

Polwet – system monitorowania obszarów mokradeł Ramsar, w tym Bagien Biebrzańskich z wykorzystaniem danych satelitarnych

Dr Maciej Bartold

Prof. dr hab. Katarzyna Dąbrowska-Zielińska,

Centrum Teledetekcji, Instytut Geodezji i Kartografii

ul. Modzelewskiego 27, 02-679, Warszawa

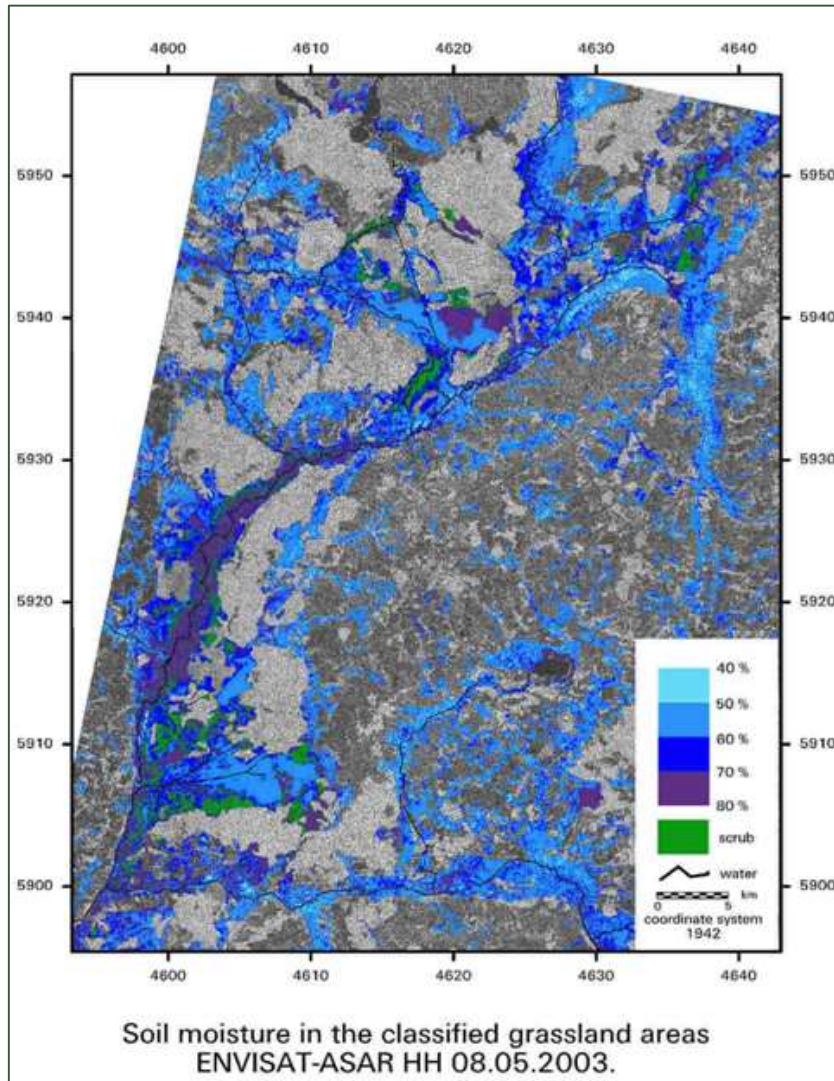
Plan wystąpienia:

1. Wprowadzenie – badania w **przeszłości** prowadzone przez IGiK nad obszarami mokradeł

Projekt POLWET – satelitarny system monitorowania obszarów objętych Konwencją Ramsarską

2. **Aktualne** badania prowadzone na obszarach podmokłych
3. Nowe możliwości teledetekcji satelitarnej do opracowania w **przyszłości** systemu monitorowania zmian w środowisku przyrodniczym

Badania prowadzone przez IGiK nad obszarami mokradel (1)



Zobrazowania radarowe były wykorzystywane w IGiK już od roku 1991, kiedy ESA wystrzeliła satelitę **ERS-1**. IGiK był w tym czasie jedyną w Polsce instytucją, która miała dostęp do tych zdjęć i stosowała je w badaniach naukowych. IGiK otrzymywał zdjęcia mikrofalowe **ERS-1.SAR** corocznie.

Dzięki kontynuacji misji radarowych **ERS-2.SAR** i **ENVISAT.ASAR**, jak również dostępowi do danych mikrofalowych z satelitów **JERS**, **RADARSAT** i **ALOS**, prace badawcze były nadal prowadzone w ramach projektów zaakceptowanych przez Europejską Agencję Kosmiczną ESA i Japońską Agencję Kosmiczną JAXA.

Zobrazowania satelitarne stosowano do opracowania metody monitorowania warunków wilgotnościowych oraz określania stanu i dynamiki rozwoju zbiorowisk roślinnych na obszarach bagiennych.



MOKRADŁA I ŁĄKI

Kliknij [tutaj](#), aby rozwinąć lub zwinąć listę projektów

Badania prowadzone przez
IGiK nad obszarami
mokradeł (2)

Lista projektów
zakończonych i aktualnie
trwających:

[http://www.igik.edu.pl/
pl/teledetekcja-projekty](http://www.igik.edu.pl/pl/teledetekcja-projekty)

Lista obejmuje ok. 20
projektów, realizowanych
w latach 2000-2021

Klikając na projekt,
następuje przekierowanie
do strony z opisem i
działaniami realizowanych
w danym temacie

NCBiR Polish-Norwegian Research Programme GrasSAT (2020-2023) Tools for information to farmers on grasslands yields under stressed conditions to support management practices (Coordinator: Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska; co-operation: Institute of Geodesy and Cartography, Poznan University of Life Sciences, Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Norwegian Research Centre, GEOMATIC Michał Wyczałek-Jagiełło)

Modelowanie bilansu węgla na obszarach bagiennych z wykorzystaniem danych z najnowszych misji satelitarnych ESA Sentinel-1/2/3 (NCN OPUS 12; 2016/23/B/ST10/03155; 2017-2020; Prof. dr hab. Katarzyna Dąbrowska-Zielińska)

ESA SEOM Exploit-S-1 (2016-2020) Exploitation of Sentinel-1 for Surface Soil Moisture Retrieval at High Resolution (Coordinator: CNR-IREA; co-operation: Ludwig-Maximilians Universität München, Gamma Remote Sensing Research and Consulting AG, Institute of Geodesy and Cartography; Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska, Dr. Jan Musiał)

ALOS-2 RA-6 PI No. 3218 (2016-2019) Assessment of soil moisture and productivity of grasslands and crops using PALSAR-2 data (Principal Investigator: Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska)

ESA LPVP (2016-2018) Land Products Validation and Characterisation in support to Proba-V, S-2 and S-3 missions (Coordinator: Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska)

ESA C1F.32623 (2016-2018) EO-based products for wetlands under Ramsar Convention pilot project for Poland (Principal Investigator: Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska)

ESA POLWET (2015-2017) System for new space-based products for wetlands under Ramsar Convention – pilot Project for Poland supporting future GlobWetland (Coordinator: Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska)

ESA EXPRO Sentinel-1 Soil Moisture Product Validation (2014-2017) Technical Support for the setup and scientific exploitation of the Sentinel-1 Supersite in Biebrza-Poland (Coordinators: Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska, Dr. Jan Musiał)

NCBiR Polish-Norwegian Research Programme FINEGRASS (2013-2016) Effect of climatic changes on grassland growth, its water conditions and biomass (Coordinator: Prof. Katarzyna Dabrowska-Zielinska; co-operation: Institute of Geodesy and Cartography, Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research - Bioforsk Nord, Norwegian Research Institute of Forestry and Landscape - Skog og Landskap, Institute of Technology and Life Sciences - Malopolska Research Centre, Poznan University of Life Sciences)

ESA C1P.10669 (2012-2014) Application of SMOS data for Biebrza Wetlands and for Wielkopolska agricultural region in Poland (Principal Investigator: Dr. Eng. Maria Budzyska)

Zastosowanie danych satelitarnych nowej generacji do szacowania wpływu wilgotności gleby i roślinności na bilans węgla (NCN 1600/B/T02/2011/40; 2011-2013; Prof. dr hab. Katarzyna Dąbrowska-Zielińska)

FP7: MS.MONINA (No. 263479; 2010-2013) Multi-Scale Service for Monitoring NATURA 2000 Habitats of European Community Interest. Elaboration of the service based on Earth Observation data for monitoring NATURA 2000 habitats (Coordinator: Dr. Eng.

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

13

obszarów
Ramsar

stan przed 10.01.2018

Rezerваты przyrody: 6

Parki narodowe: 7

Powierzchnia:

Największy: 59233 ha

Biebrzański PN

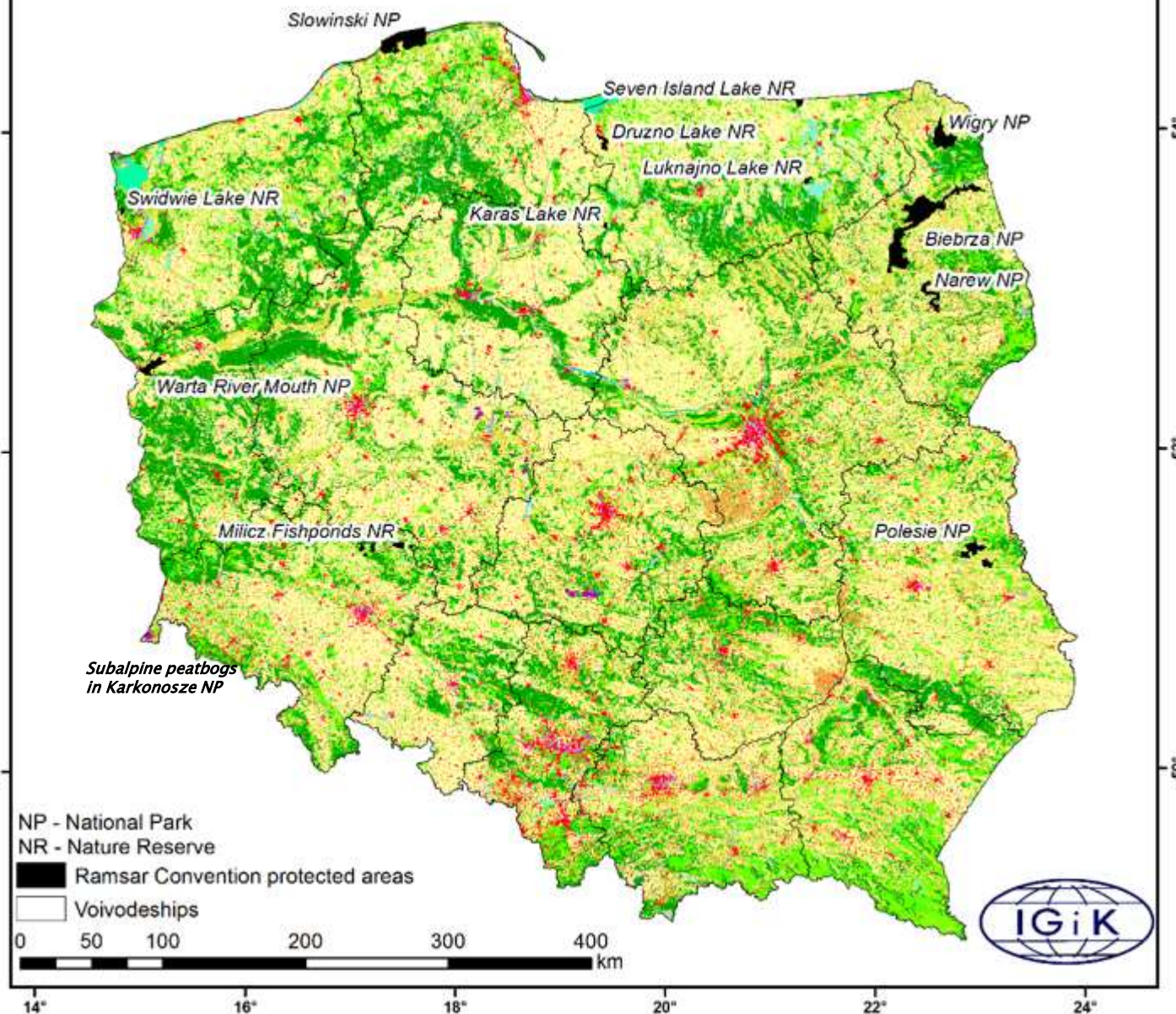
Najmniejszy: 40 ha

Torfowiska subalpejskie
w Karkonoskim PN

Pierwszy obszar Ramsar

22.11.1977

Rez. Przyr. Jezioro Łuknajno

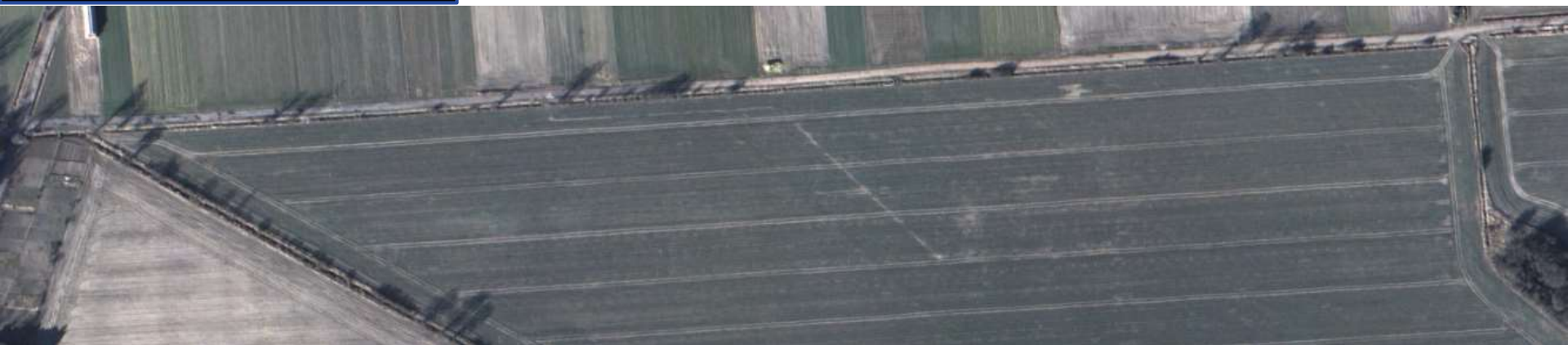


ŹRÓDŁA DANYCH SERWISU POLWET

Zobrazowania satelitarne



Zdjęcia lotnicze



ŹRÓDŁA DANYCH SERWISU POLWET

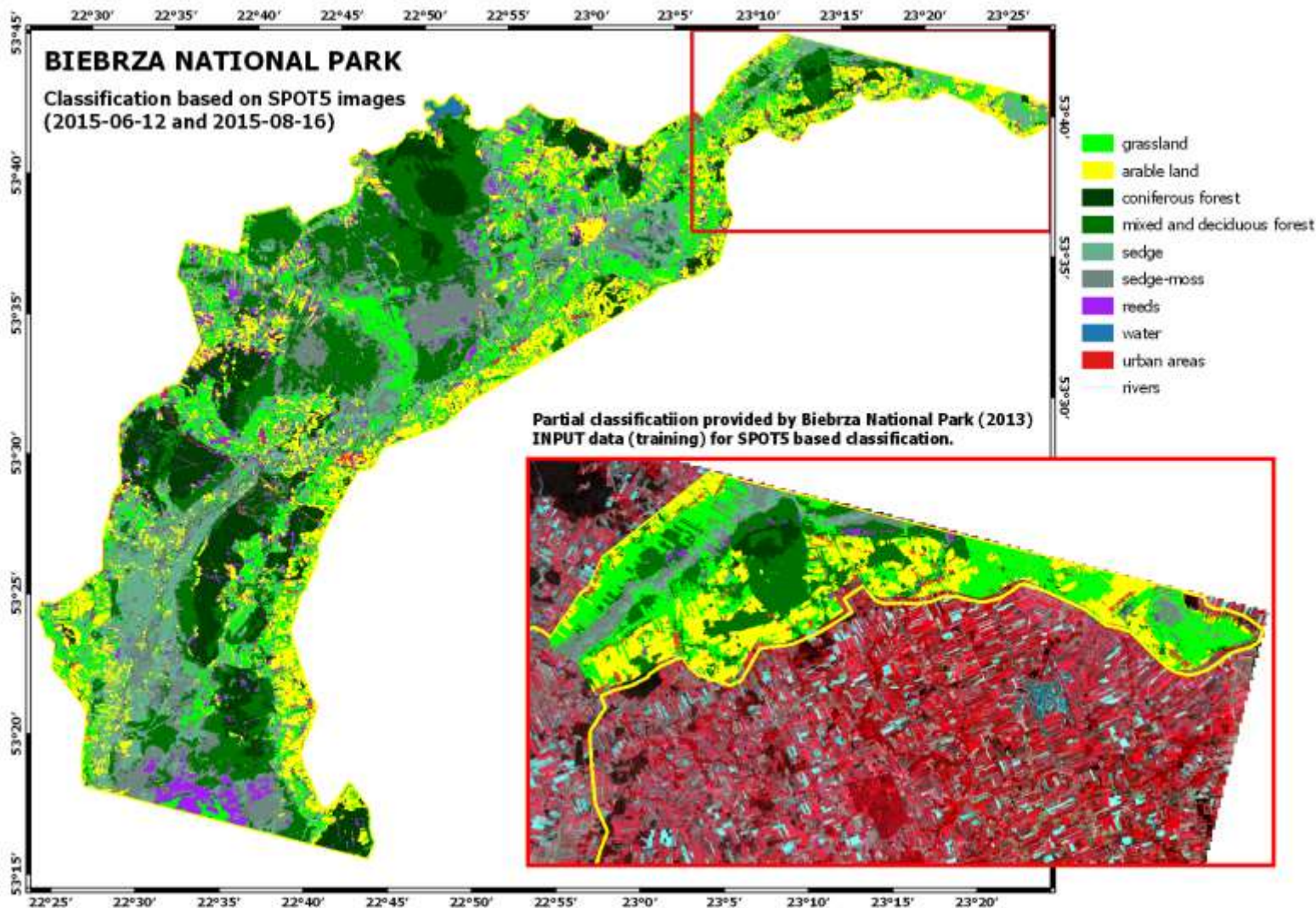
Zobrazowania satelitarne



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

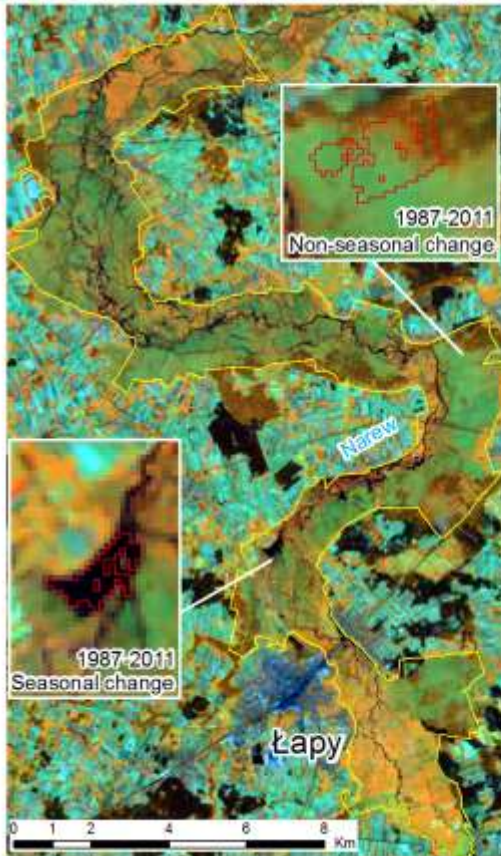
MAPY POKRYCIA TERENU/UŻYTKOWANIA ZIEMI BIEBRZAŃSKI PN



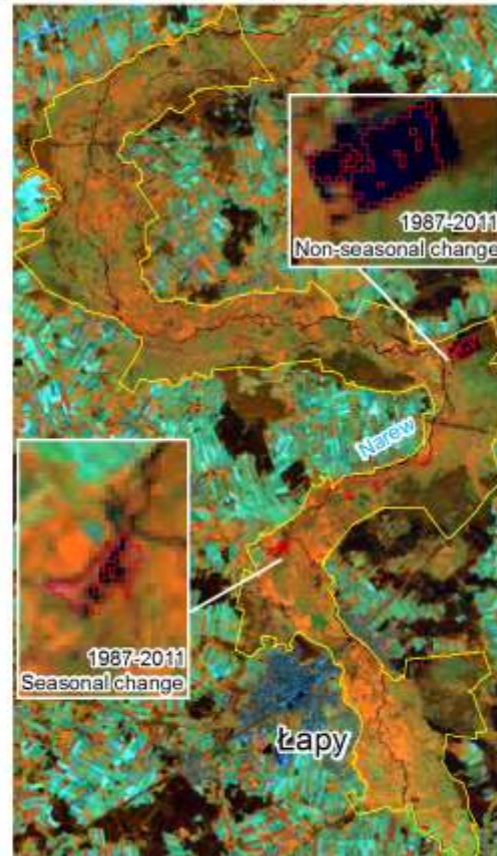
Dabrowska-Zielinska K., Budzynska M., Gurdak R., Musial J., Malinska A., Gatkowska M., Bartold M., 2017, Application of Sentinel-1 VH and VV and Sentinel-2 for soil moisture studies, Proceedings of SPIE 10426, Active and Passive Microwave Remote Sensing for Environmental Monitoring, 104260C (3 October 2017). doi:10.1117/12.2278613

MAPY SEZONOWYCH I TRWAŁYCH ZMIAN W POKRYCIU TERENU/UŻYTKOWANIU ZIEMI ZOBRAZOWANIA LANDSAT Z TEGO SAMEGO OKRESU W RÓŻNYCH LATACH NARWIAŃSKI PN – Gospodarstwo Rybackie Topilec

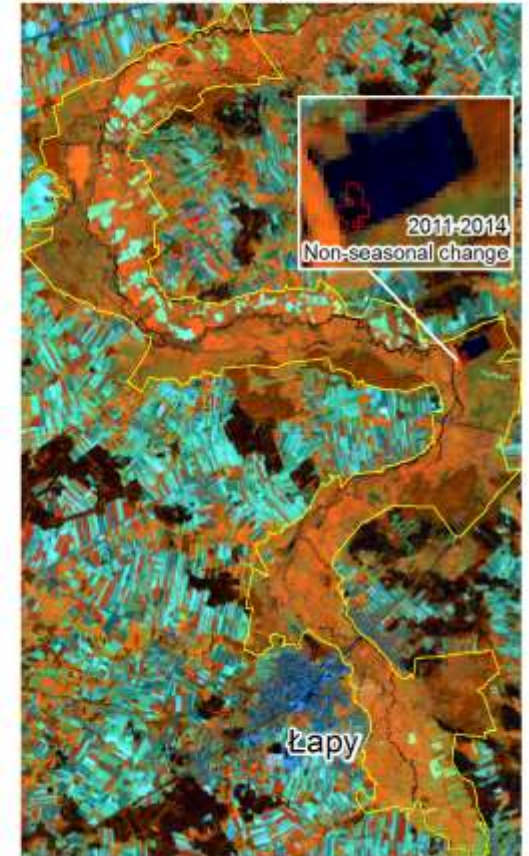
LANDSAT5 TM 25 August 1987 RGB 4-5-3



LANDSAT5 TM 27 August 2011 RGB 4-5-3

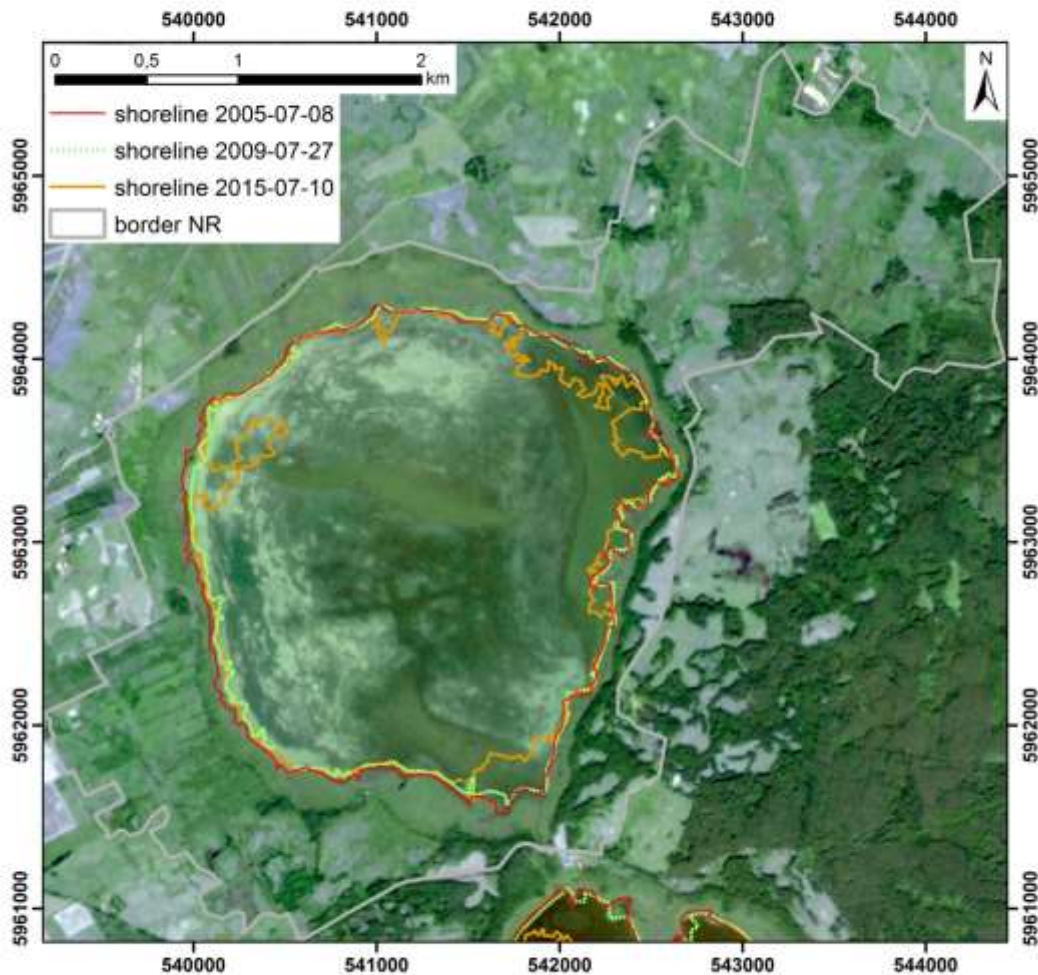


LANDSAT8 OLI 3 August 2014 RGB 5-7-4



MAPY ZMIAN LINII BRZEGOWEJ JEZIORO ŁUKNAJNO

Map of Luknajno Lake shoreline



SENTINEL-2A 2015-08-04 RGB 321

Pierwszy obszar Ramsar
22.11.1977

Rez. Przyr. Jezioro Łuknajno

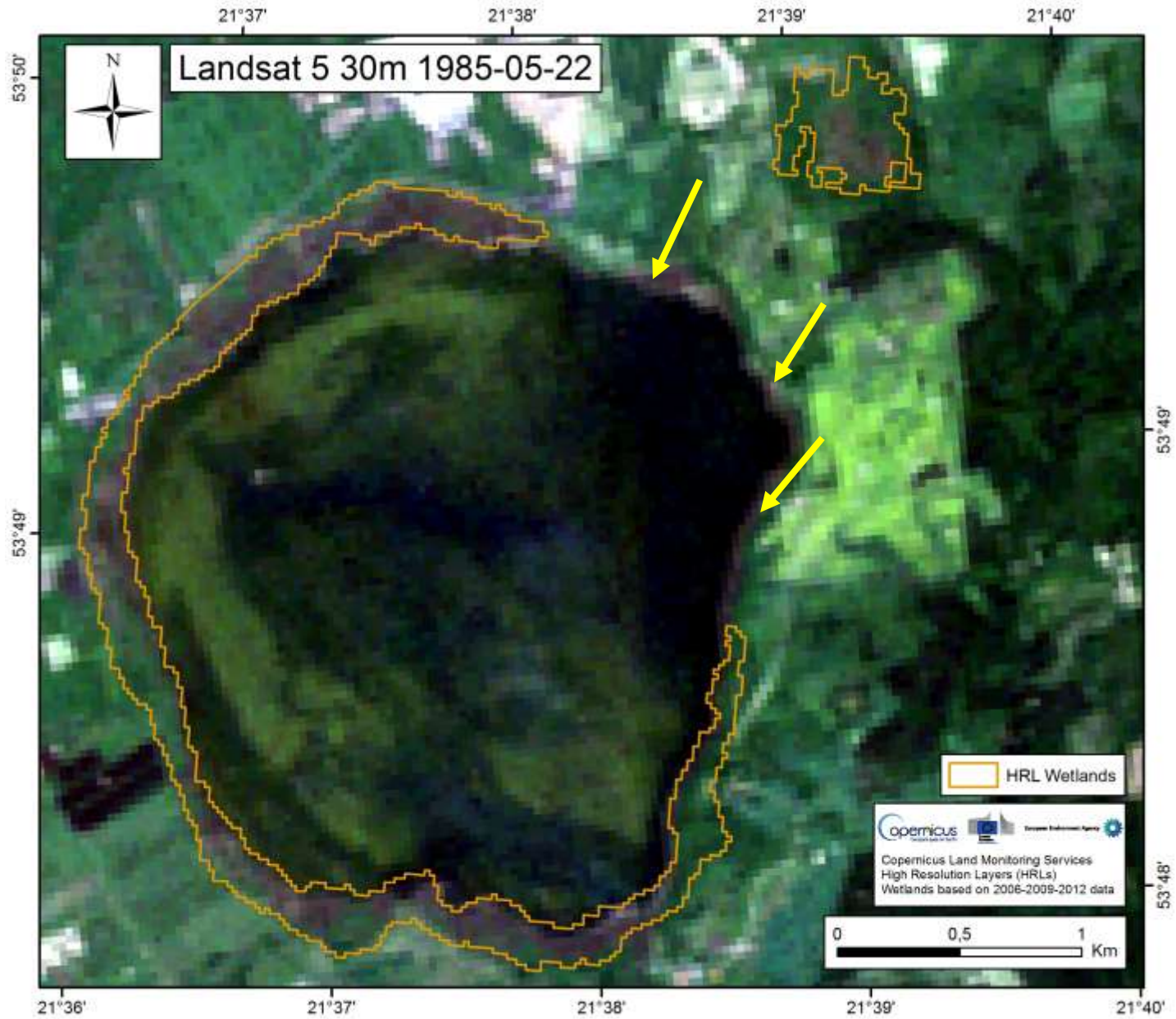
Zobrazowania satelitarne
optyczne – Landsat – od
początku lat 80.
Sentinel-2 – od 2015 r.

Zobrazowania radarowe:
ENVISAT ASAR – 2002–2012
SENTINEL-1 – od 2014 r.

możliwość *przenikania* fal
radarowych przez pokrywę
chmur

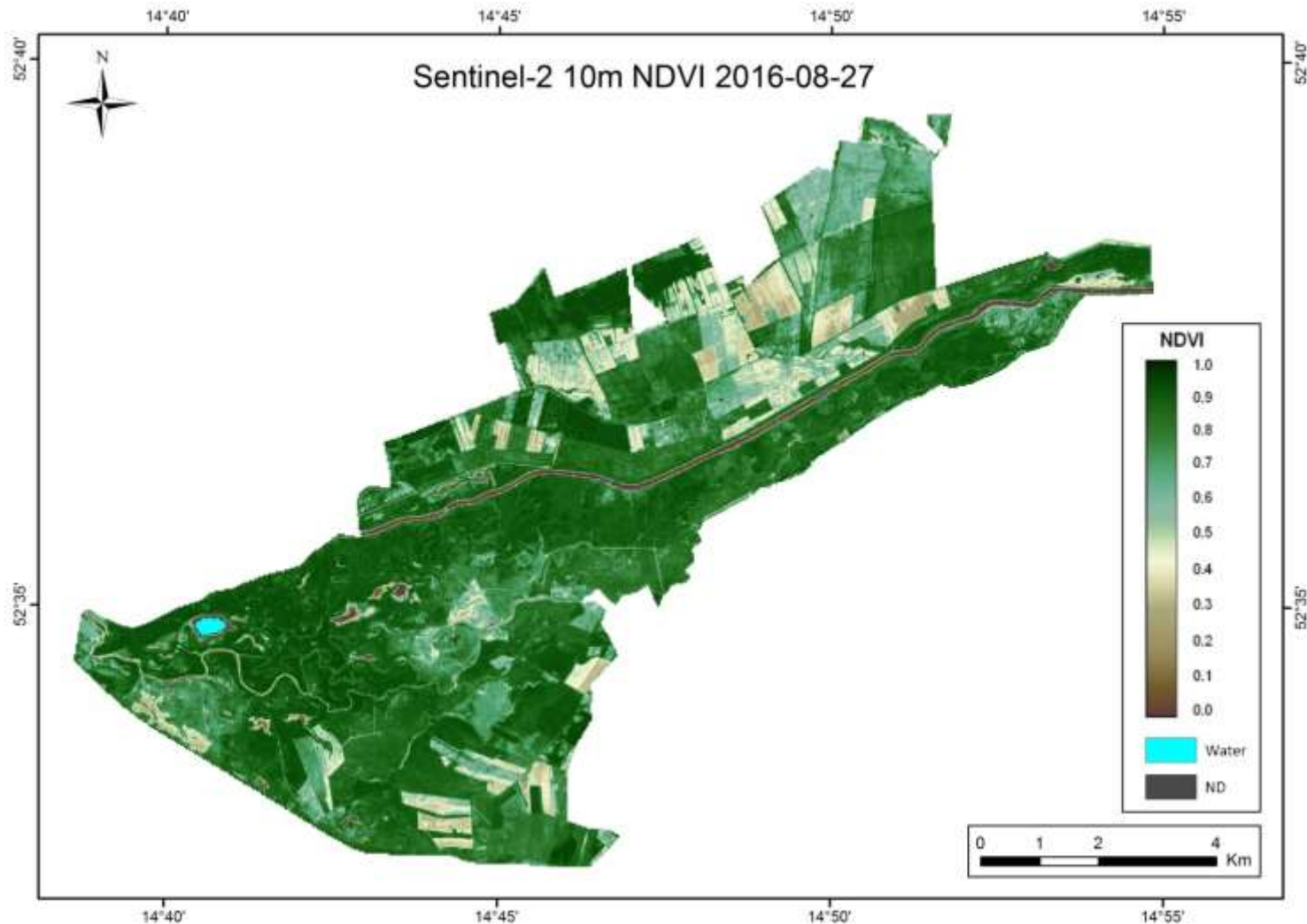
based on:
ENVISAT ASAR 2005-07-08
ENVISAT ASAR 2009-07-27
SENTINEL-1A 2015-07-10

ZASIĘG TERENÓW PODMOKŁYCH JEZIORO ŁUKNAJNO

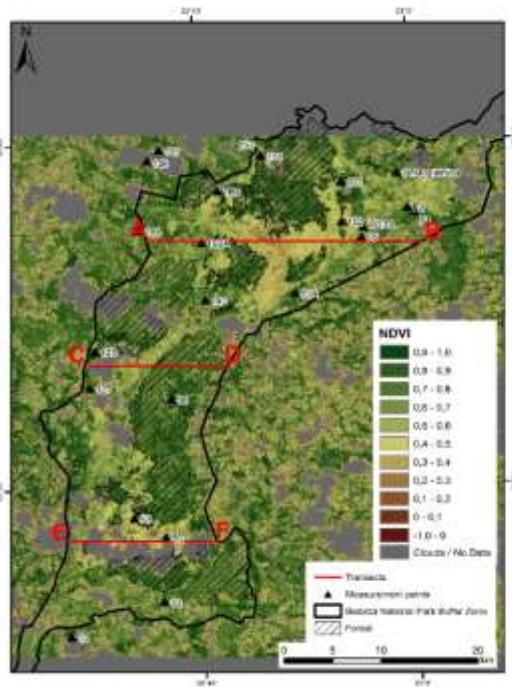


MAPA WSKAŹNIKA ROŚLINNOŚCI NDVI NA PODSTAWIE OBRAZU SATELITARNEGO SENTINEL 2 – PN Ujście Warty

Seria czasowa wskaźnika NDVI pozwala na monitorowanie dynamiki rozwoju roślinności, wynikającej ze zmienności meteorologicznej i występowania zjawisk zakłócających rozwój roślin i uwilgotnienia obszarów



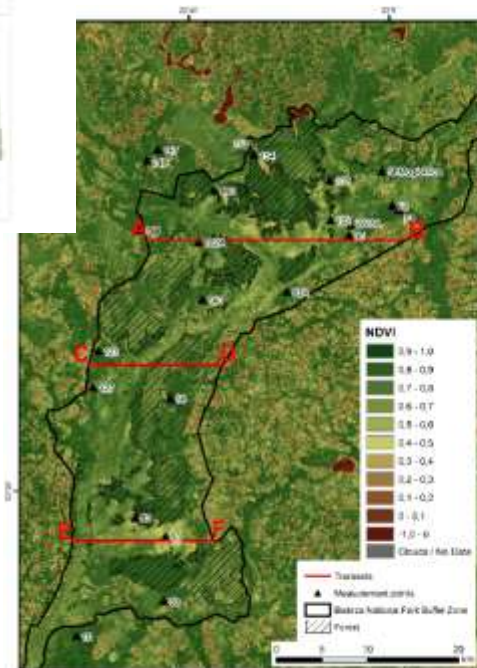
MONITOROWANIE ZMIAN W ROSLINNOŚCI – BUDOWANIE WSKAŹNIKÓW ECV I EBV* – OBSZAR MOKRADEŁ BIEBRZY



Sentinel-2 NDVI Biebrzański PN
2016-05-10



Essential Climate Variables – *ECV*
zmiennie dotyczące klimatu
Essential Biodiversity Variables – *EBV*
zmiennie dotyczące różnorodności biologicznej



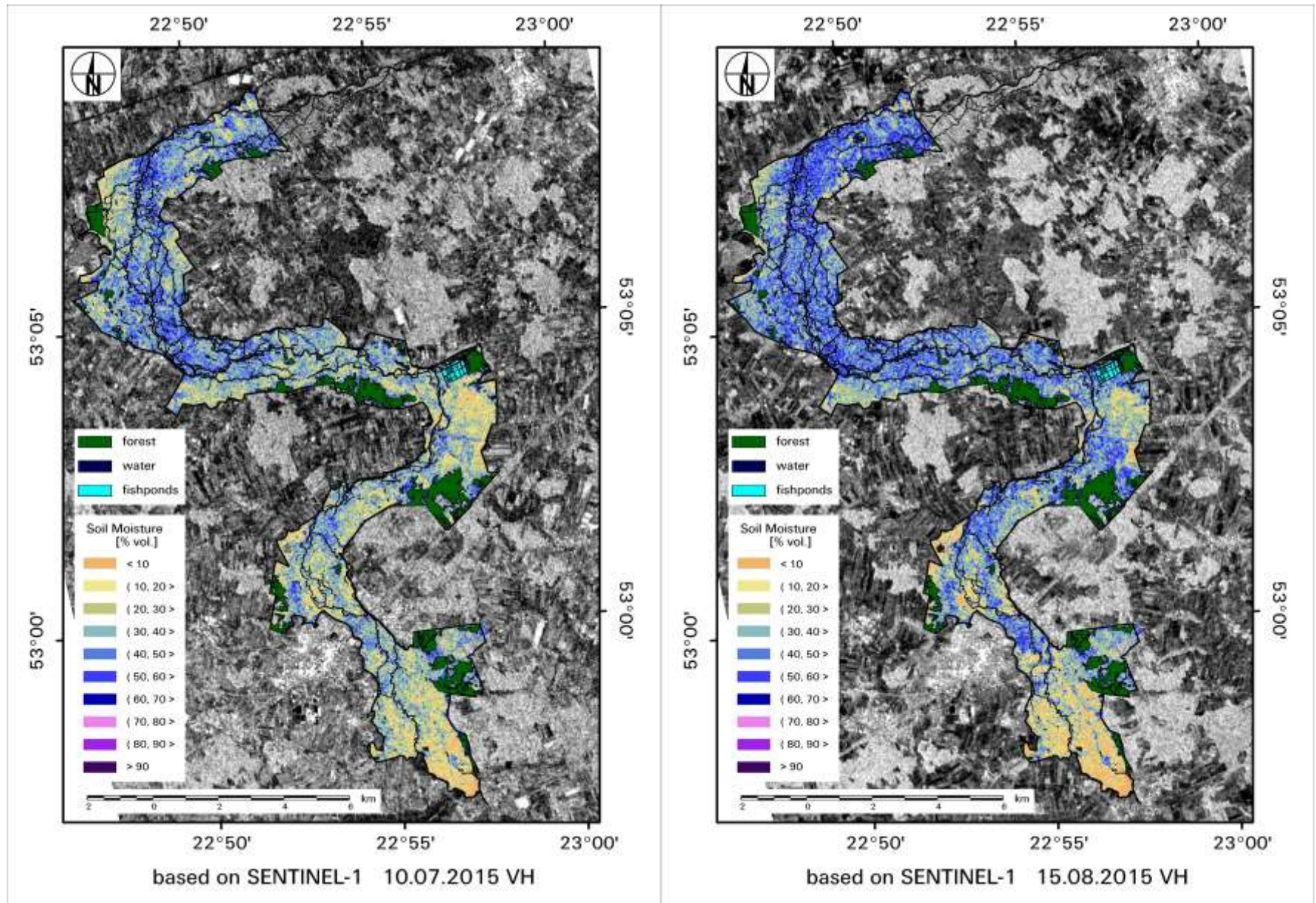
Sentinel-2 NDVI Biebrzański PN
2018-05-10



Dabrowska – Zielinska K., Budzinska M., Tomaszewska M., Malinska A., Gatkowska M., Bartold M., Malek I., 2016, Assessment of Carbon Flux and Soil Moisture in Wetlands Applying Sentinel-1 Data, Remote Sensing 2016 8(9) 756; doi:10.3390/rs8090756

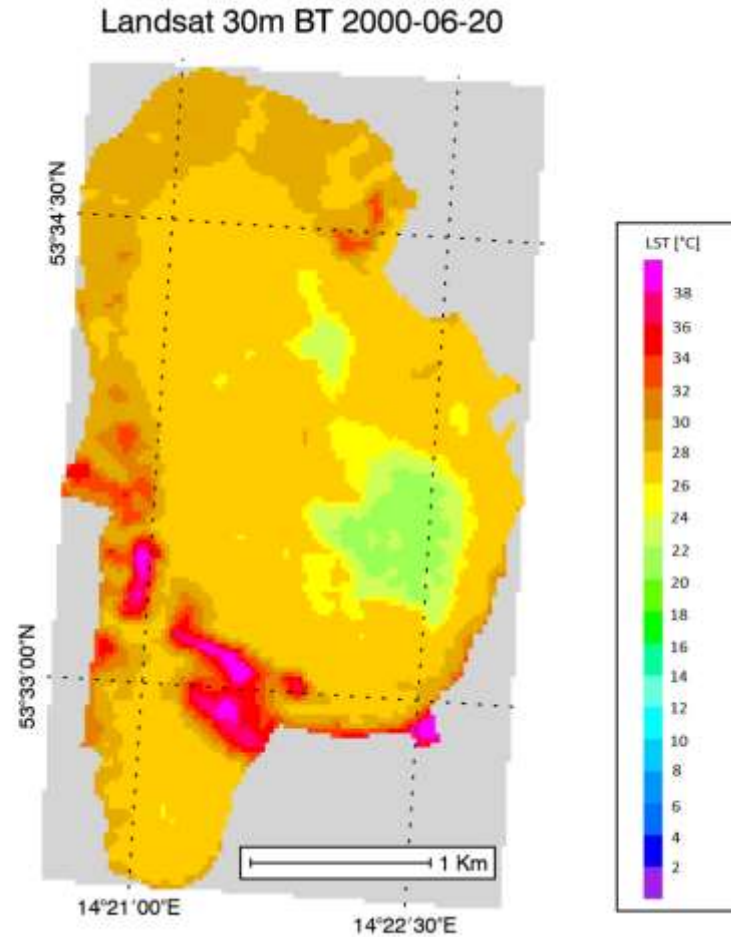
26.04.2021, (online)

MONITOROWANIE ZMIAN W ROSLINNOŚCI – BUDOWANIE WSKAŹNIKÓW ECV I EBV – DOLINA NARWI

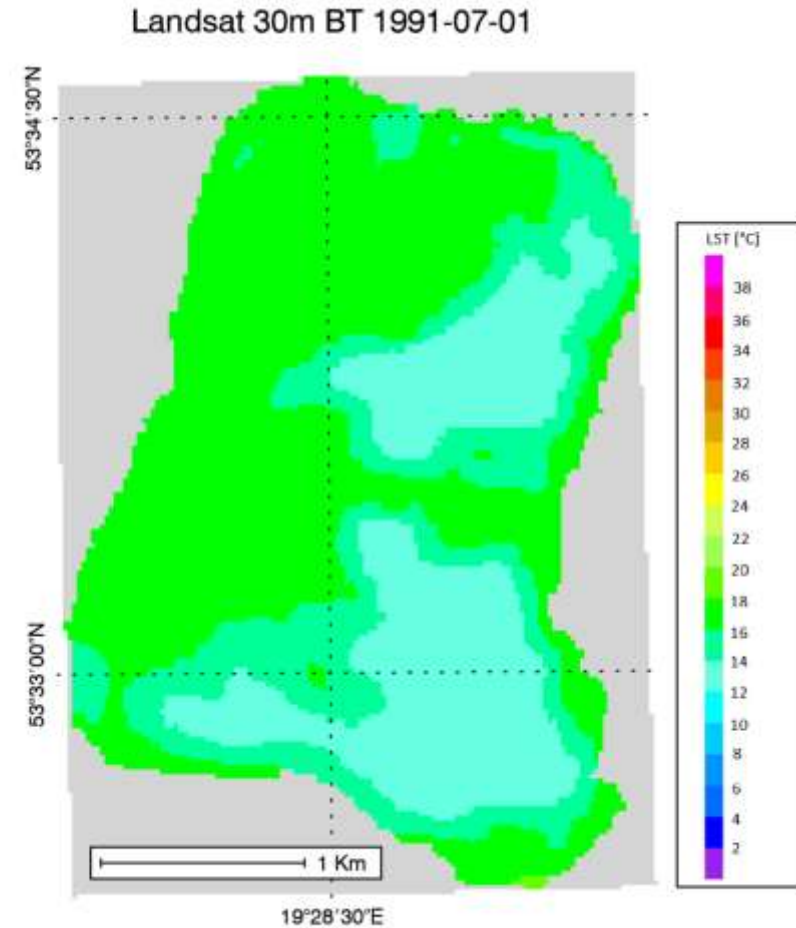


MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

JEZIORO ŚWIDWIE



JEZIORO KARAŚ

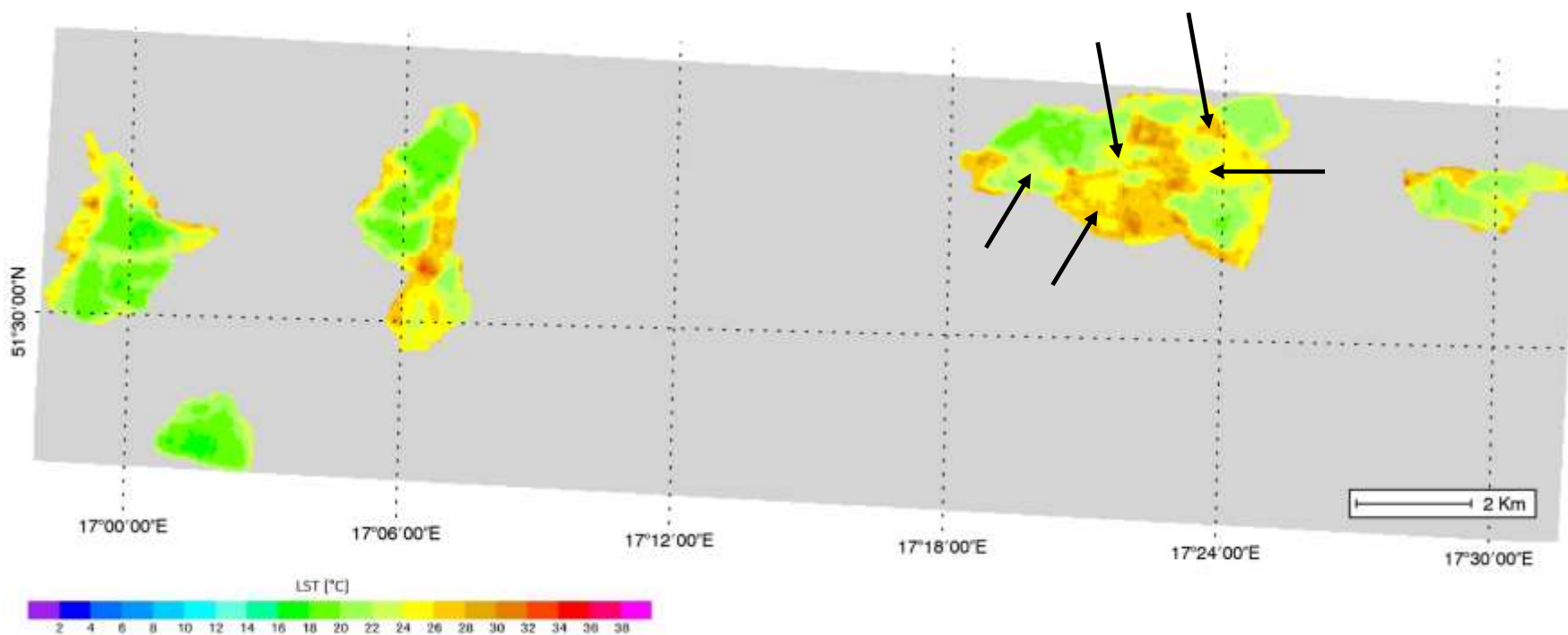


MAPY TEMPERATURY POWIERZCHNI NA PODSTAWIE OBRAZÓW SATELITARNYCH LANDSAT

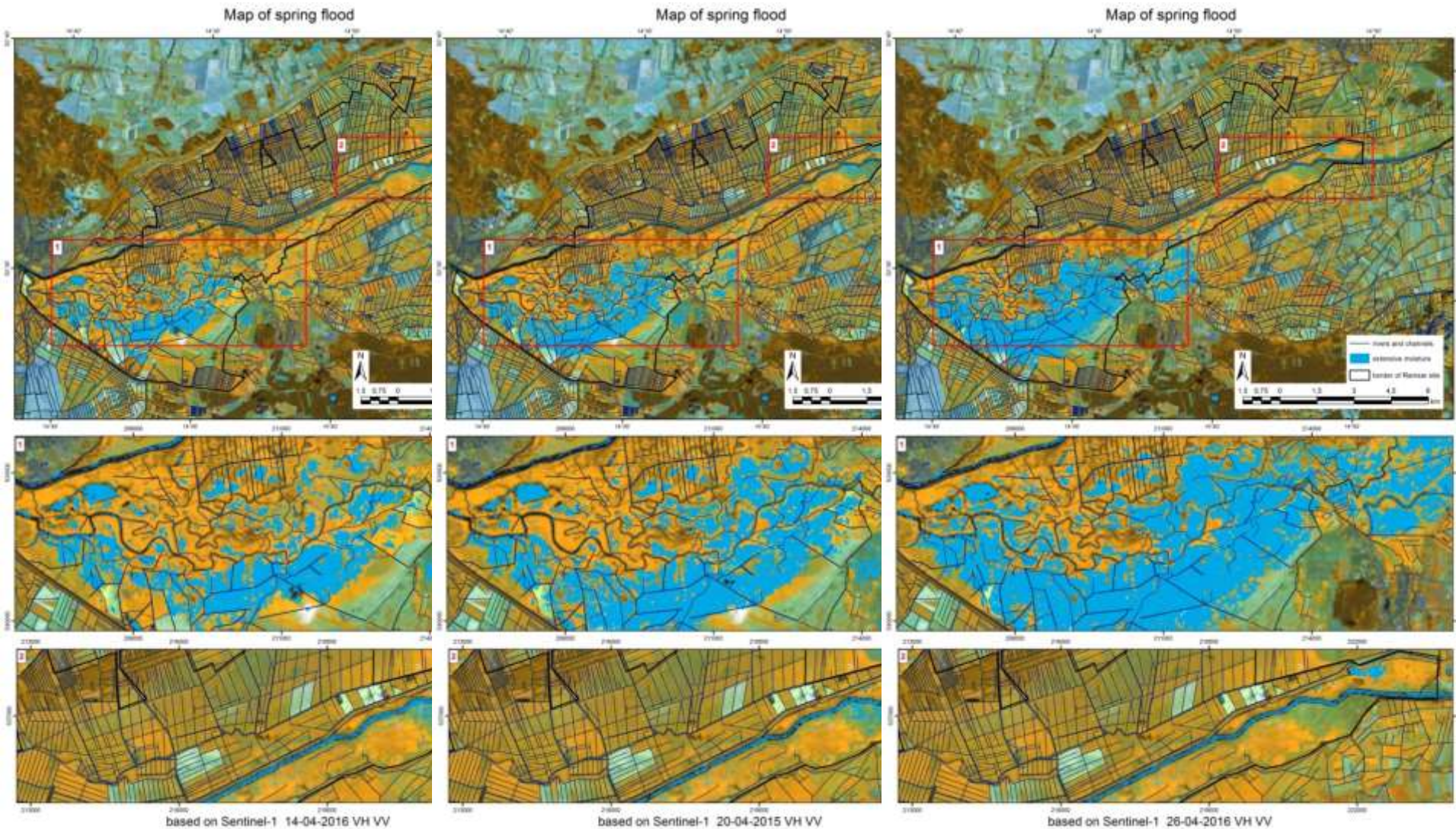
Rezerwat przyrody Stawy Milickie ->

Wsparcie satelitarnych danych temperatury powierzchni w określaniu stopnia zarośnięcia stawów

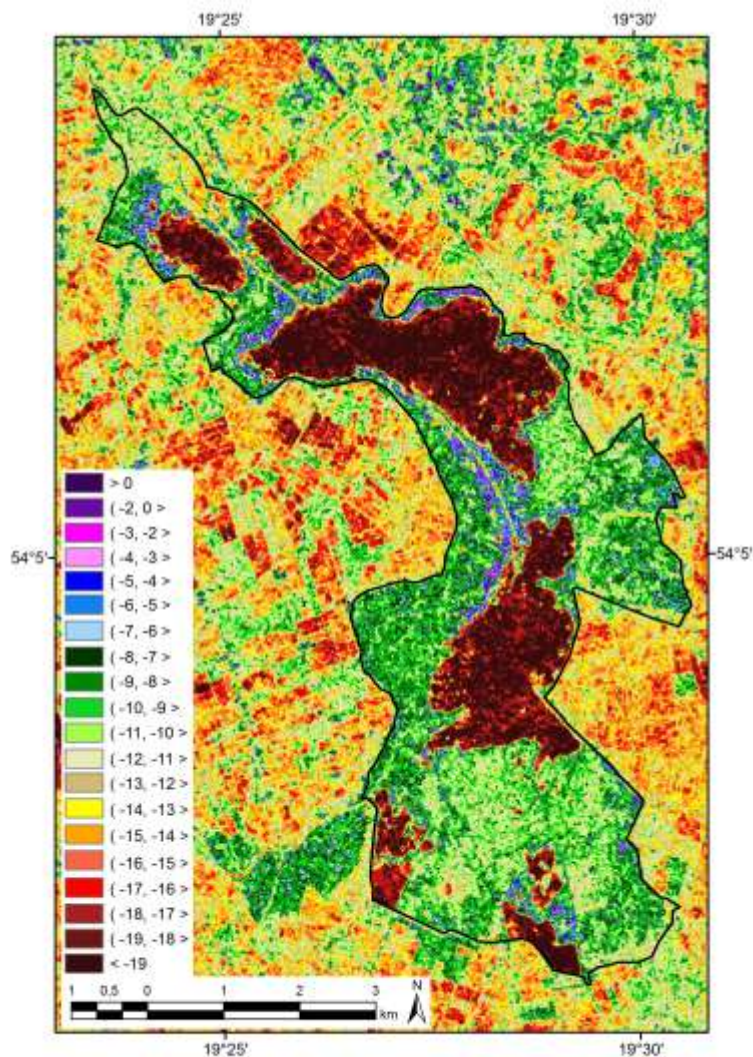
Landsat 30m LST 2014-05-20



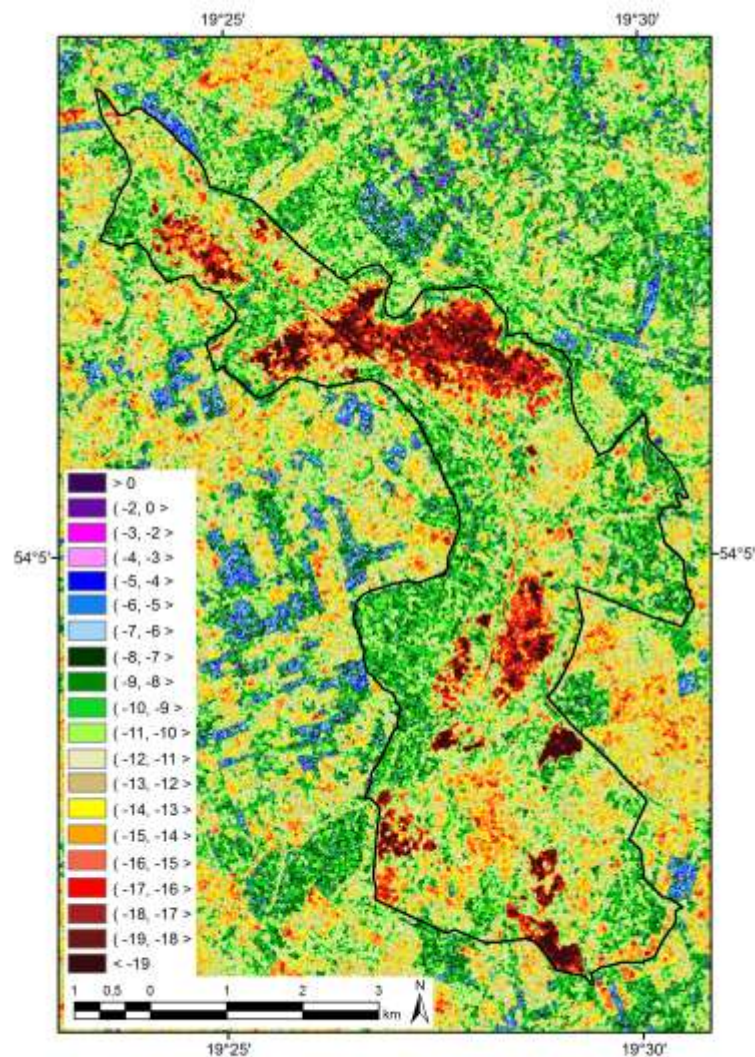
MAPY WÓD POWIERZCHNIOWYCH I ICH ZMIAN PN UJŚCIE WARTY



Mapy szorstkości powierzchni roślin, charakteryzujące wysokość i strukturę roślin, z wykorzystaniem danych radarowych – długości fal wnikaących do 3 cm (pasmo X) i 5 cm (pasmo C) wgłęb-> obniżenie poziomu wód jeziora Druzno



SENTINEL-1 16-05-2015 VV

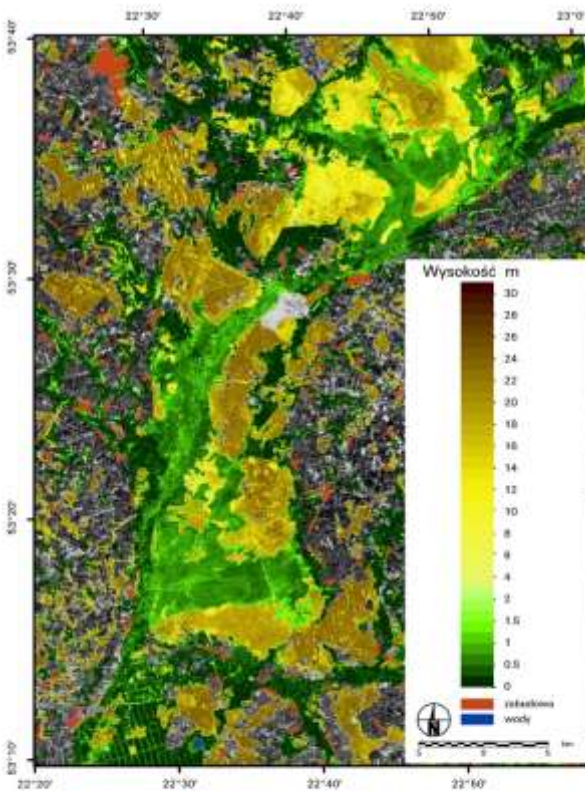


SENTINEL-1 15-07-2015 VV

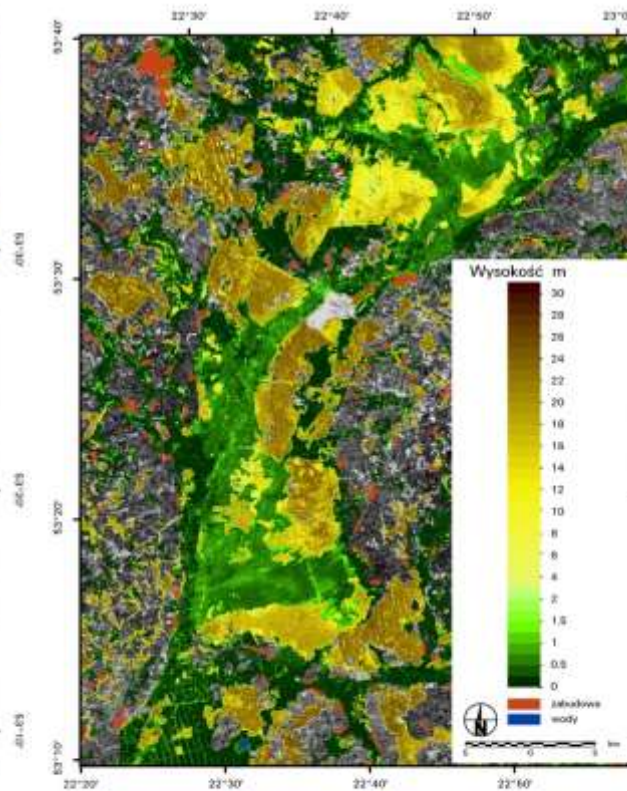
MAPY WYSOKOŚCI ROŚLIN

BIEBRZAŃSKI PN

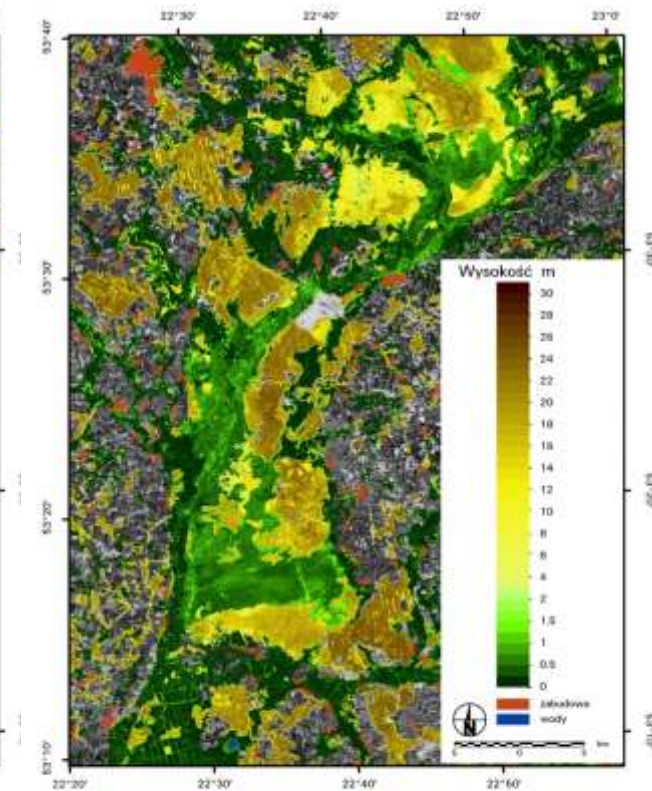
Zdjęcia radarowe długa fala L (24 cm) do modelowania wysokości roślin.
Wyznaczanie granic między zakrzaczaniami a lasem (<5m)



Alos PALSAR 2 26.09.2014 HV



Alos PALSAR 2 25.09.2015 HV



Alos PALSAR 2 23.09.2016 HV

Dabrowska-Zielinska K., Budzinska M., Tomaszewska M., Bartold M., Gatkowska M., Malek I., Turlej K., Napiorkowska M., 2014, Monitoring Wetlands Ecosystems Using ALOS PALSAR (L-Band, HV) Supplemented by Optical Data: A Case Study of Biebrza Wetlands in Northeast Poland, Remote Sensing, Vol. 6(2), pp. 1605–1633. doi:10.3390/rs6021605

POLWET – OBECNY STATUS (1)

POLWET.COM – strona z mapami

STRONA GŁÓWNA BIEBRZAŃSKI PN DRUŻNO RP KARAŚ RP KARKONOSKI PN ŁUKAJNO RP NARWIĄŃSKI PN POLESKI PN SIĘDMIU WYSP RP SŁOWIŃSKI PN

STAWY MILICKIE RP ŚWIDWIE RP UJŚCIE WARTY PN WIGIERSKI PN KONTAKT

ARCHIWA

Rezerwat Przyrody Karaś

Biebrzański PN

Leaf Area Index – LAI

NDVI – VCI – TCI

Pokrycie terenu

Szorstkość powierzchni

Temperatura powierzchni

Wilgotność gleby

Wiosenne zalewy

Wysokość roślinności

Karkonoski Park Narodowy

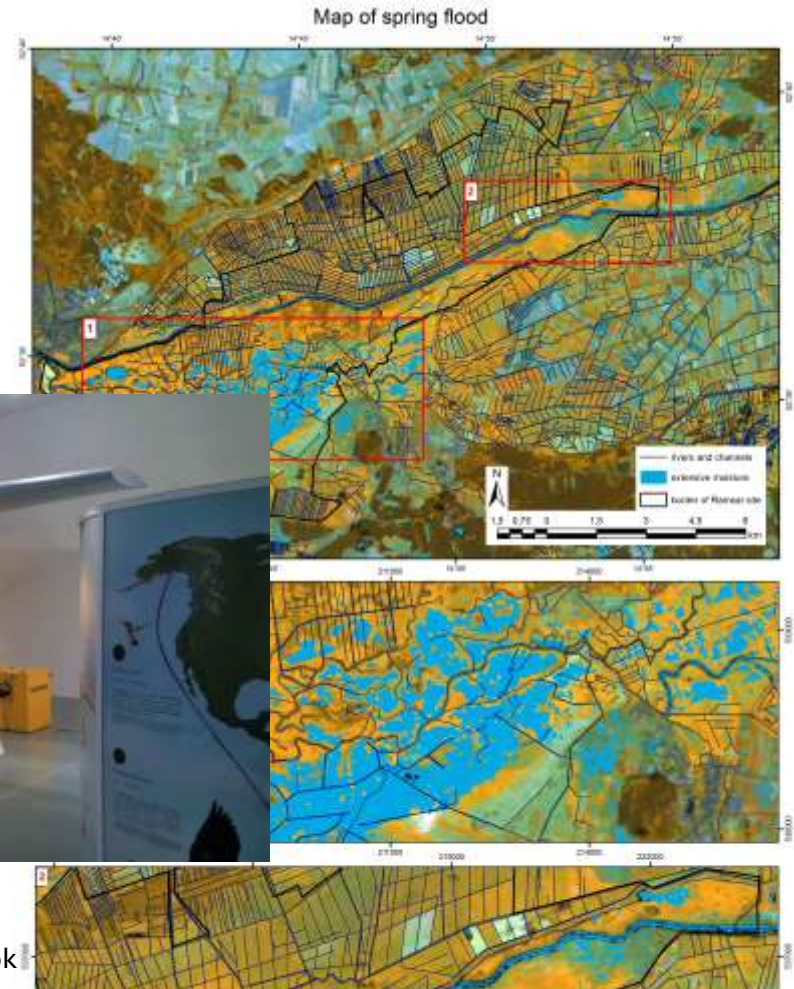
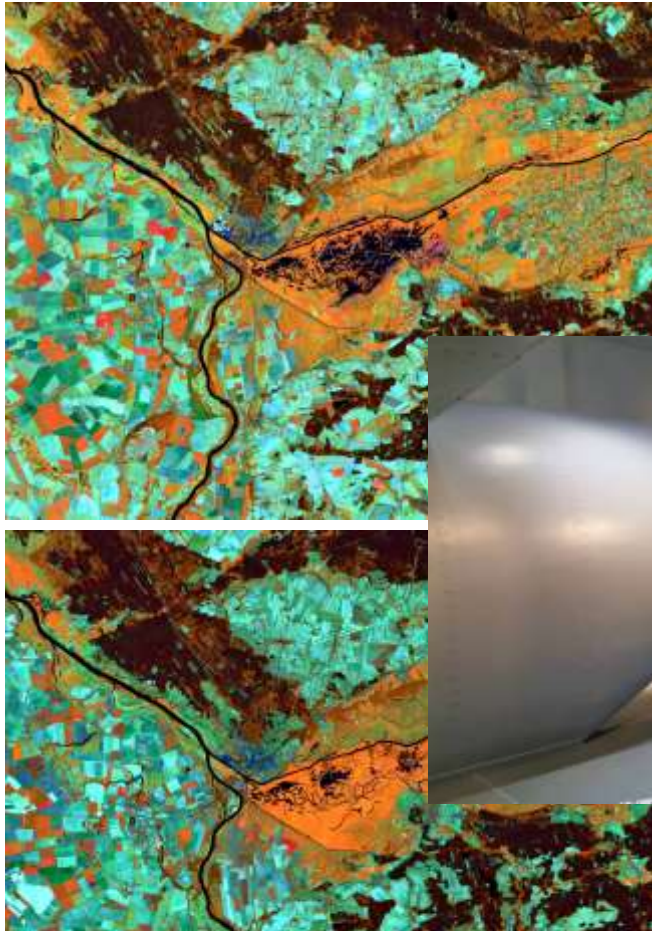
- Kosodrzewina
- Łąki górskie
- Torfowiska
- Granice obszaru

0 1 2 Km

POLWET – OBECNY STATUS (2)

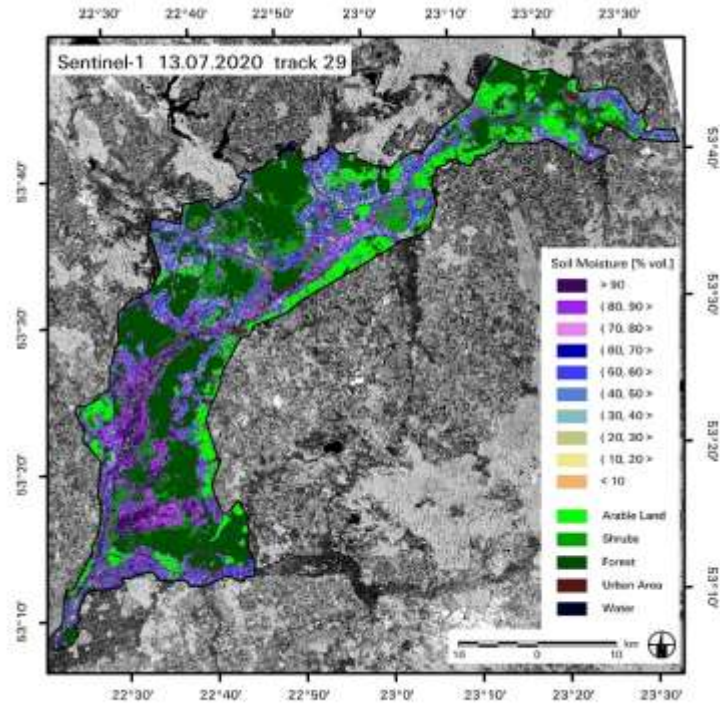
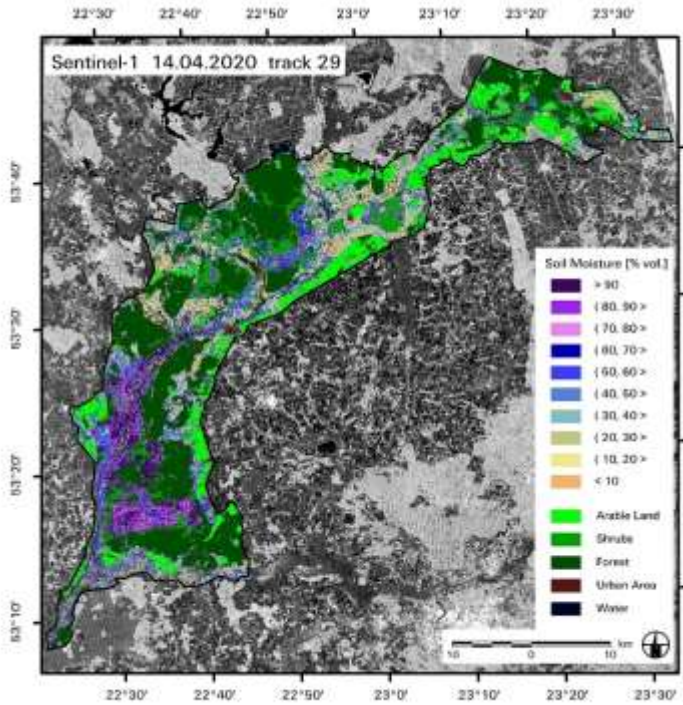
Działania informacyjno-edukacyjne

PN Ujście Warty – na potrzeby interaktywnej ekspozycji multimedialnej w budowanym Ośrodku Muzealno-Edukacyjnym w Słońsku udostępniono wieloletnie zobrazowania satelitarne Landsat oraz mapy okresowego zalania obszaru chronionego. Planowane otwarcie Muzeum – 2021 r.



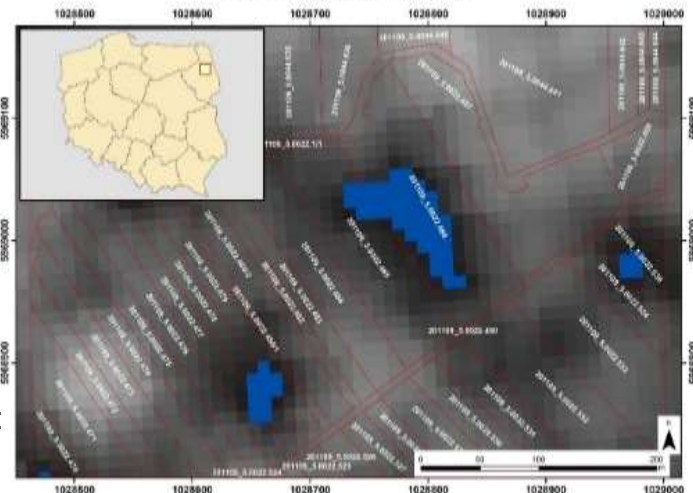
Fot. Park Narodowy "Ujście Warty" / Facebook

POLWET – AKTUALNIE PROWADZONE BADANIA

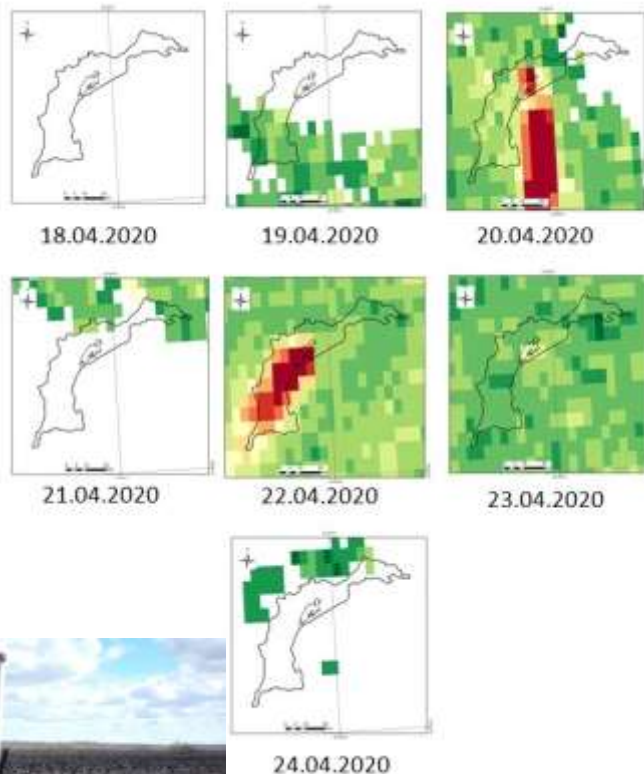


Współpraca z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi – metody teledetekcji satelitarnej wspieraniem w programach wspomagających małą retencję.

Sentinel-1A asc 29 2020-08-06

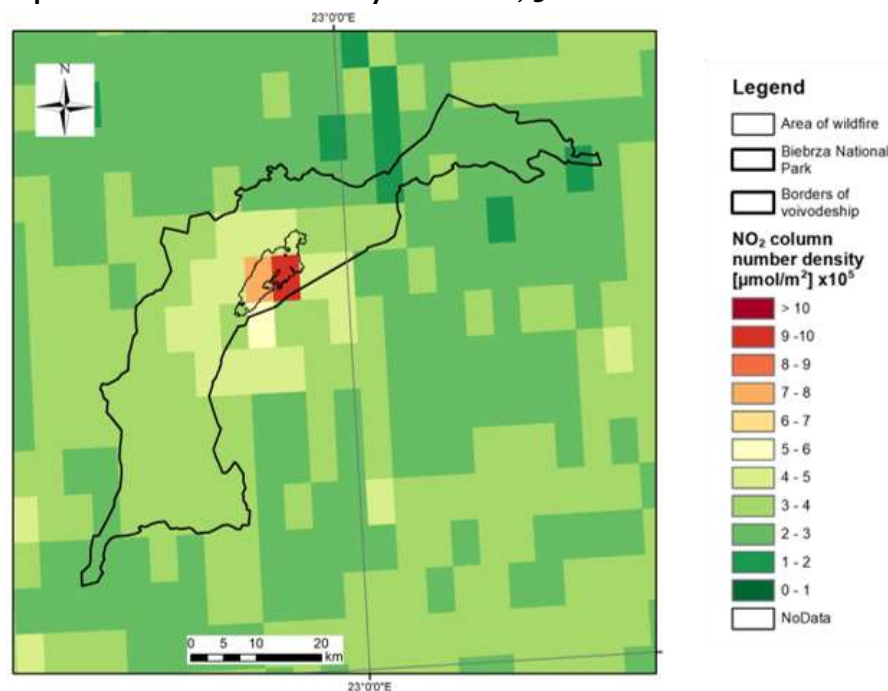


Zanieczyszczenia powietrza, związane z pożarami – dane z satelity Sentinel-5P



W dniach kiedy miał miejsce pożar (19–26.04), wyraźnie widać największe stężenia NO₂ (20–22.04), a także kierunek transportu mas zanieczyszczeń: na południe 20.04 i na południowo–zachód 22.04. Samo źródło emisji, jest widoczne, na obrazie przedstawiającym medianę NO₂ w badanych okresie (poniżej).

Opracowanie: P. Grzybowski, J. Musiał





Dziękuję za uwagę
Zapraszamy do kontaktu:
teledetekcja@igik.edu.pl

J. DRUZNO
S2 2016

