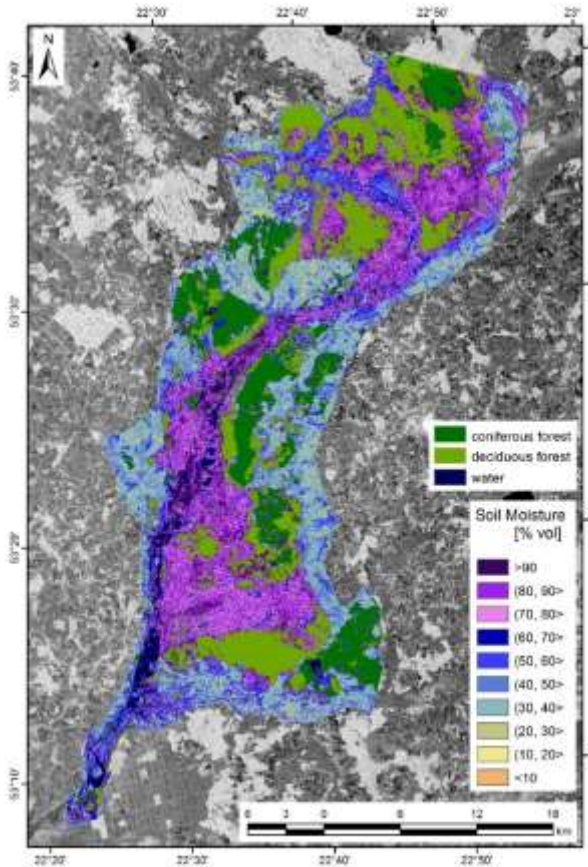
# MAPY WILGOTNOŚCI GLEBY I JEJ ZMIAN

- Mapy wilgotności gleby są opracowywane na podstawie radarowych obrazów satelitarnych z satelitów ENVISAT oraz Sentinel-1
- Rozdzielczość przestrzenna map – 12.5 m (ENVISAT), 10 m (Sentinel-1)
- Charakterystyka danych satelitarnych: obrazy są rejestrowane z wykorzystaniem wiązki radarowej działającej w 4 polaryzacjach – poziomej, pionowej i dwóch krzyżowych (ENVISAT ASAR); w przypadku Sentinel-1 obrazy są rejestrowane w dwóch polaryzacjach – poziomej VV i krzyżowej VH
- Dane satelitarne ENVISAT ASAR są dostępne w okresie 2002 – 2011 (rejestrowane na zamówienie); dane satelitarne Sentinel-1 są dostępne od jesieni 2014 roku (w podstawowym cyklu 12-dniowym)
- **Mapy wilgotności gleby generowane na podstawie wysokorozdzielczych obrazów radarowych mogą być wykorzystywane do otrzymywania aktualnej informacji o uwilgotnieniu terenu, stanowiąc podstawę do wnioskowania o warunkach wzrostu roślin**
- **Mapy zmian wilgotności gleby generowane na podstawie porównania map z różnych okresów mogą być wykorzystywane do monitorowania zmienności uwilgotnienia terenu i prognozowania wpływu zmian na stan środowiska przyrodniczego**

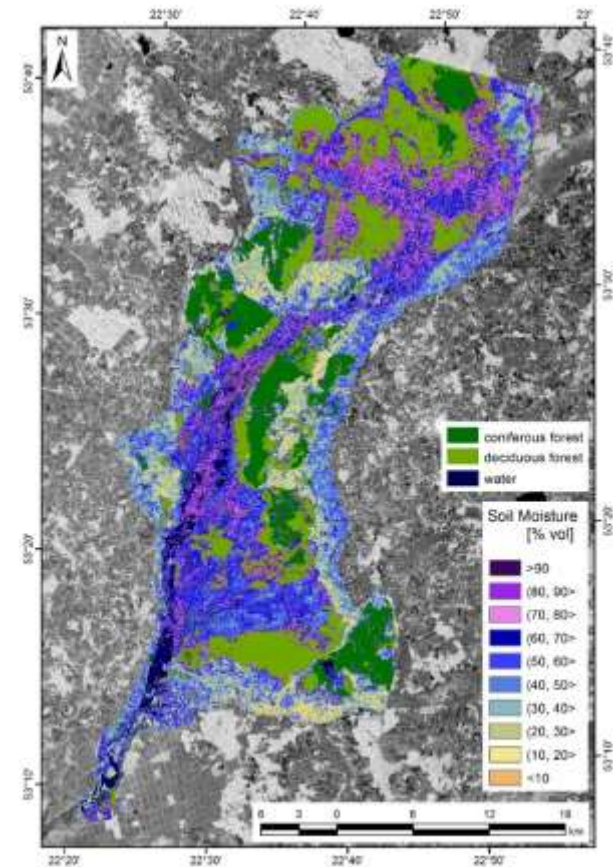
## Biebrzański PN



based on Sentinel-1 11-05-2015 VH

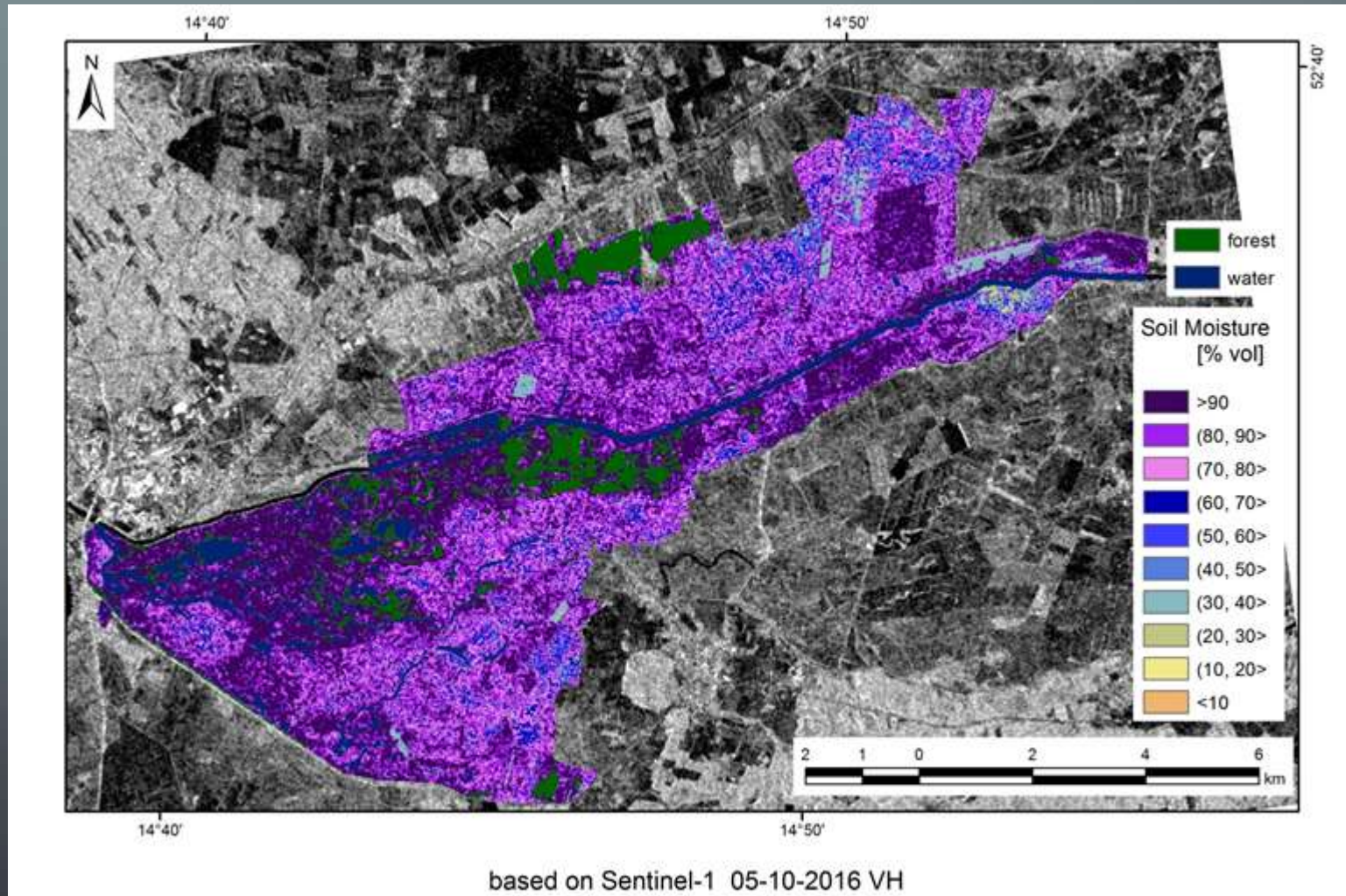


based on Sentinel-1 11-06-2015 VH

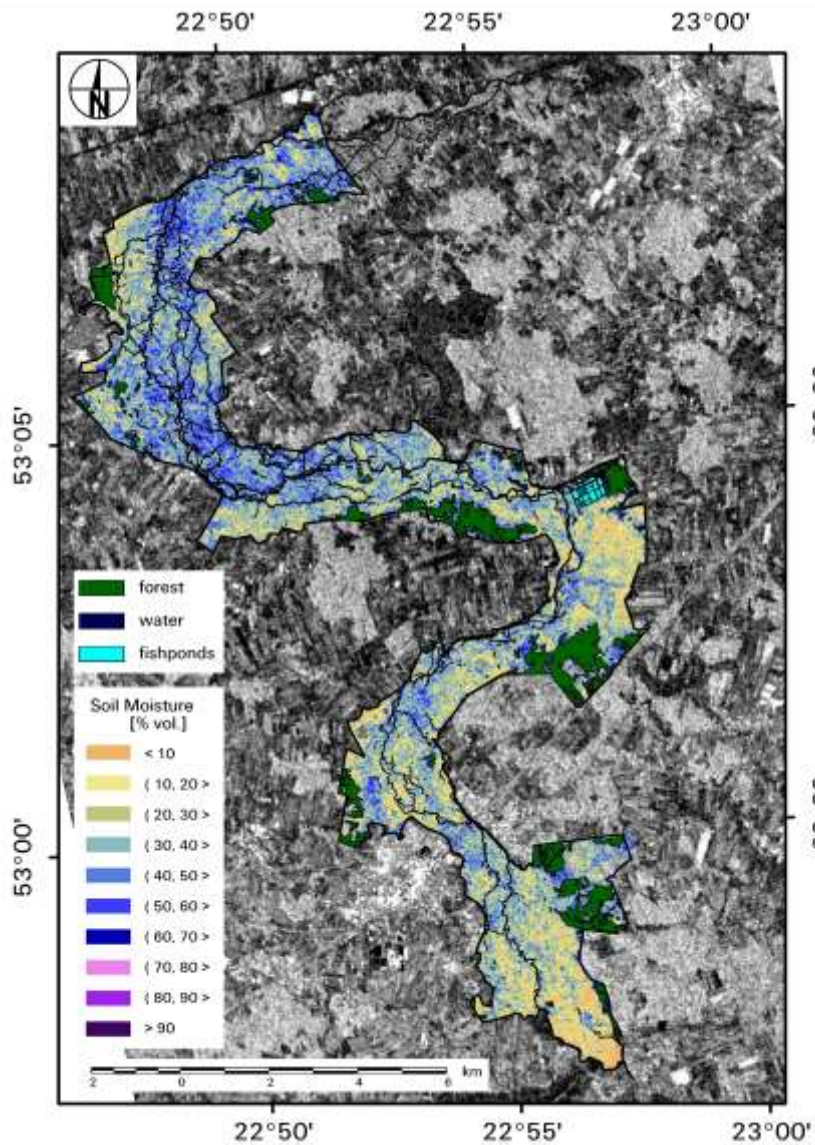


based on Sentinel-1 10-07-2015 VH

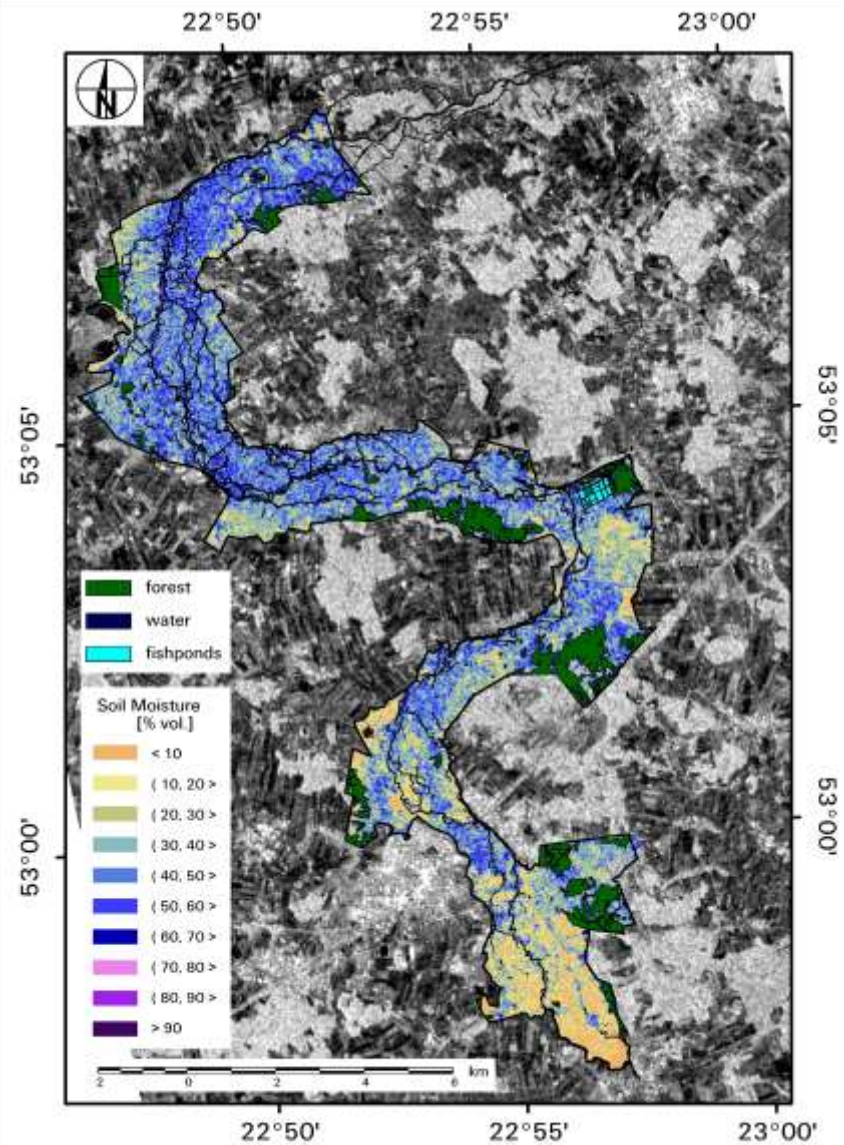
# Wilgotność gleby. PN Ujście Warty



# Wilgotność gleby. Narwiański Park Narodowy



based on SENTINEL-1 10.07.2015 VH



based on SENTINEL-1 15.08.2015 VH

Obszar RAMSAR:	Liczba produktów	Lata
Biebrzański PN	24	2014 (1), 2015 (15), 2016 (8)
Narwiański PN	5	2015
PN Ujście Warty	6	2016

# MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI

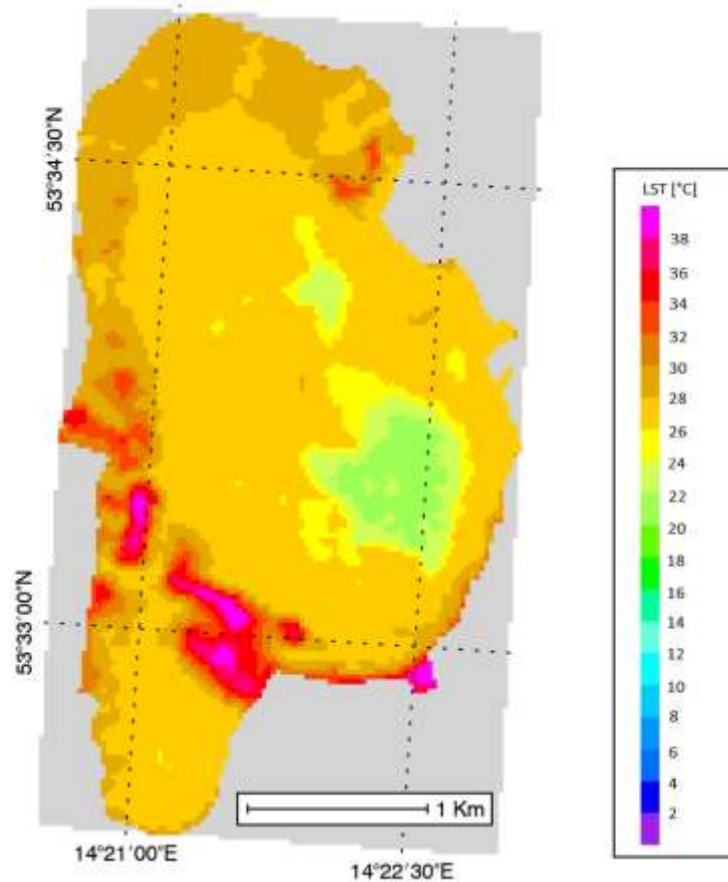
- Mapy temperatury powierzchni są opracowywane na podstawie wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych Landsat oraz niskorozdzielczych zdjęć satelitarnych MODIS / NOAA AVHRR
- Rozdzielczość przestrzenna map temperaturowych – 60 m (Landsat), 1000 m (MODIS / NOAA AVHRR)
- Charakterystyka map temperaturowych: mapy temperaturowe są generowane w trzech wersjach: bezpośredniego rozkładu temperatury powierzchni, rozkładu różnic temperatury powierzchni  $T_s$  i temperatury powietrza  $T_A$  oraz temperaturowego wskaźnika kondycji TCI
- Mapy temperaturowe generowane na podstawie danych Landsat są dostępne od roku 1984 (rejestrowane w cyklu 16-dniowym); mapy i wskaźniki generowane na podstawie danych MODIS są dostępne od 2000 roku (w cyklu 8-dniowym)
- **Mapy temperaturowe generowane na podstawie zdjęć satelitarnych mogą być wykorzystywane do otrzymywania aktualnej informacji o kondycji roślinności wyrażanej temperaturą powierzchni i jej różnicą w stosunku do temperatury powietrza**

# MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

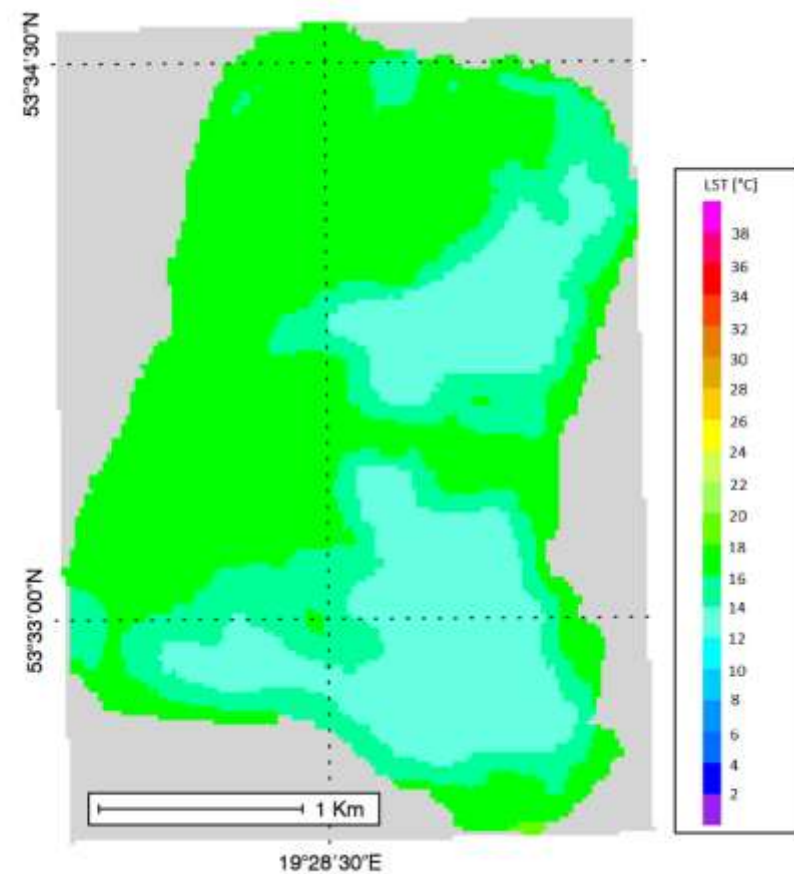
## JEZIORO ŚWIDWIE

## JEZIORO KARAŚ

Landsat 30m BT 2000-06-20



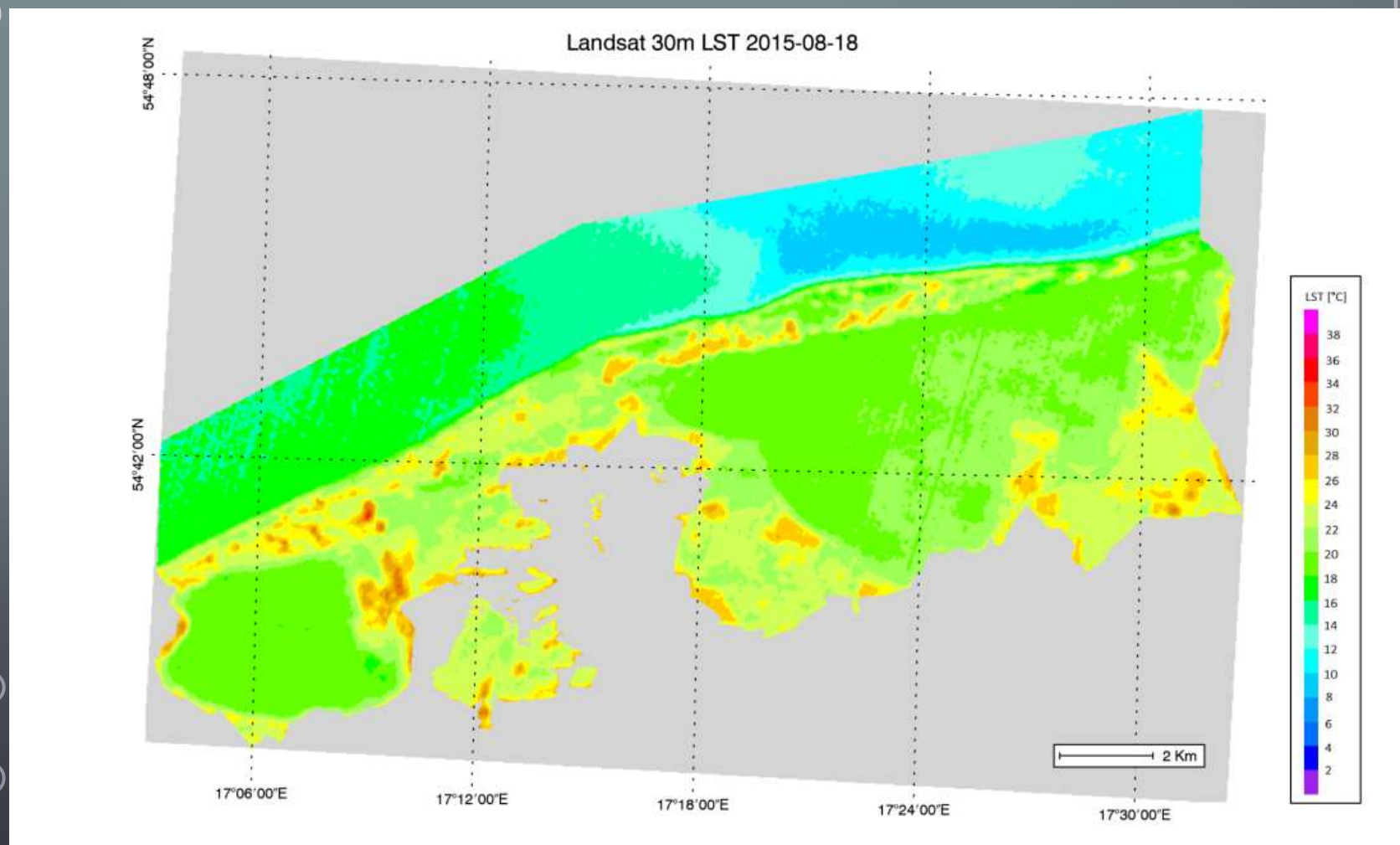
Landsat 30m BT 1991-07-01





# MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

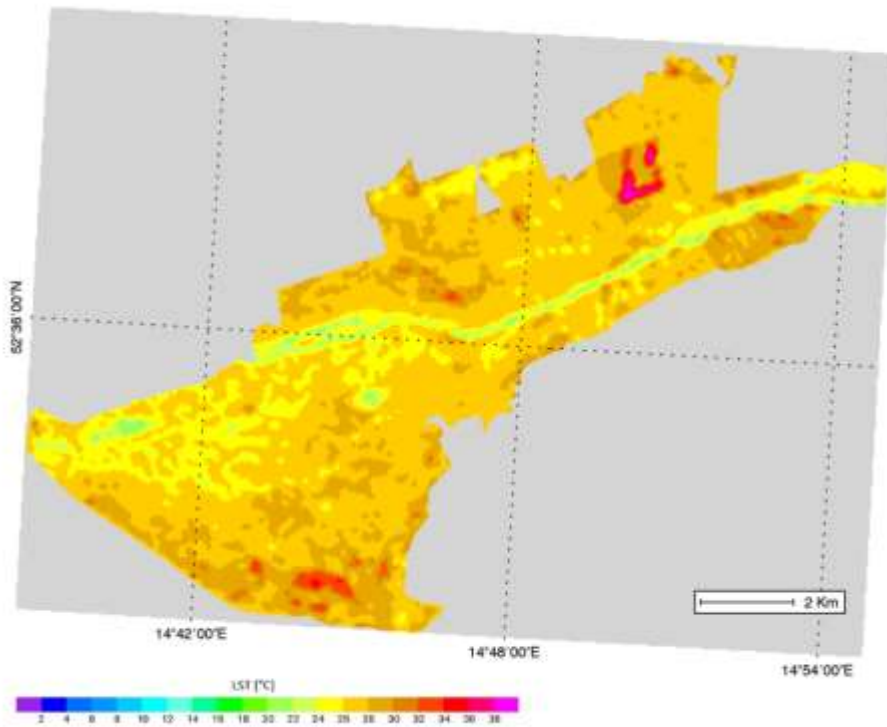
## SŁOWIŃSKI PN



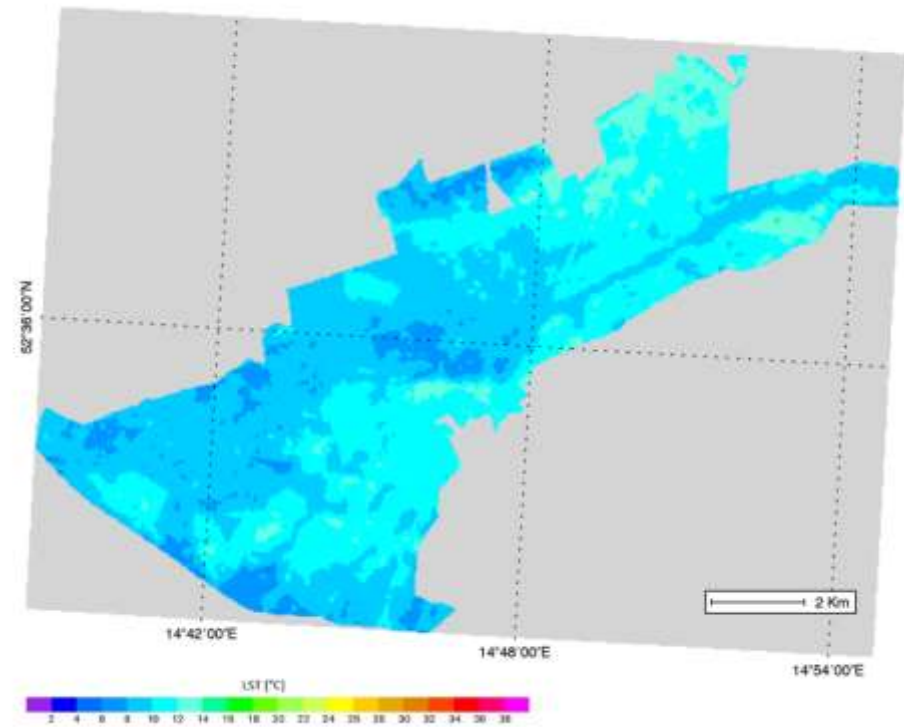
# MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

## PN Ujście Warty

Landsat 30m LST 1984-08-03



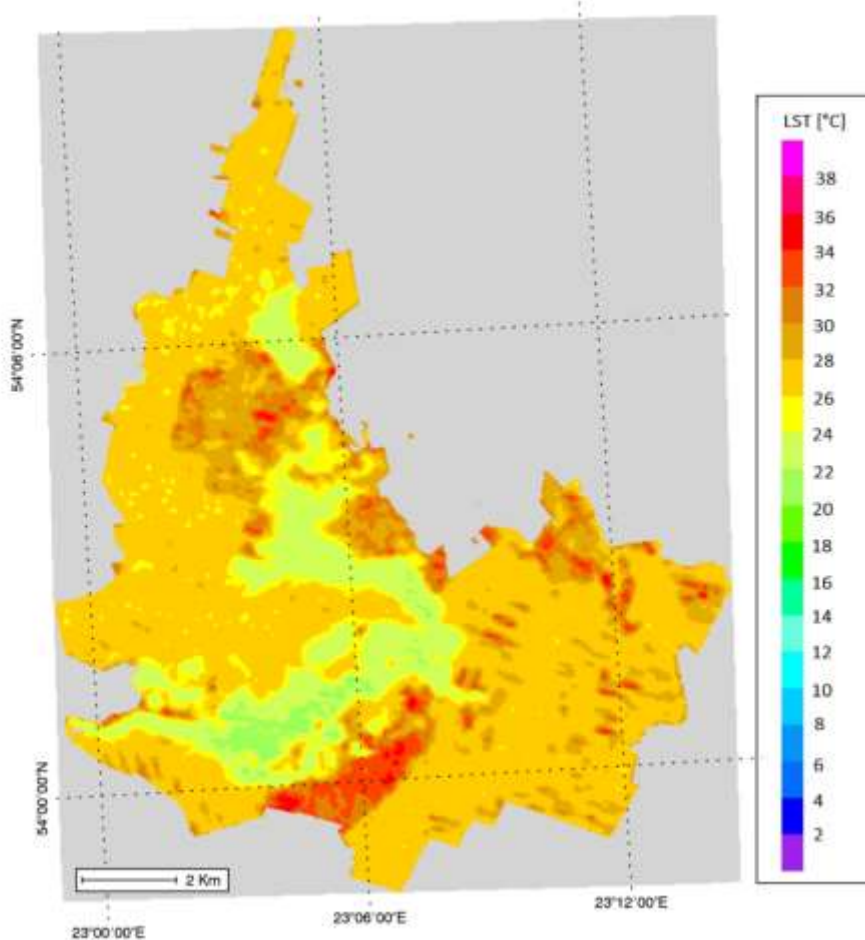
Landsat 30m LST 2015-10-12



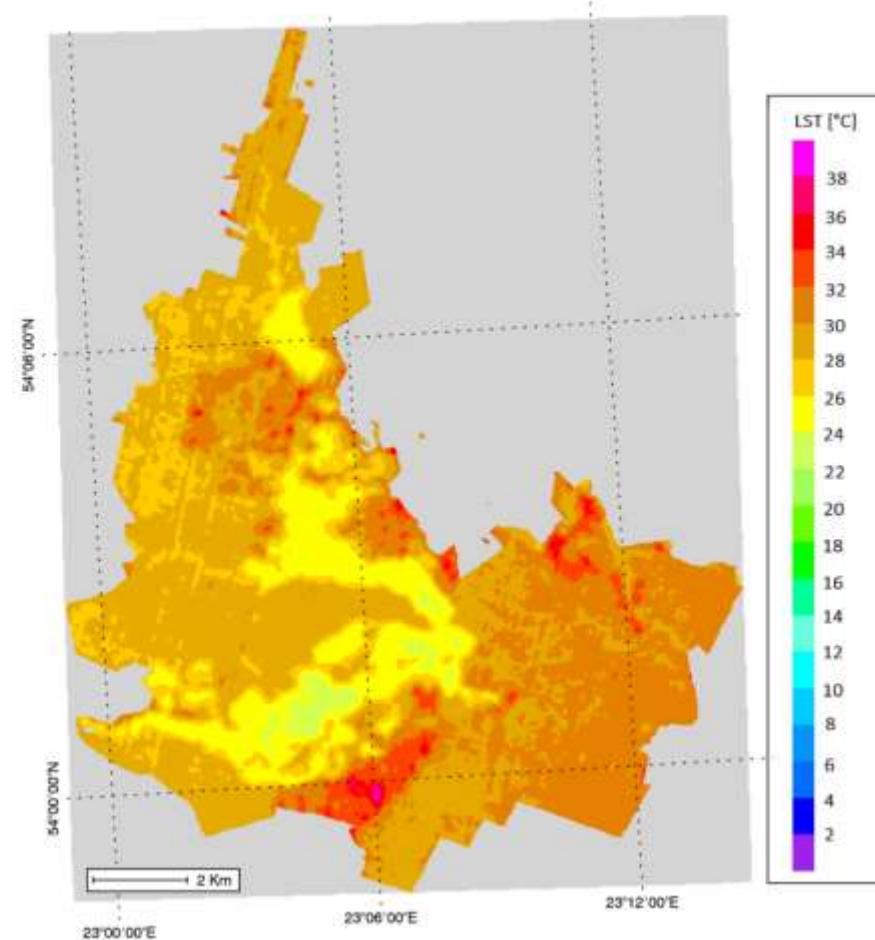
# MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

## Wigierski PN

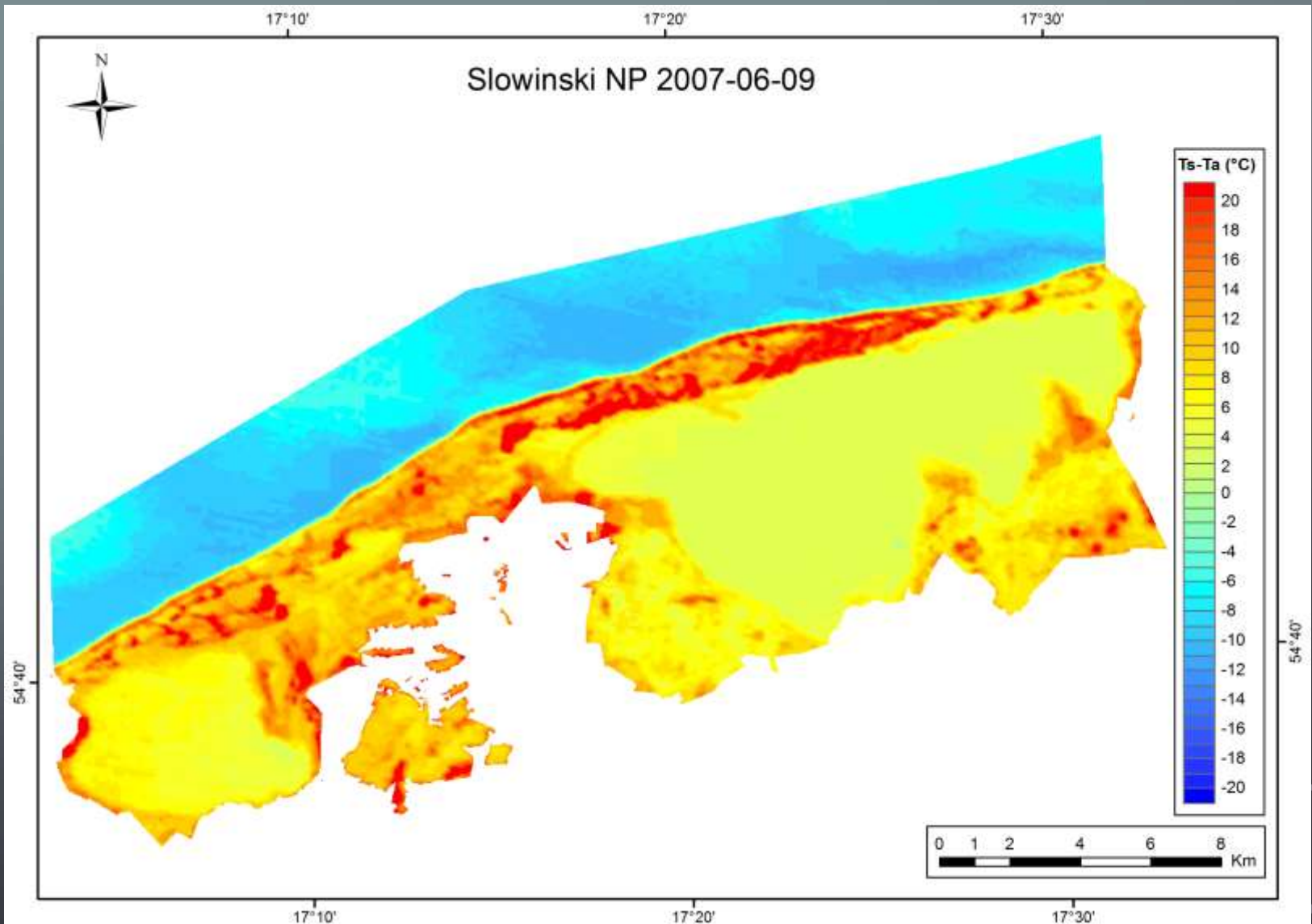
Landsat 30m LST 1987-08-25



Landsat 30m LST 2014-08-03

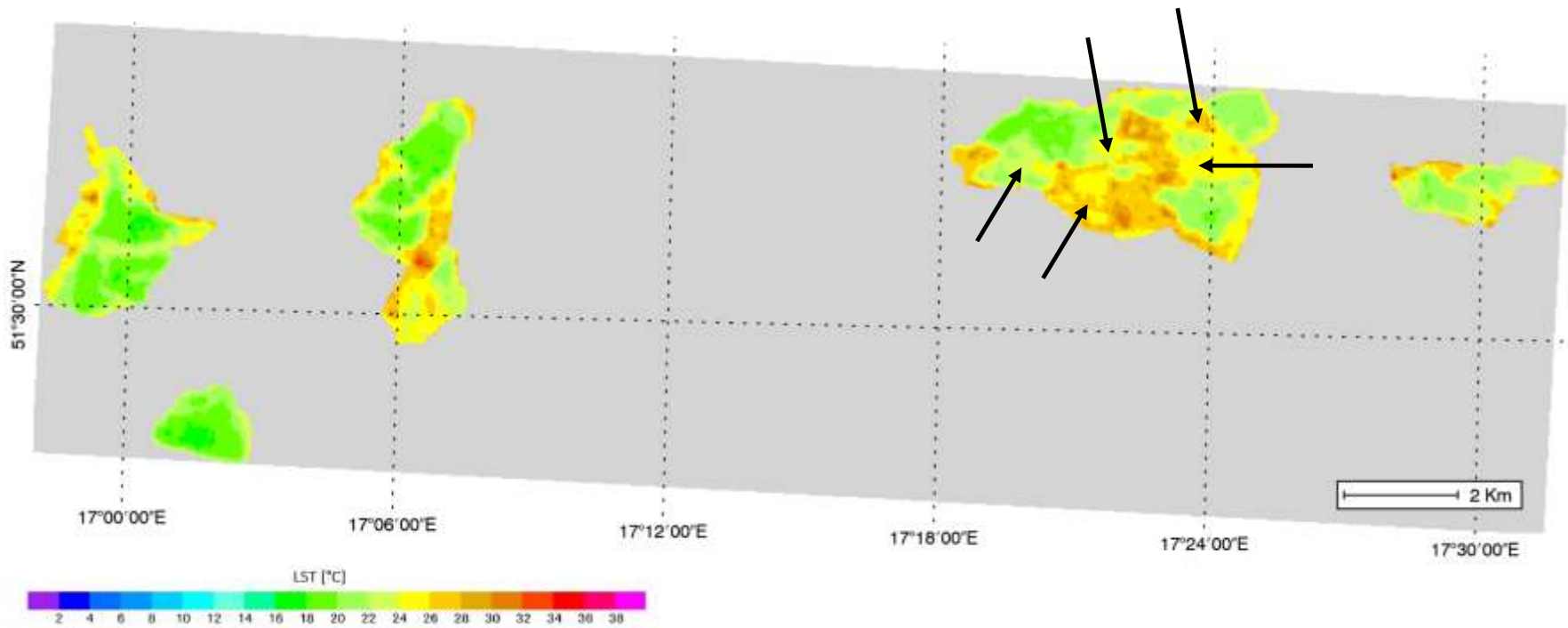


# MAPY RÓŻNIC TEMPERATURY POWIERZCHNI I POWIETRZA NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT I METEO



# Temperatura powierzchni -> zarośnięte stawy

Landsat 30m LST 2014-05-20



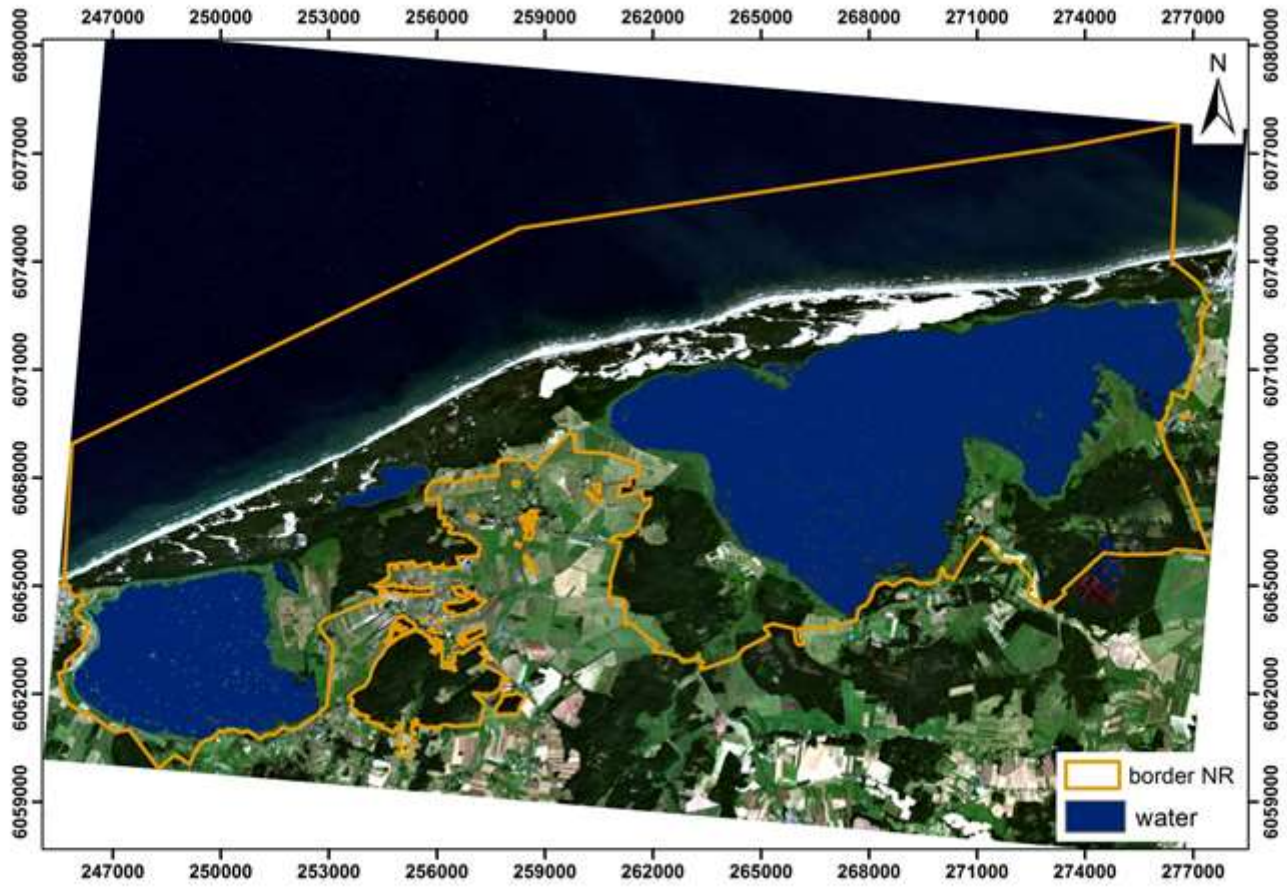
# MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

Obszar RAMSAR:	Liczba produktów	Lata
Biebrzański PN	14	1987 - 2015
Narwiański PN	15	1987 - 2015
Wigierski PN	16	1987 - 2014
PN Ujście Warty	23	1984 - 2015
Poleski PN	24	1985 - 2015
Słowiński PN	20	1984 - 2015
Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim PN	18	1984 - 2013
Rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno	20	1985 - 2014
Rezerwat przyrody Jezioro Karaś	22	1986 - 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Siedmiu Wysp	16	1985 - 2014
Rezerwat przyrody Świdwie	20	1984 - 2015
Stawy Milickie	17	1987 - 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Drużno	22	1984 - 2015

# MAPY WÓD POWIERZCHNIOWYCH I ICH ZMIAN

- Mapy wód powierzchniowych są opracowywane na podstawie radarowych obrazów satelitarnych z satelitów ENVISAT oraz Sentinel-1
- Rozdzielczość przestrzenna map – 12.5 m (ENVISAT), 10 m (Sentinel-1)
- Charakterystyka danych satelitarnych: obrazy są rejestrowane z wykorzystaniem wiązki radarowej działającej w 4 polaryzacjach – poziomej, pionowej i dwóch krzyżowych (ENVISAT ASAR); w przypadku Sentinel-1 obrazy są rejestrowane w dwóch polaryzacjach – poziomej VV i krzyżowej VH
- Dane satelitarne ENVISAT ASAR są dostępne w okresie 2002 – 2011 (rejestrowane na zamówienie); dane satelitarne Sentinel-1 są dostępne od jesieni 2014 roku (w podstawowym cyklu 12-dniowym)
- **Mapy wód powierzchniowych generowane na podstawie wysokorozdzielczych obrazów radarowych mogą być wykorzystywane do otrzymywania aktualnej informacji okresowym zasięgu obszarów wodnych i wyznaczania obszarów objętych powodzią**

# Słowiński PN

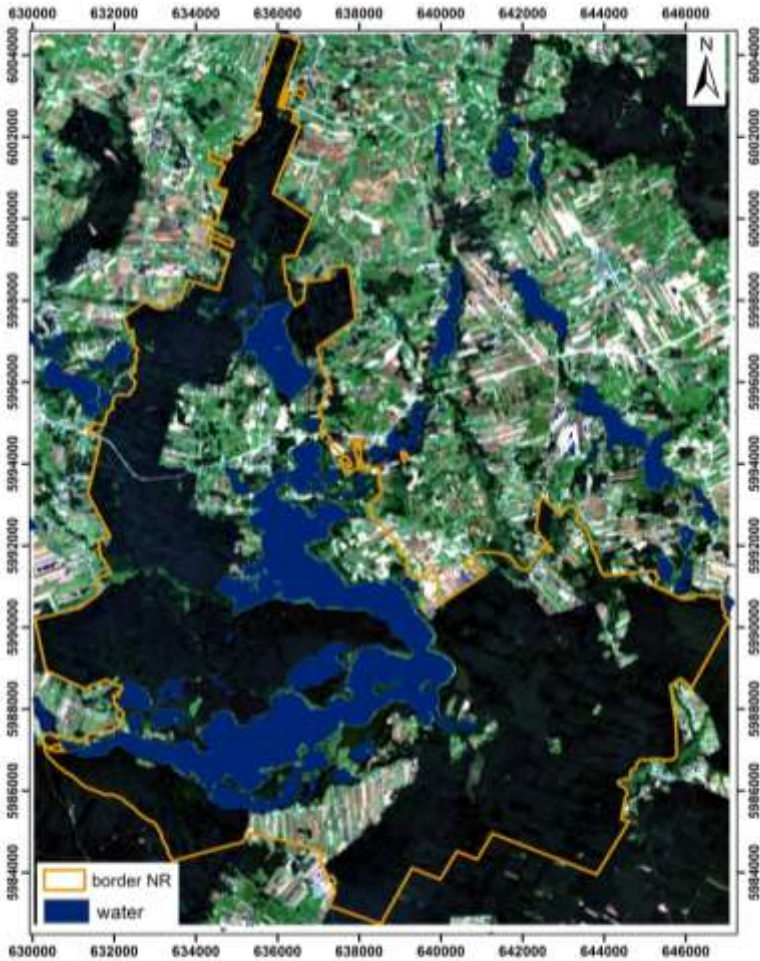


based on Sentinel-1A 20-07-2015 VH VV



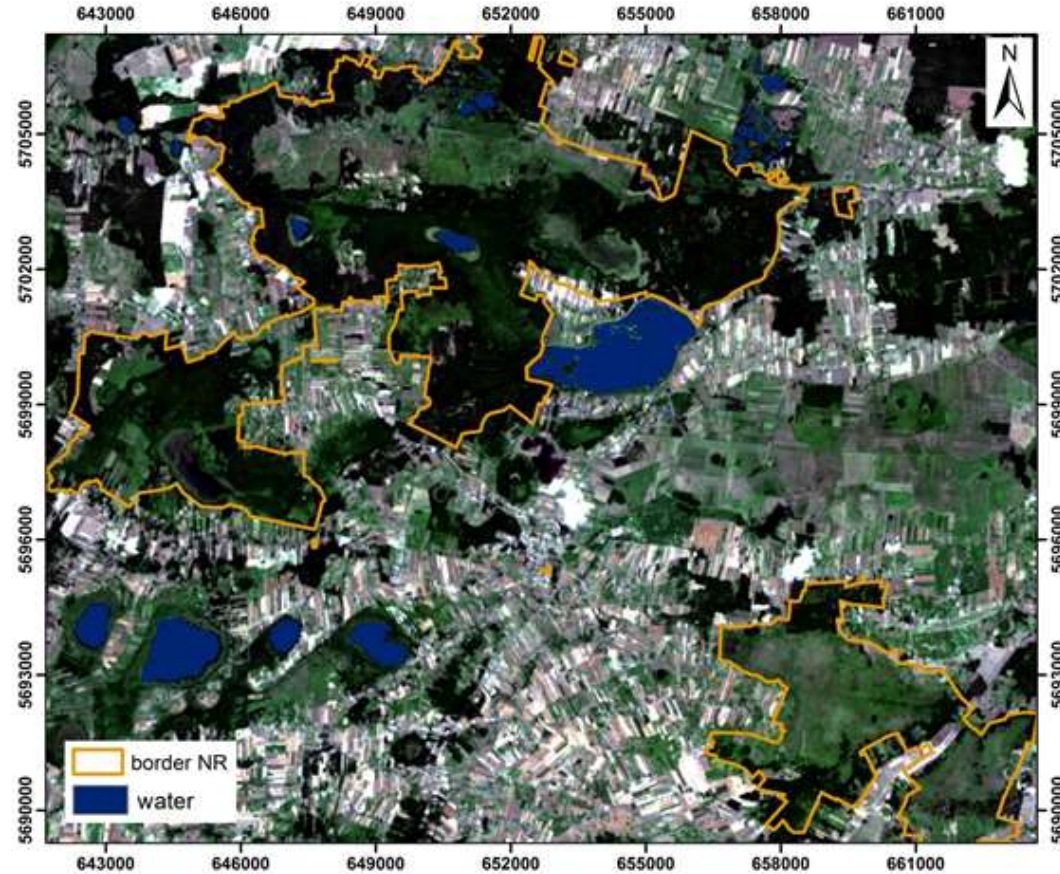
# Wigierski PN

Map Bodies of Water



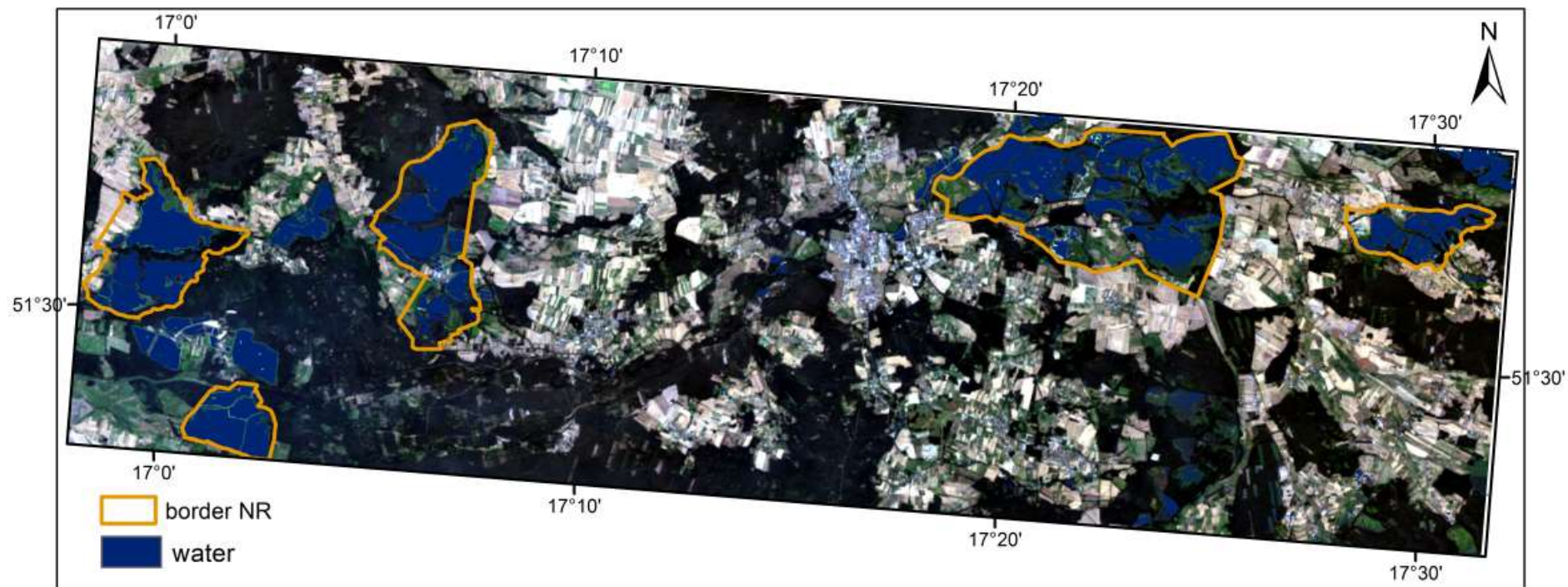
based on Sentinel-1A 11-05-2015 VH VV

# Poleski PN



based on Sentinel-1A 08-09-2015 VH VV

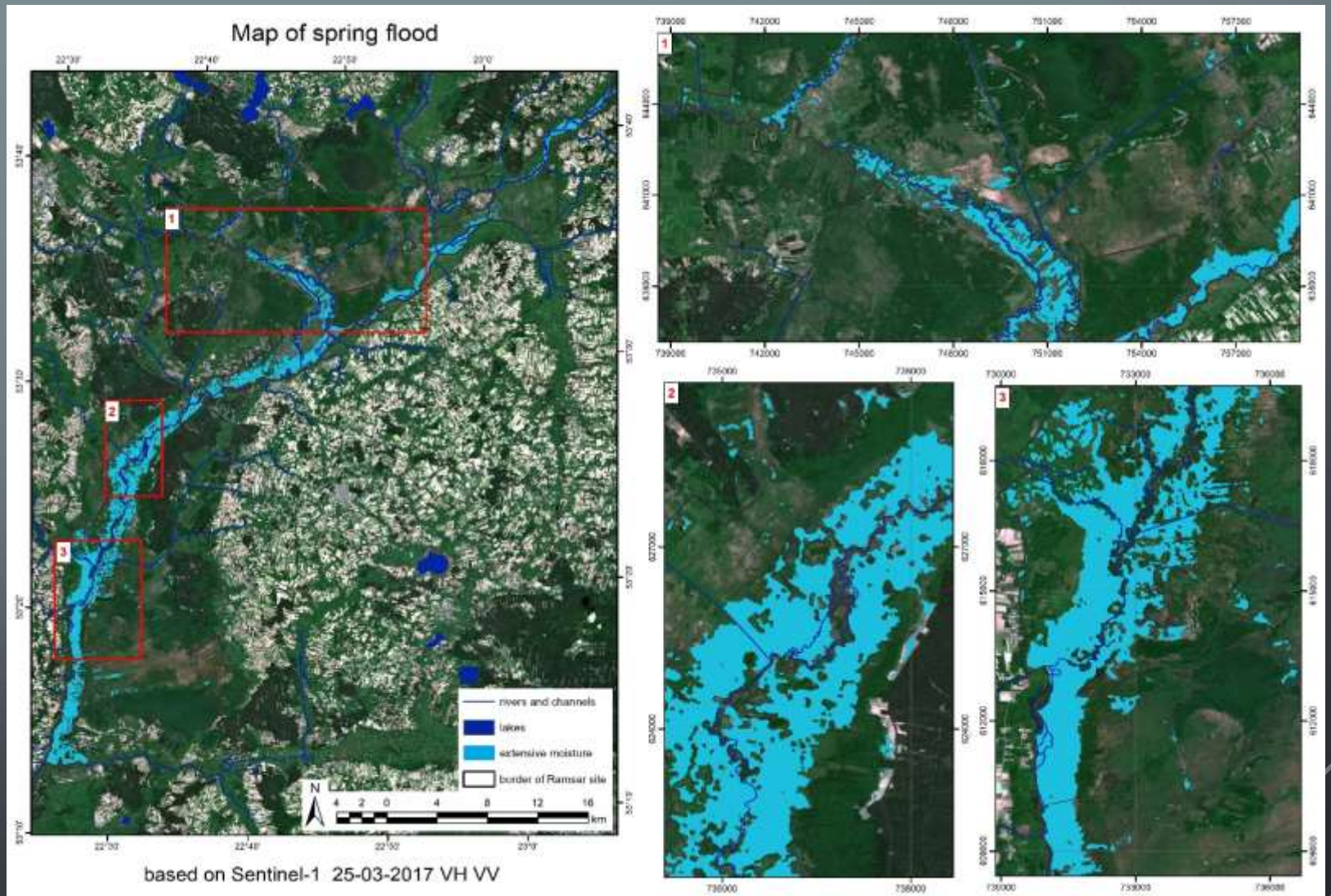
## Map Bodies of Water



based on Sentinel-1A 13-07-2015 VH VV

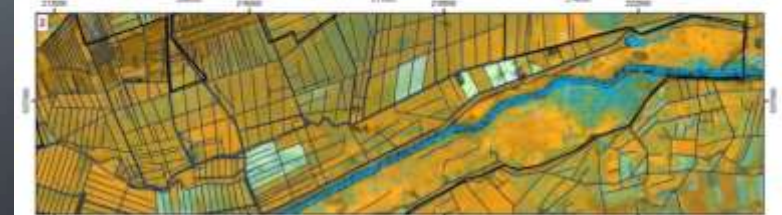
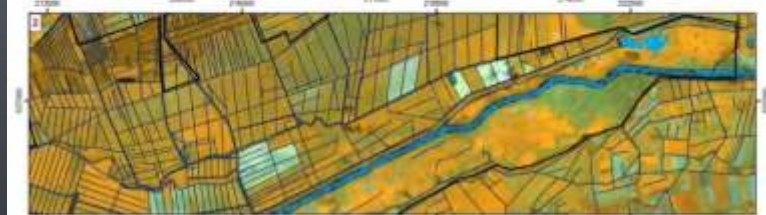
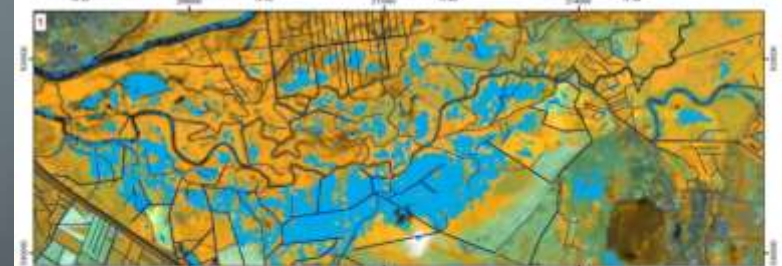
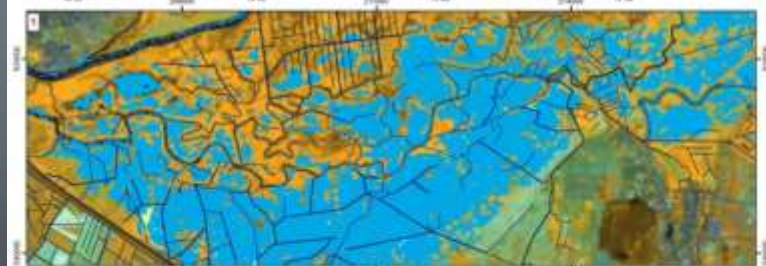
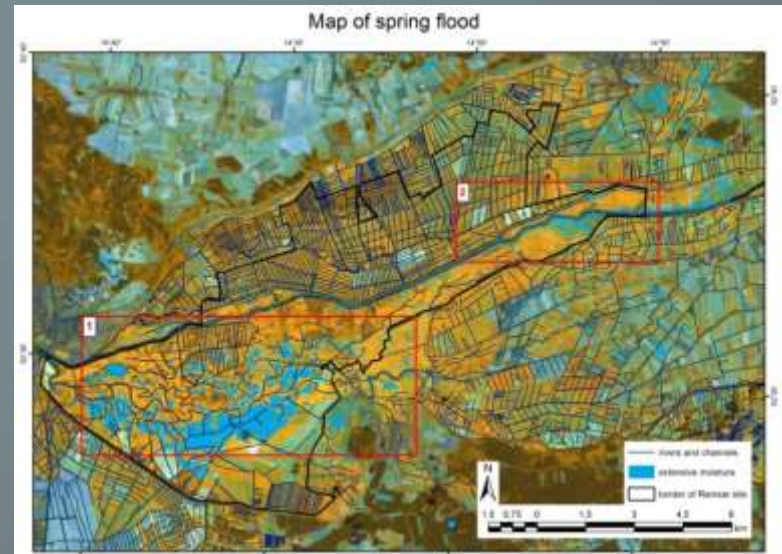
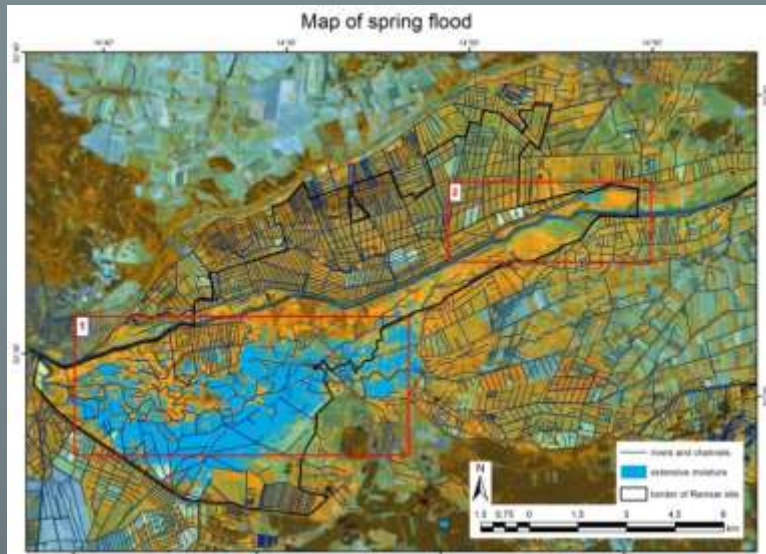
8 marca, GDOŚ, Warszawa

# MAPY WÓD POWIERZCHNIOWYCH I ICH ZMIAN



# MAPY WÓD POWIERZCHNIOWYCH I ICH ZMIAN

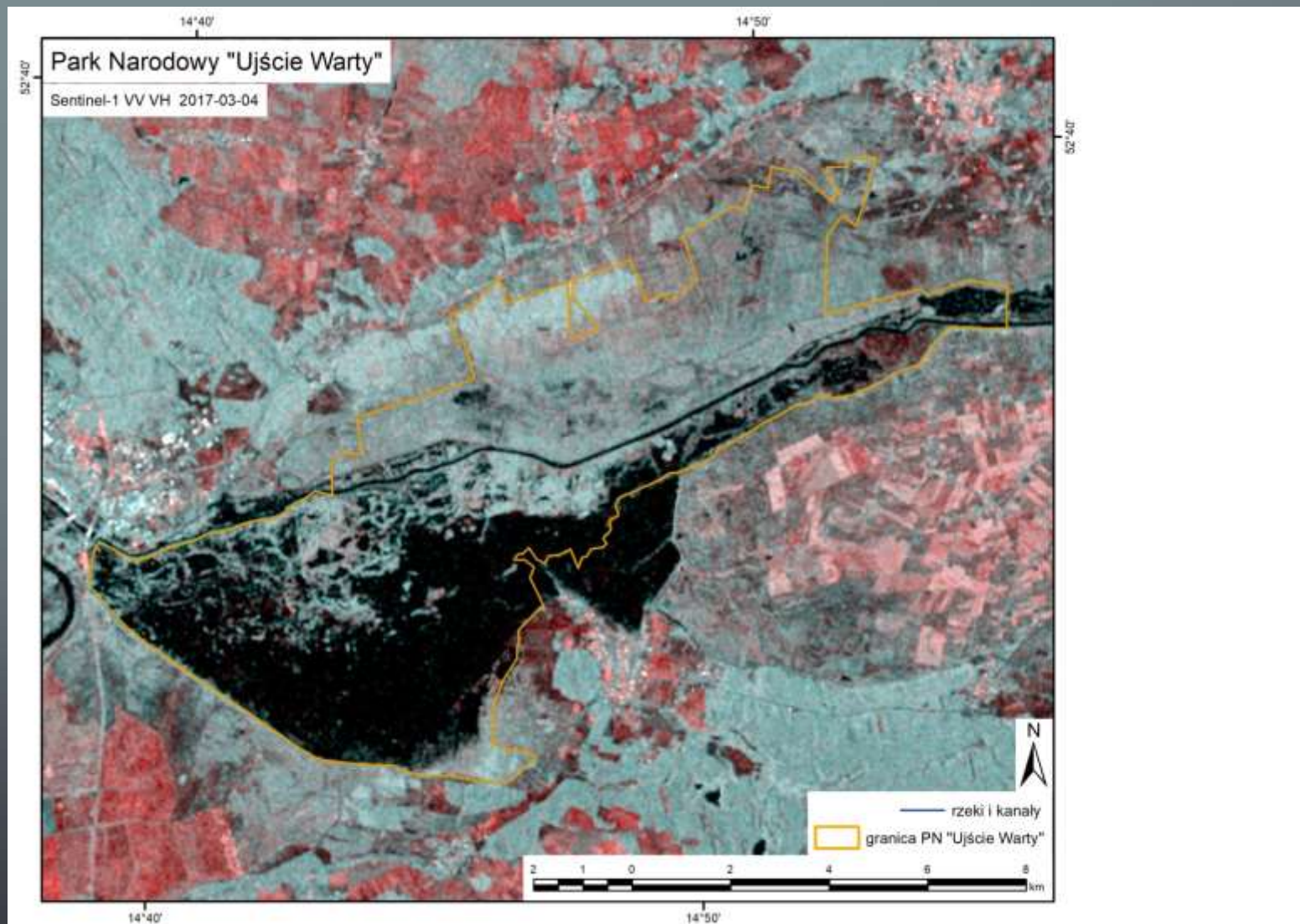
## PN Ujście Warty



based on Sentinel-1 26-04-2016 VH VV

based on Sentinel-1 14-04-2016 VH VV

# ZALEWY NA PODSTAWIE ZOBRAZOWAŃ RADAROWYCH

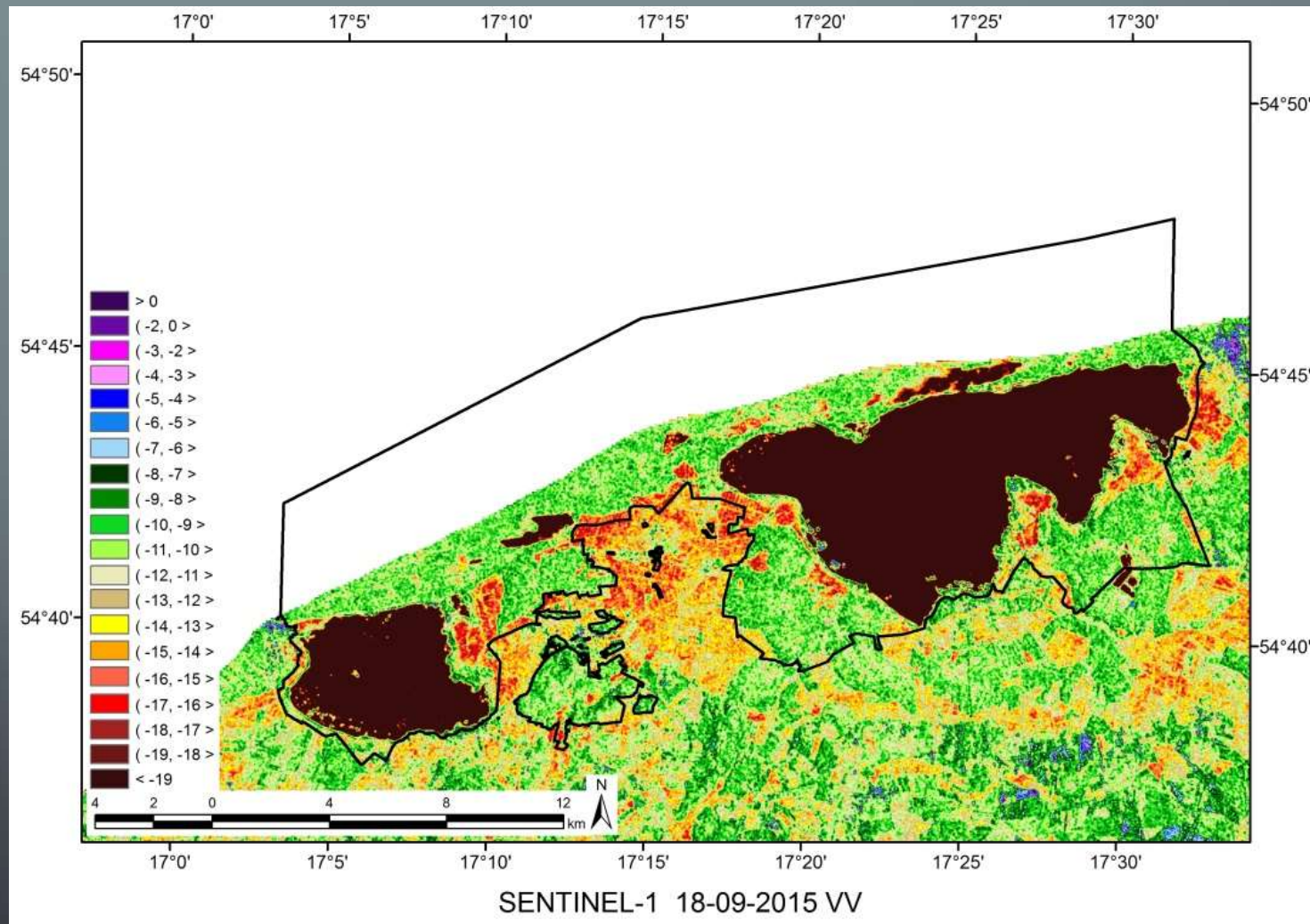


# MAPY SZORSTKOŚCI POWIERZCHNI

- Mapy szorstkości powierzchni, określanej wartościami współczynnika wstecznego rozpraszania, są opracowywane na podstawie radarowych obrazów satelitarnych z satelitów ENVISAT oraz Sentinel-1
- Rozdzielczość przestrzenna map – 12.5 m (ENVISAT), 10 m (Sentinel-1)
- Charakterystyka danych satelitarnych: obrazy są rejestrowane z wykorzystaniem wiązki radarowej działającej w 4 polaryzacjach – poziomej, pionowej i dwóch krzyżowych (ENVISAT ASAR); w przypadku Sentinel-1 obrazy są rejestrowane w dwóch polaryzacjach – poziomej VV i krzyżowej VH
- Dane satelitarne ENVISAT ASAR są dostępne w okresie 2002 – 2011 (rejestrowane na zamówienie); dane satelitarne Sentinel-1 są dostępne od jesieni 2014 roku (w podstawowym cyklu 12-dniowym)
- **Mapy szorstkości powierzchni generowane na podstawie wysokorozdzielczych obrazów radarowych mogą być wykorzystywane do otrzymywania aktualnej informacji o strukturze roślinności, w funkcji czasu stanowiąc podstawę do wnioskowania o warunkach rozwoju roślin**

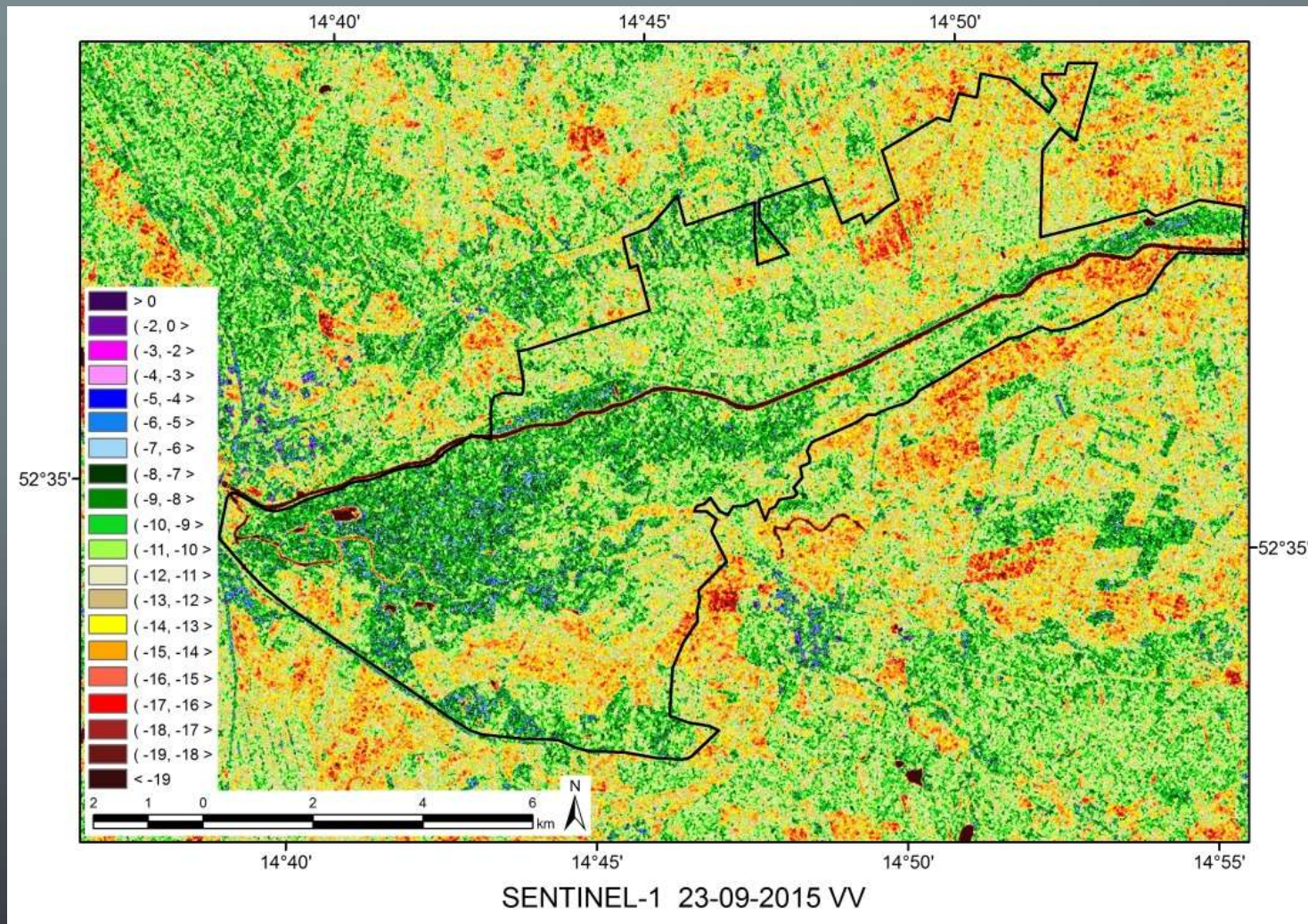
# MAPY SZORSTKOŚCI POWIERZCHNI CHARAKTERYZUJĄCE STRUKTURĘ SIEDLISK ROŚLINNYCH

## SŁOWIŃSKI PN



# MAPY SZORSTKOŚCI POWIERZCHNI CHARAKTERYZUJĄCE STRUKTURĘ SIEDLISK ROŚLINNYCH

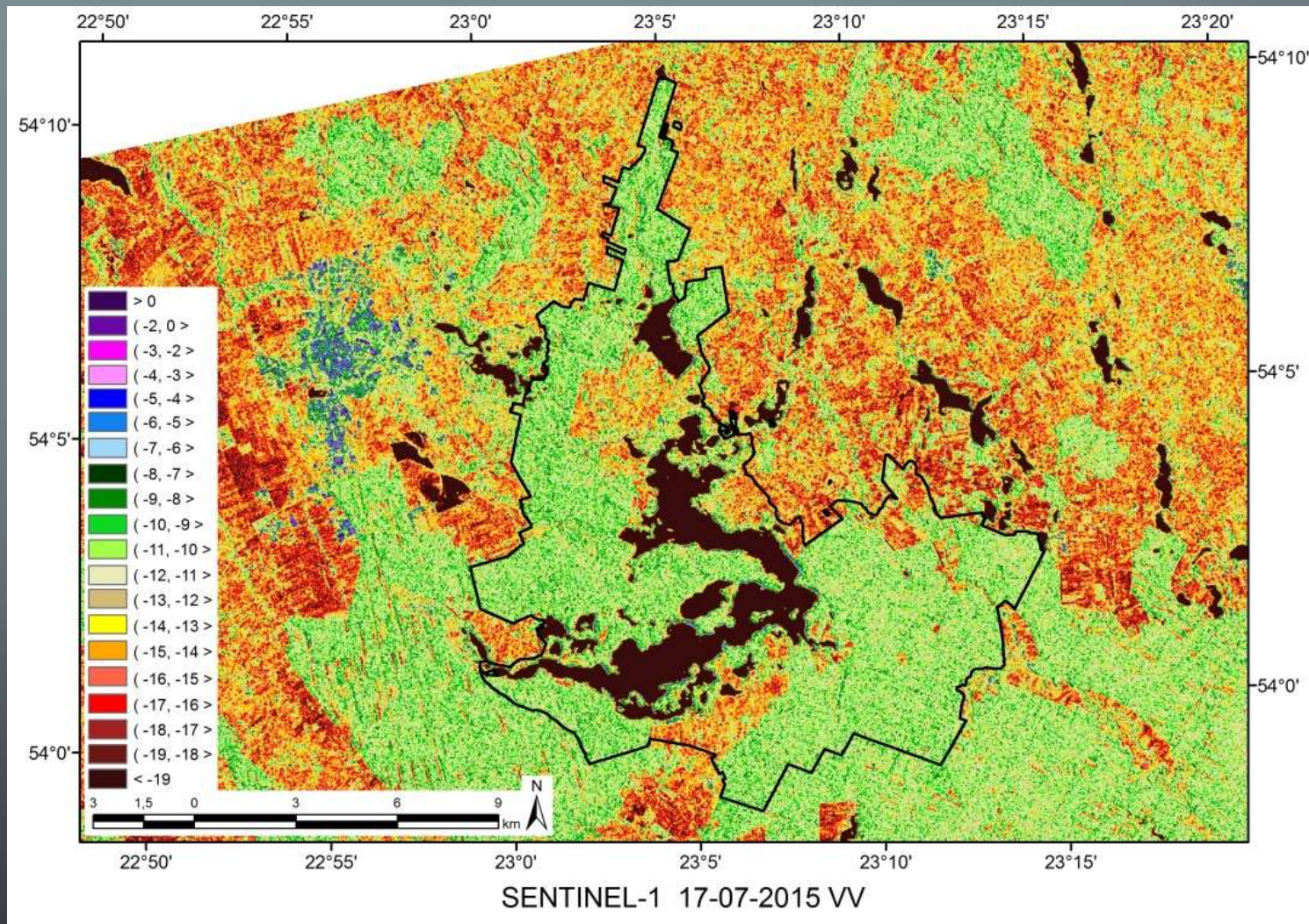
## PN Ujście Warty





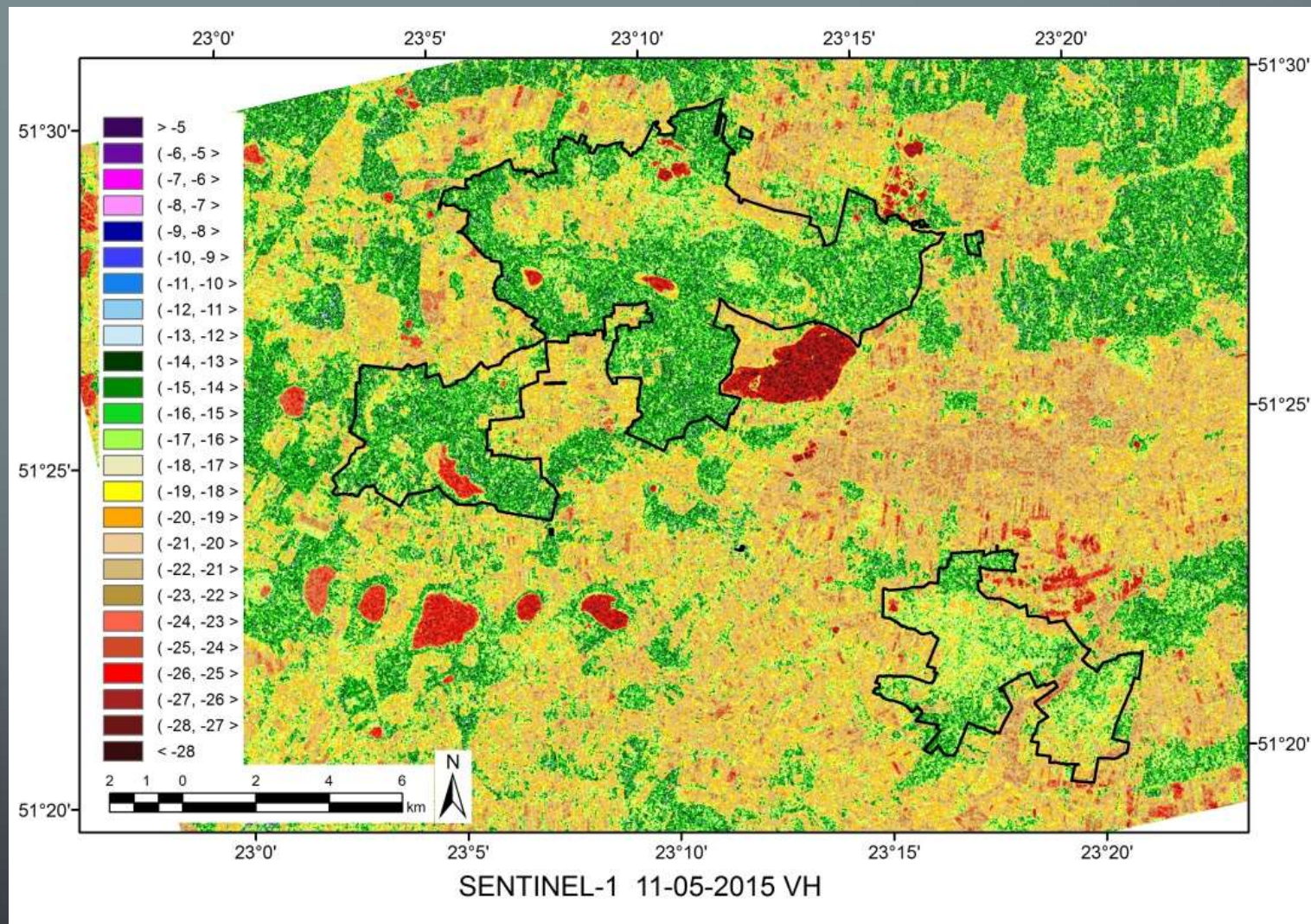
# MAPY SZORSTKOŚCI POWIERZCHNI CHARAKTERYZUJĄCE STRUKTURĘ SIEDLISK ROŚLINNYCH

## Wigierski PN

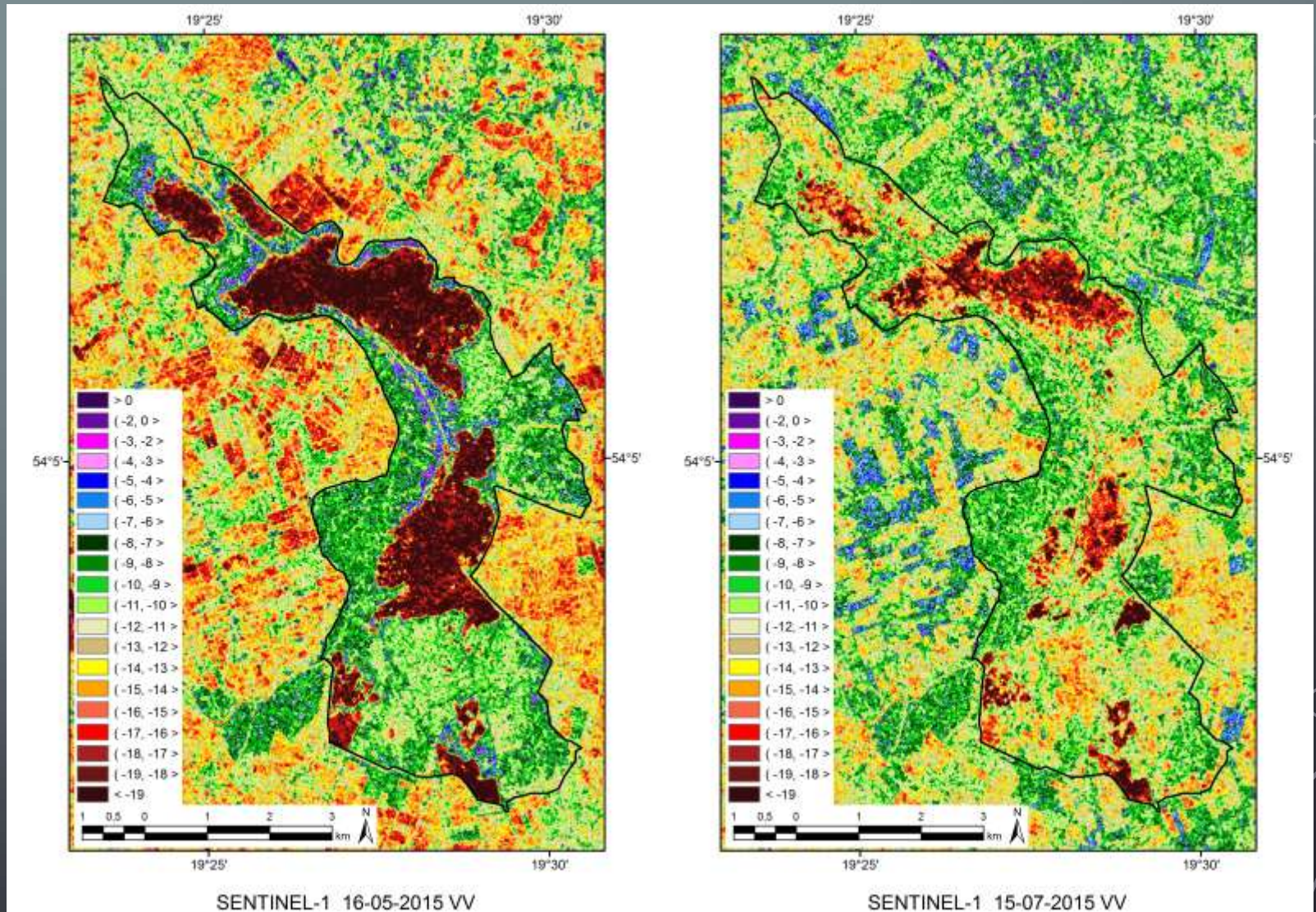


# MAPY SZORSTKOŚCI POWIERZCHNI CHARAKTERYZUJĄCE STRUKTURĘ SIEDLISK ROŚLINNYCH

## Poleski PN



# Szorstkość powierzchni -> obniżenie poziomu wód jeziora Druzno



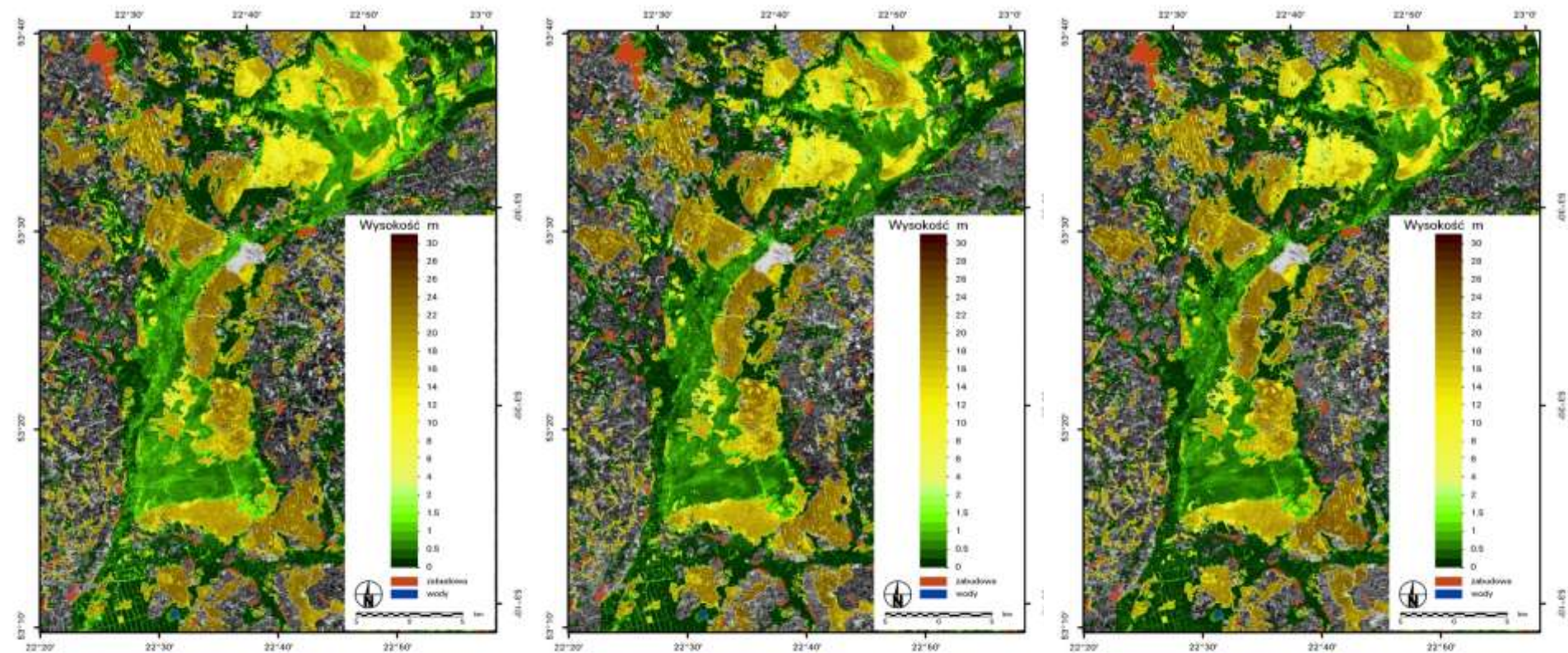
# MAPY SZORSTKOŚCI POWIERZCHNI CHARAKTERYZUJĄCE STRUKTURĘ SIEDLISK ROŚLINNYCH

Obszar RAMSAR:	Liczba produktów	Lata
Biebrzański PN	69	2007 - 2016
Narwiański PN	9	2003 - 2015
Wigierski PN	26	2004 - 2015
PN Ujście Warty	8	2002 - 2015
Poleski PN	16	2003 - 2015
Słowiński PN	6	2005 - 2015
Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim PN	6	2005
Rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno	11	2005 - 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Karaś	3	2015
Rezerwat przyrody Jezioro Siedmiu Wysp	5	2006 - 2015
Rezerwat przyrody Świdwie	14	2002 - 2015
Stawy Milickie	20	2005 - 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Drużno	3	2015 - 2016

# MAPY WYSOKOŚCI ROŚLIN

## BIEBRZAŃSKI PN

Zdjęcia radarowe długa fala L->  
modelowanie wysokości roślin



Alos PALSAR 2 26.09.2014 HV

Alos PALSAR 2 25.09.2015 HV

Alos PALSAR 2 23.09.2016 HV

# MONITORING POKRYWY ŚNIEGOWEJ

Terra MODIS - warunki przezimowania i warunki retencji

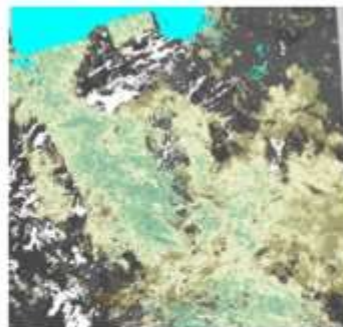
Grudzień 2008

1-10 XII



Pvt0834i\_92.tif

11-20 XII



Pvt0835i\_92.tif

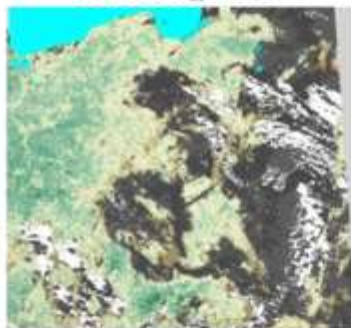
21-31 XII



Pvt0836i\_92.tif

Grudzień 2009

1-10 XII



Pvt0934i\_92.tif

11-20 XII



Pvt0935i\_92.tif

21-31 XII



Pvt0936i\_92.tif

Grudzień 2010

1-10 XII



pvt1034i\_92.tif

11-20 XII



pvt1035i\_92.tif

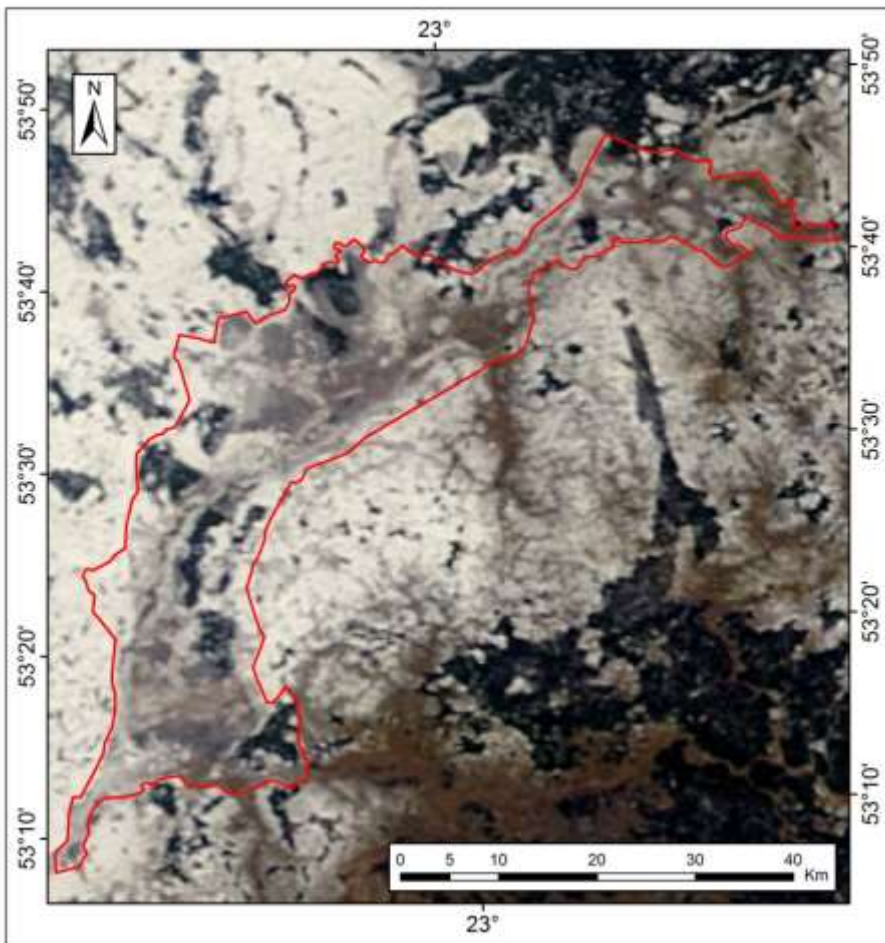
21-31 XII



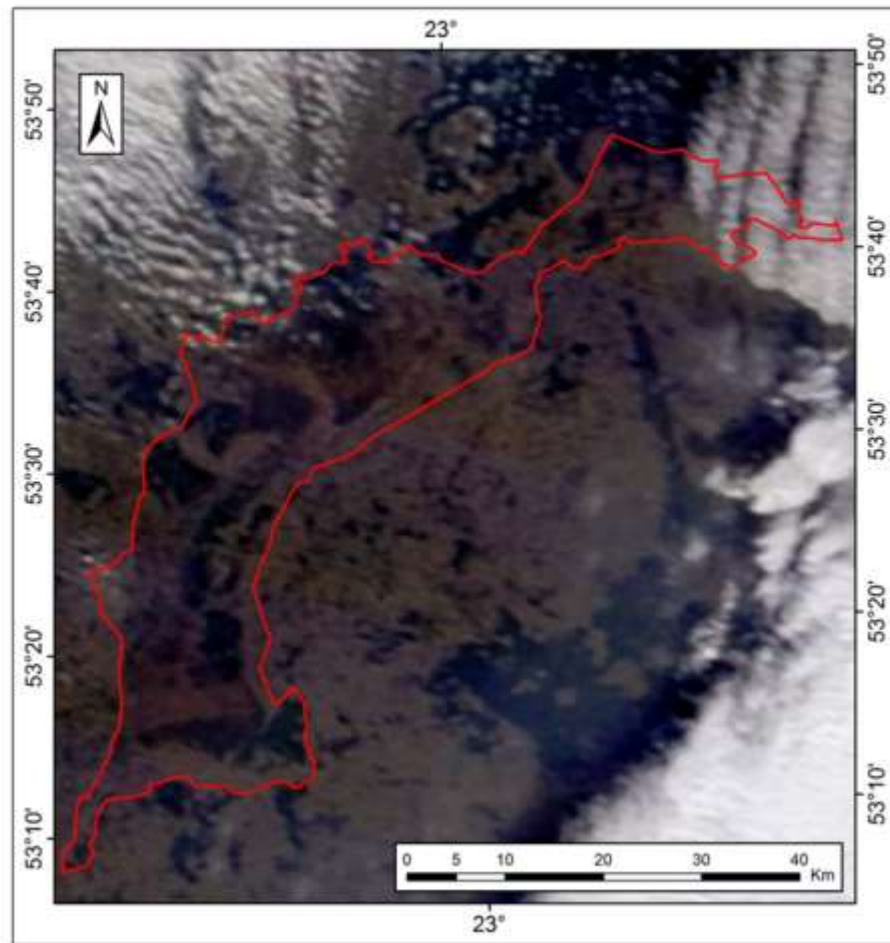
pvt1036i\_92.tif

# MONITORING POKRYWY ŚNIEGOWEJ

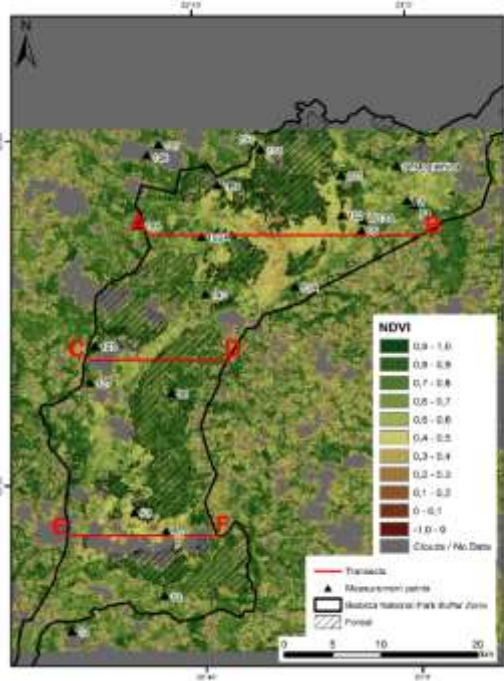
Aqua.MODIS Satellite observation over Biebrza National Park  
True Color Composition 14. February 2015



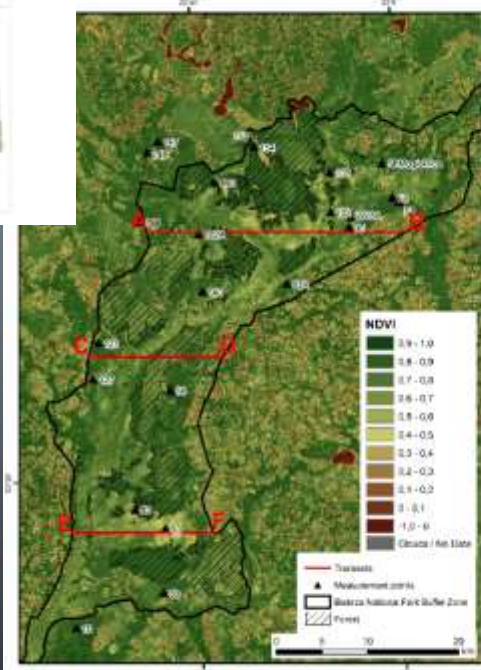
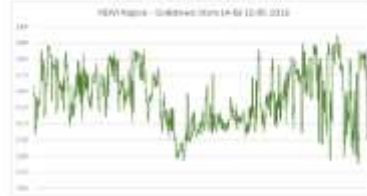
Terra.MODIS Satellite observation over Biebrza National Park  
True Color Composition 1. March 2015



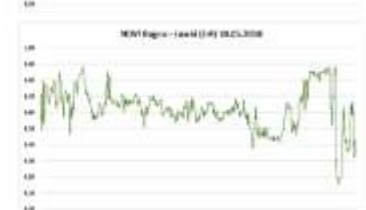
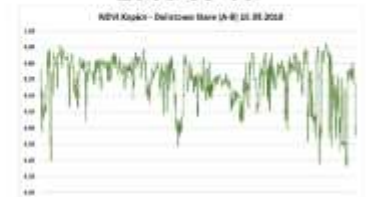
# MONITOROWANIE ZMIAN W ROSLINNOŚCI – BUDOWANIE WSKAŹNIKÓW ECV – OBSZAR MOKRADEŁ BIEBRZY



**Sentinel-2 NDVI Biebrzański PN**  
2016-05-10



**Sentinel-2 NDVI Biebrzański PN**  
2018-05-10

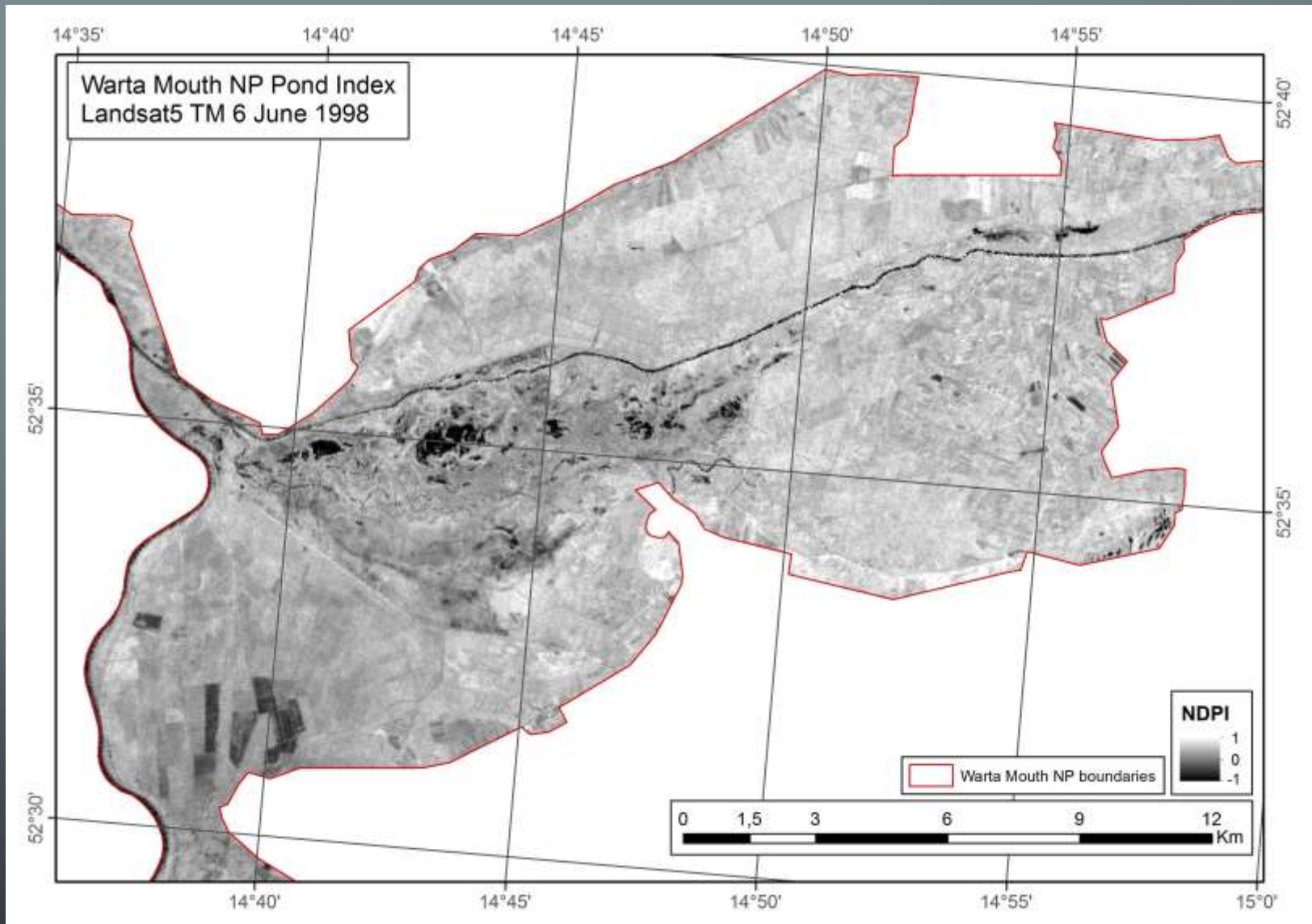




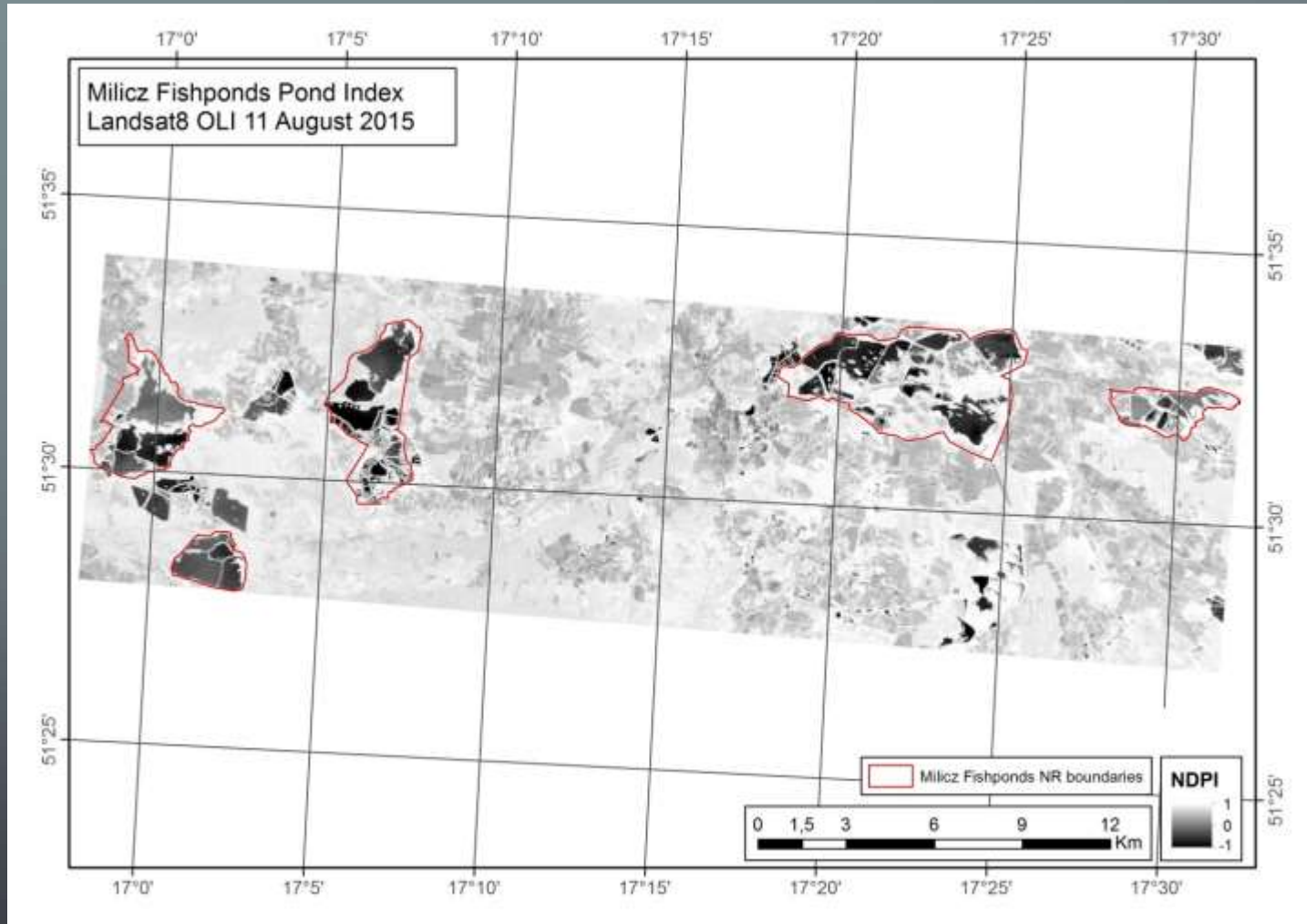
# MAPY GRANIC OBSZARÓW PODMOKŁYCH

- Mapy granic obszarów podmokłych są opracowane na podstawie analizy wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych: IRS LISS 4, SPOT 5 w ramach projektu GIO Land High Resolution Layers – HRL programu Copernicus Land Monitoring Services
- Rozdzielczość przestrzenna warstw wysokorozdzielczych HRL wynosi 20 m
- Charakterystyka spektralna danych satelitarnych: 4 kanały spektralne w zakresie promieniowania widzialnego, bliskiej i średniej podczerwieni
- Mapy granic obszarów podmokłych są opracowane na podstawie interpretacji zdjęć satelitarnych z okresu 2006 – 2012
- Granice obszarów podmokłych zostały przedstawione na podkładzie kompozycji barwnej utworzonej na podstawie zdjęć satelitarnych Landsat
- **Mapy granic mogą być wykorzystywane do określenia rzeczywistego zasięgu obszarów podmokłych w ramach granic parków narodowych lub rezerwatów przyrody**

# MAPY GRANIC OBSZARÓW PODMOKŁYCH



# MAPY GRANIC OBSZARÓW PODMOKŁYCH



# MAPY GRANIC OBSZARÓW PODMOKŁYCH

Obszar RAMSAR:	Liczba produktów	Lata
Biebrzański PN	2	1987 i 2014
Narwiański PN	4	1987, 1988, 2014, 2015
Wigierski PN	-	-
PN Ujście Warty	-	-
Poleski PN	7	1985, 1988 (2), 2013, 2014, 2015 (2)
Słowiński PN	3	1984, 1986, 2015
Subalpejskie torfowiska w Karkonoskim PN	-	-
Rezerwat przyrody Jezioro Łuknajno	4	1985, 1987, 2013, 2014
Rezerwat przyrody Jezioro Karaś	4	1986, 1987, 2014, 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Siedmiu Wysp	5	1985, 1986, 2013, 2014 (2)
Rezerwat przyrody Świdwie	5	1984, 1990, 1994, 2002, 2015
Stawy Milickie	4	1988, 2013, 2014, 2015
Rezerwat przyrody Jezioro Drużno	4	1986 (2), 2015 (2)

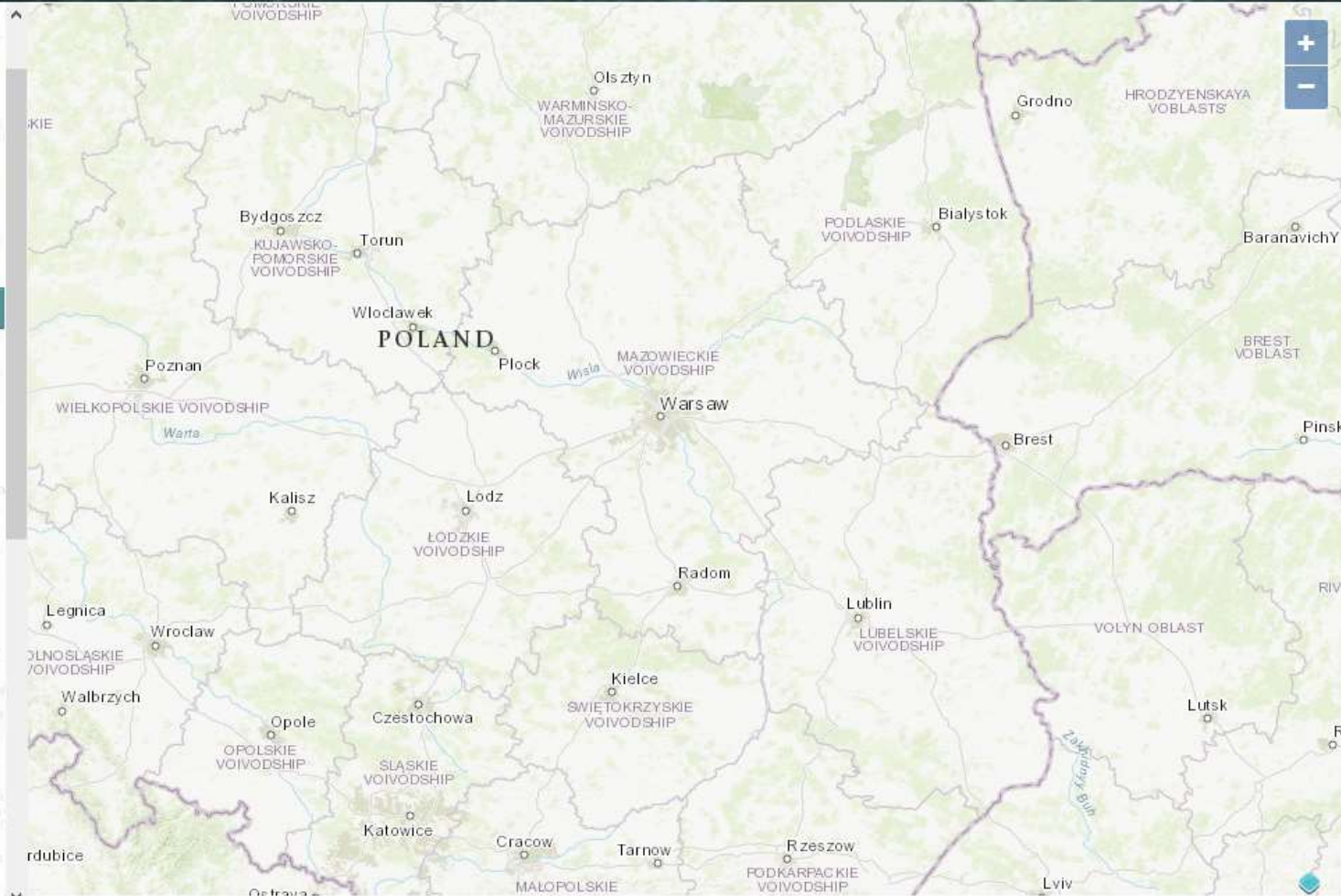
### Wyświetlanie

Podkład

ESRI

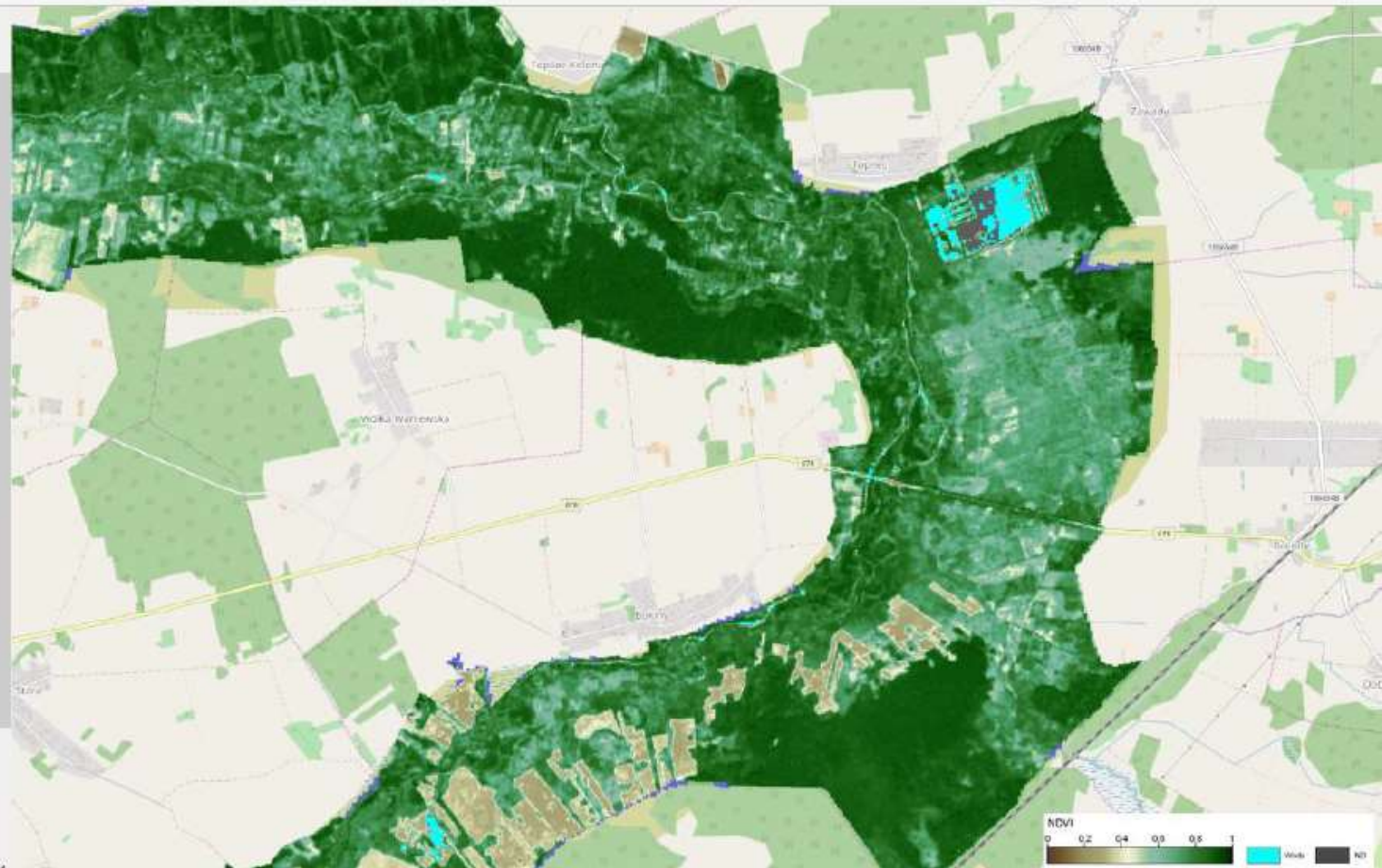
Warstwy

- Obszary Ramsar
- Biebrzański PN
- Jezioro Drużno RP
- Jezioro Karaś RP
- Pokrycie terenu
  - 1989-09-13
  - 2002-09-09
  - 2016-09-13
- Wody powierzchniowe
- Pokrycie terenu CORINE
  - Różnica temperatury powierzchni i powietrza
  - Temperatura powierzchni



# Warstwa WSKAŹNIK WEGETACJI NDVI

- + Ciężar powietrza
- + Temperatura powierzchni
- + Wilgotność gleby
- + Szorstkość podłoża
- Wskaźnik wegetacji NDVI
  - 2016-09-17 SENTINEL-2
  - 2016-08-28 SENTINEL-2
  - 2016-06-09 SENTINEL-2
  - 2015-07-05 LANDSAT8
  - 2014-08-03 LANDSAT8
  - 2011-08-27 LANDSAT5
  - 2010-07-23 LANDSAT5
  - 2009-08-21 LANDSAT5
  - 2007-08-16 LANDSAT5
  - 2006-07-28 LANDSAT5
  - 2004-08-07 LANDSAT5
  - 2002-08-26 LANDSAT7
  - 2000-09-21 LANDSAT7
  - 1998-09-08 LANDSAT5
  - 1994-07-27 LANDSAT5
  - 1992-08-30 LANDSAT4
  - 1988-08-11 LANDSAT5
  - 1987-08-25 LANDSAT5



# POLWET – OBECNY STATUS (2)

## POLWET.EU – strona z mapami

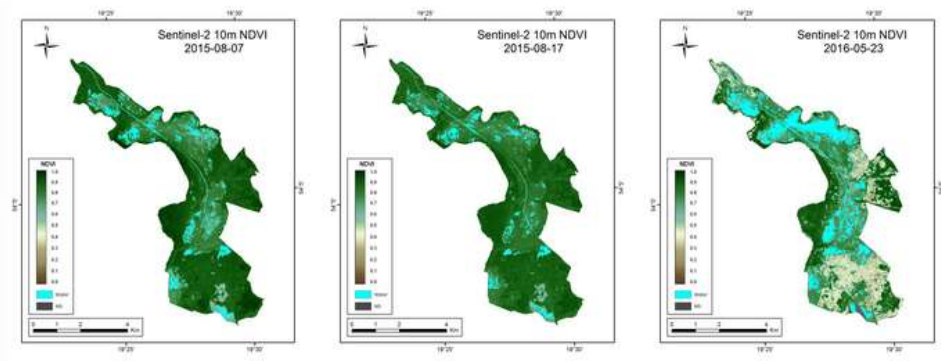
The screenshot displays the PolWet website interface. At the top, a navigation menu lists various regions: STRONA GŁÓWNA, BIEBRZAŃSKI PN, DRUŻNO RP, KARAŚ RP, KARKONOSKI PN, ŁUKNAJNO RP, NARWIAŃSKI PN, POLESKI PN, SIEDMIU WYSP RP, SŁOWIŃSKI PN, STAWY MILICKIE RP, ŚWIDWIE RP, UJŚCIE WARTY PN, WIGIERSKI PN, and KONTAKT. A search icon is also present.

The main content area features two maps. The top map is titled "Rezerwat Przyrody Karaś" and shows a satellite view with a semi-transparent map overlay. The bottom map is titled "Karkonoski Park Narodowy" and includes a legend with the following categories: Kosodrzewina (dark green), Łąki górskie (light green), Torfowiska (blue), and Granice obszaru (red outline). A scale bar at the bottom of this map indicates 0, 1, and 2 kilometers.

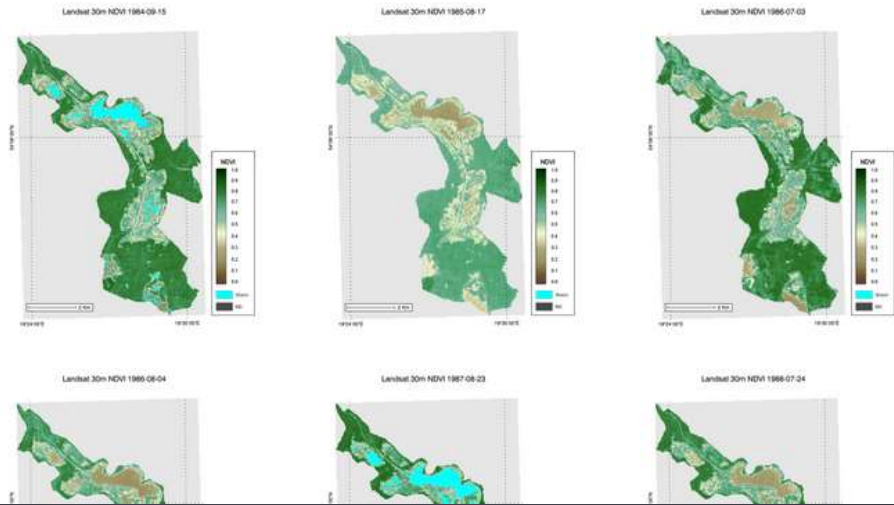
On the right side of the page, there are two sections: "ARCHIWA" (Archives) with a sub-section for "Grudzień 2018" and "KATEGORIE" (Categories) listing various regions: Bez kategorii, Biebrzański PN, Drużno RP, Karaś RP, Karkonoski PN, Łuknajno RP, Narwiański PN, Poleski PN, Siedmiu Wysp RP, Słowiński PN, Stawy Milickie RP, Świdwie RP, Ujście Wart PN, and Wigierski PN.

## NDVI

### NDVI – Sentinel-2



### NDVI – Landsat



**ARCHIWA**

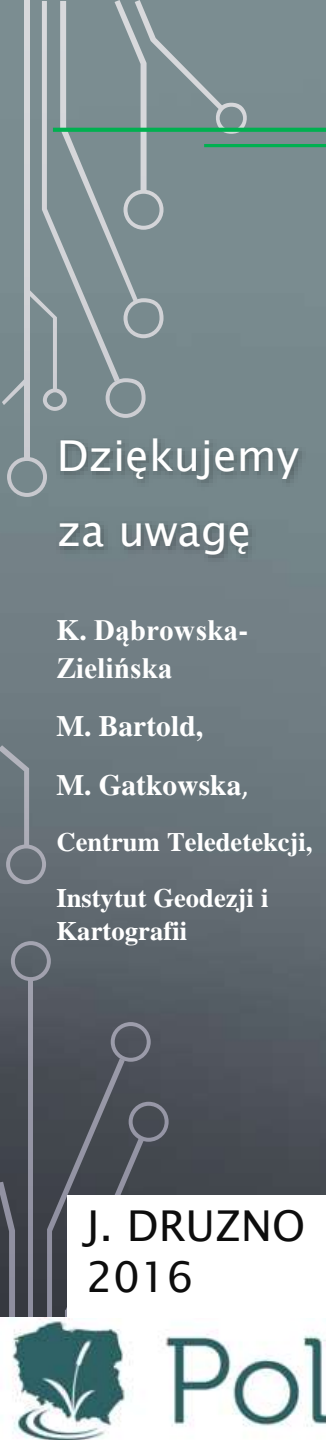
Grudzień 2018

- KATEGORIE**
- Bez kategorii
  - Biebrzański PN
  - Drużno RP
  - Karaś RP
  - Karkonoski PN
  - Łuknajno RP
  - Narwiański PN
  - Poleski PN
  - Siedmiu Wysp RP
  - Słowiński PN
  - Stawy Milickie RP
  - Swidwie RP
  - Ujście Wart PN
  - Wigierski PN



1. Obrazy satelitarne
2. Produkty satelitarne (wektor, raster)
3. Mapy (polwet.eu)
4. Modele
5. Algorytmy





Dziękujemy  
za uwagę

K. Dąbrowska-  
Zielińska

M. Bartold,

M. Gatkowska,

Centrum Teledetekcji,

Instytut Geodezji i  
Kartografii

J. DRUZNO  
2016

