

# Teledetekcja w Wielkopolskim Parku Narodowym



# Inwentaryzacja i ocena stanu zasobów przyrodniczych w Wielkopolskim Parku Narodowym przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii teledetekcyjnych

realizowany w ramach programu - Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko działanie 2.4.4d ocena stanu zasobów przyrodniczych w parkach narodowych przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii teledetekcyjnych

Całkowity koszt projektu: 2 802 126,00 zł

Koszt dofinansowania na podstawie umowy POIS.02.04.00-00-0011/18-00: 2381807,10 zł

Koszt dofinansowania na podstawie umowy 36/2019/Wn15/OP-do-ys/D: 420318,90 zł

## Główne cele projektu:

- Zidentyfikowanie zmian zachodzących na terenie Wielkopolskiego Parku Narodowego i jego otuliny,
- Pozyskanie danych archiwalnych,
- Pozyskanie danych teledetekcyjnych,
- Badania terenowe,
- Wzbogacenie infrastruktury informatycznej.

## Pozyskanie danych teledetekcyjnych oraz ich analiza z użyciem nowoczesnych metod teledetekcyjnych

**Etap I:** Opracowanie Szczegółowego Planu Pracy (SPP),

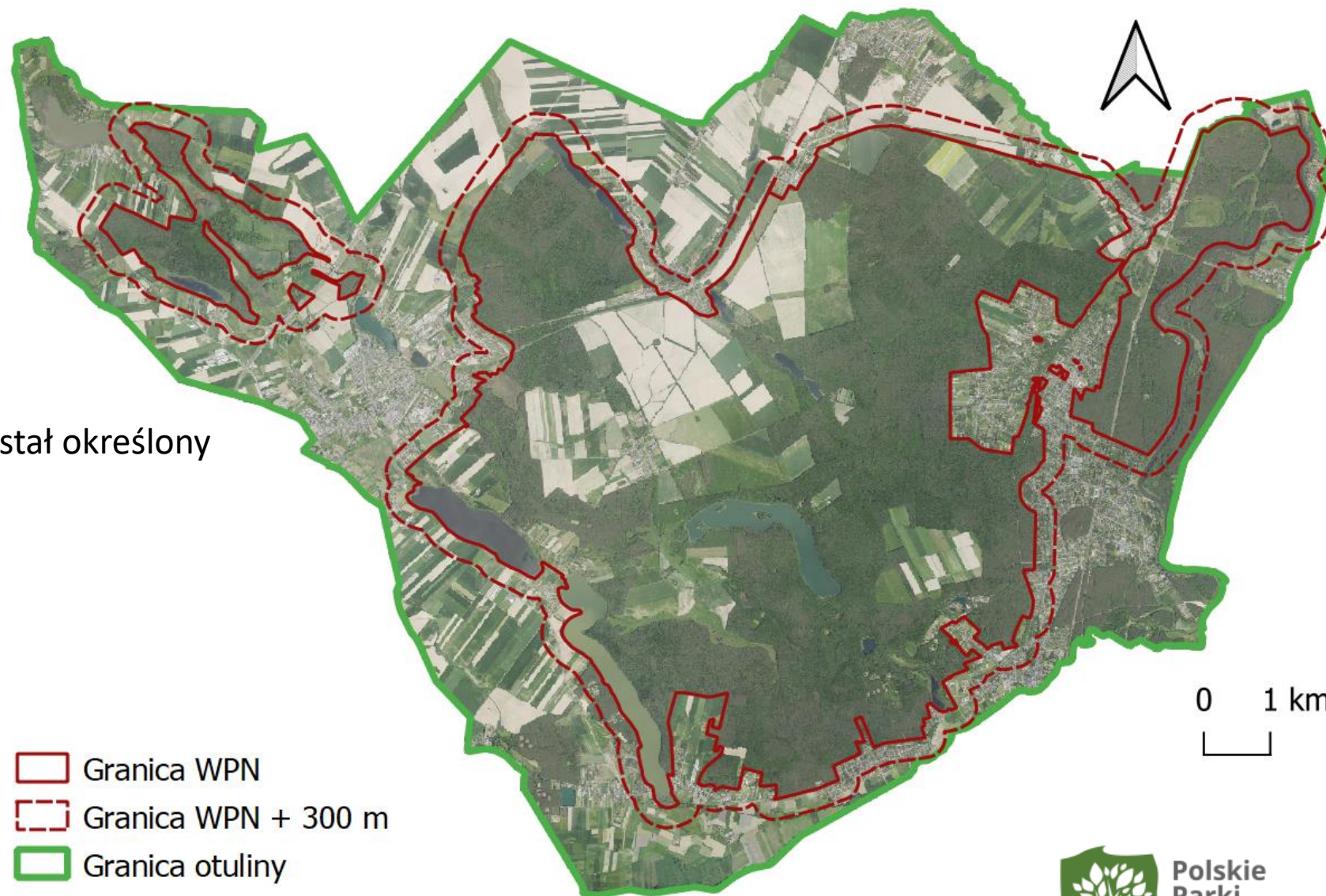
**Etap II:** Pozyskanie danych lotniczych i naziemnych (referencyjnych),




**Etap III:** Analiza zebranych danych lotniczych i naziemnych,

**Etap IV:** Utworzenie bazy danych oraz szkolenie pracowników z zakresu zarządzania danymi teledetekcyjnymi.

## Obszar badań

Zakres poszczególnych opracowań został określony w Szczegółowym Planie Pracy (SPP)



-  Granica WPN
-  Granica WPN + 300 m
-  Granica otuliny



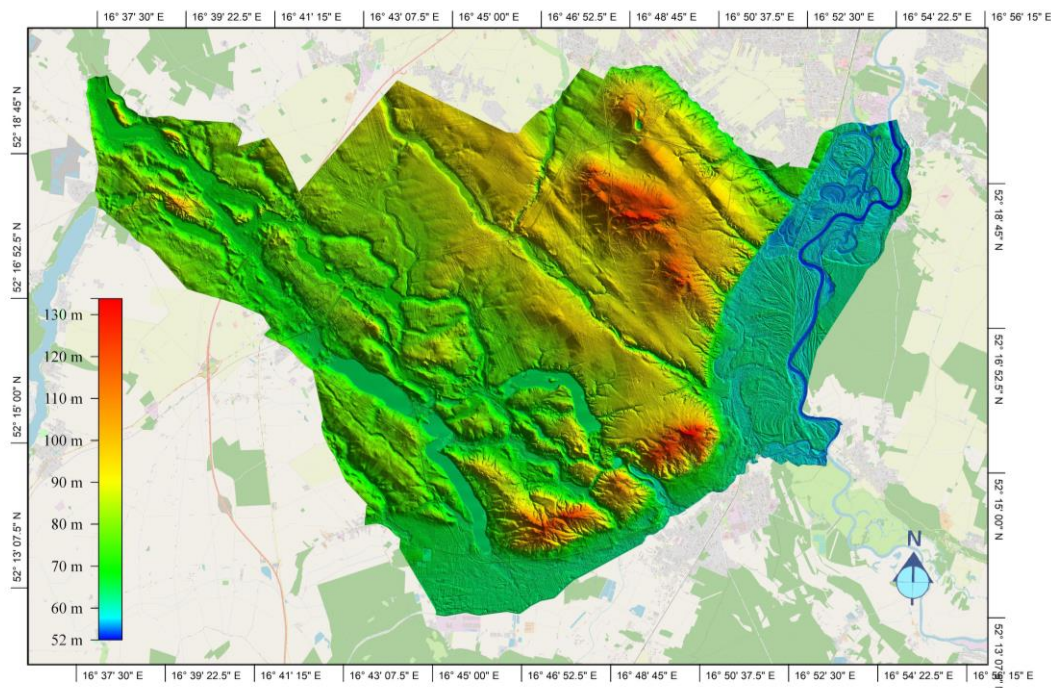
## Rodzaj pozyskanych danych w II etapie

### Dane teledetekcyjne:

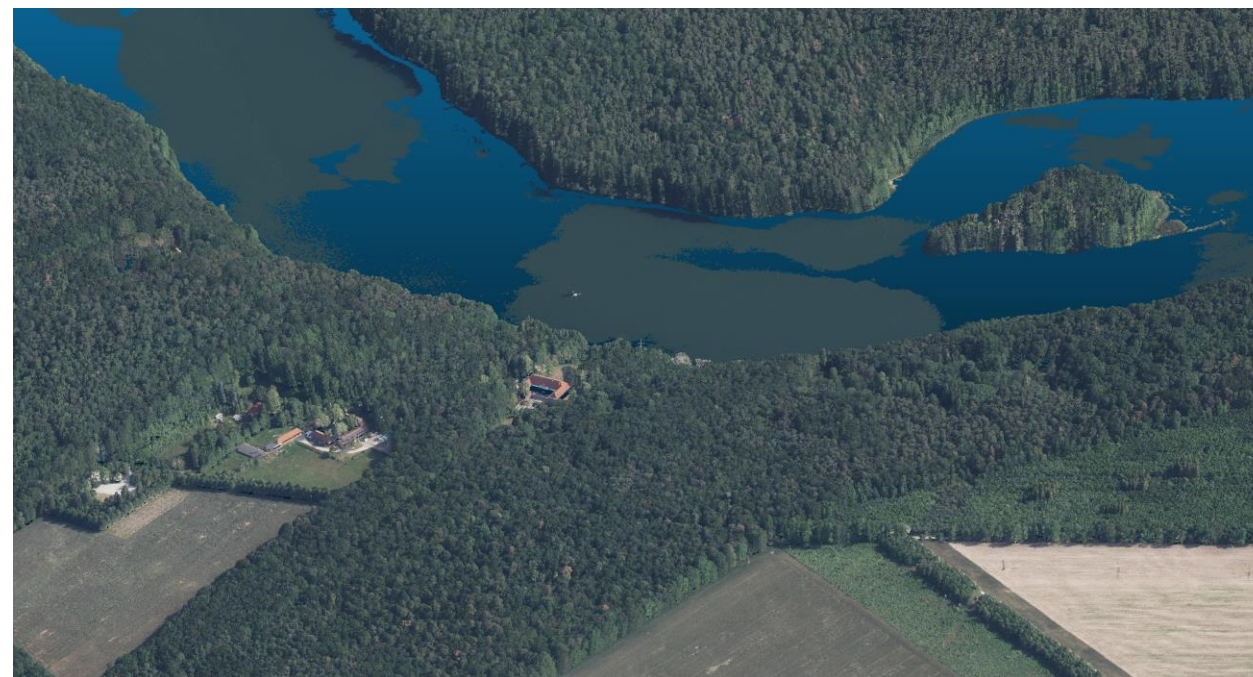
- **ALS (ang. *Airborne Laser Scanning*)** - lotniczy skaner laserowy
- **HS** – zobrazowanie hiperspektralne – skaner hiperspektralny
- **TIR** – Obraz termalny – kamera termalna
- **RGB + NIR** – obraz światła widzialnego oraz bliskiej podczerwieni – kamera wielkoformatowa

# Rodzaj pozyskanych danych w II etapie

## Dane teledetekcyjne

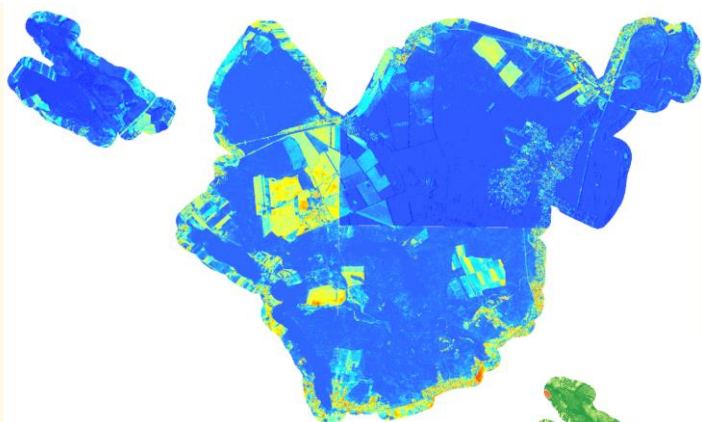


Numeryczny Model Terenu



Chmura punktów

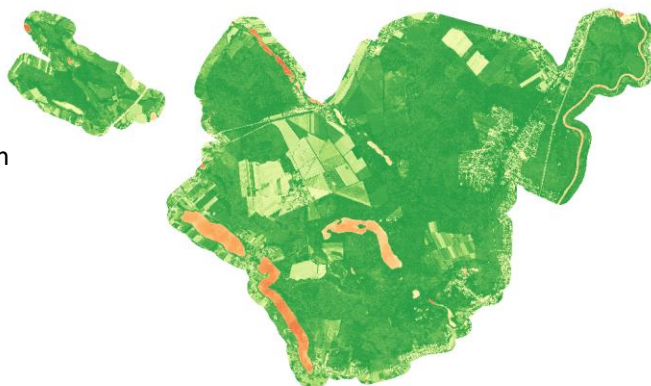
## Rodzaj pozyskanych danych w II etapie



**Dane termalne**

1 kanał o wartościach piksela reprezentujących temperaturę w mili °C. Wielkość piksela: 1 m.

## Dane teledetekcyjne



**Dane hiperspektralne**

430 kanałów spektralnych zobrazowania w zakresie spektralnym 400-2500 nm. Wielkość piksela: 1 m.



**Ortofotomapa 2019**

Wielkość piksela: 10 cm.



**Ortofotomapa 2021**

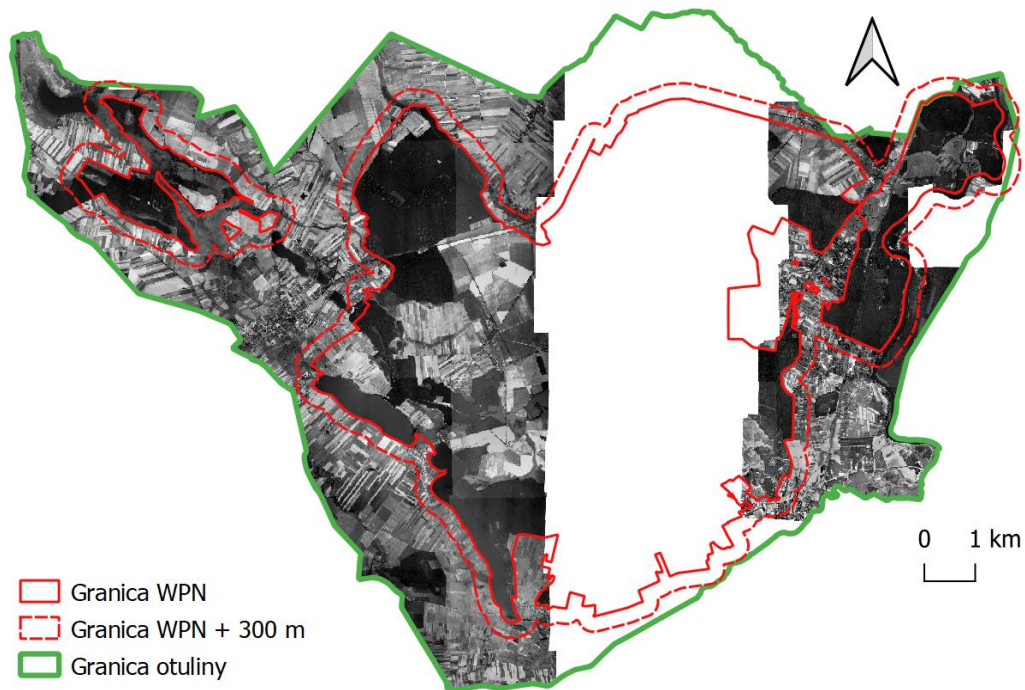
Wielkość piksela: 5 cm



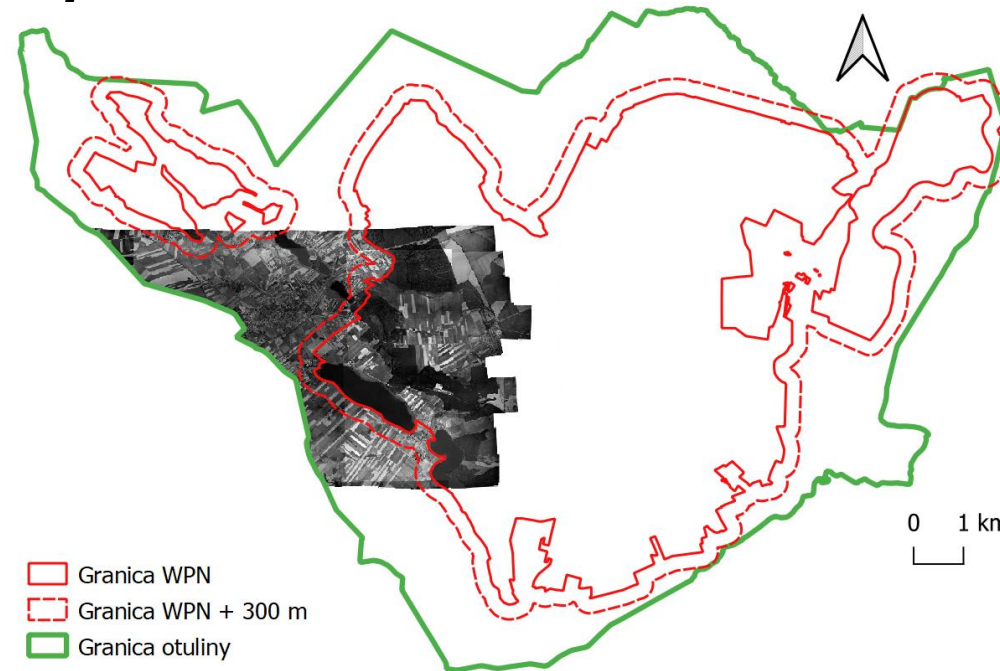


# Rodzaj pozyskanych danych w II etapie

## Dane historyczne



1960



1969



Wielkopolski  
Park Narodowy

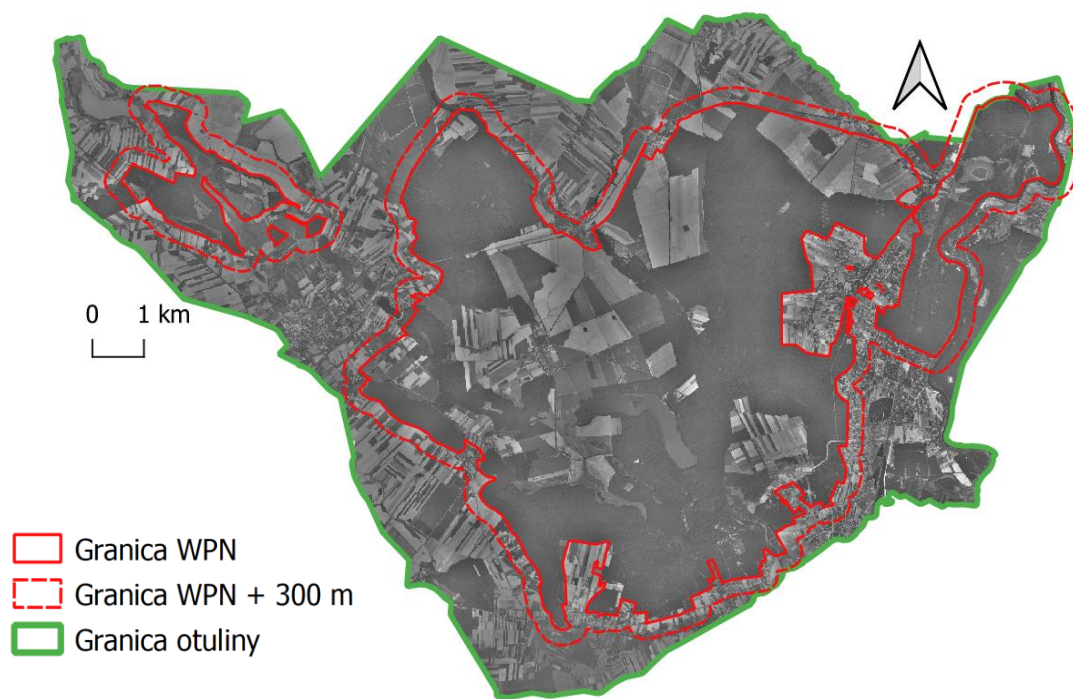


Polskie  
Parki  
Narodowe



## Rodzaj pozyskanych danych w II etapie

### Dane historyczne



Wielkopolski  
Park Narodowy

1976



1979

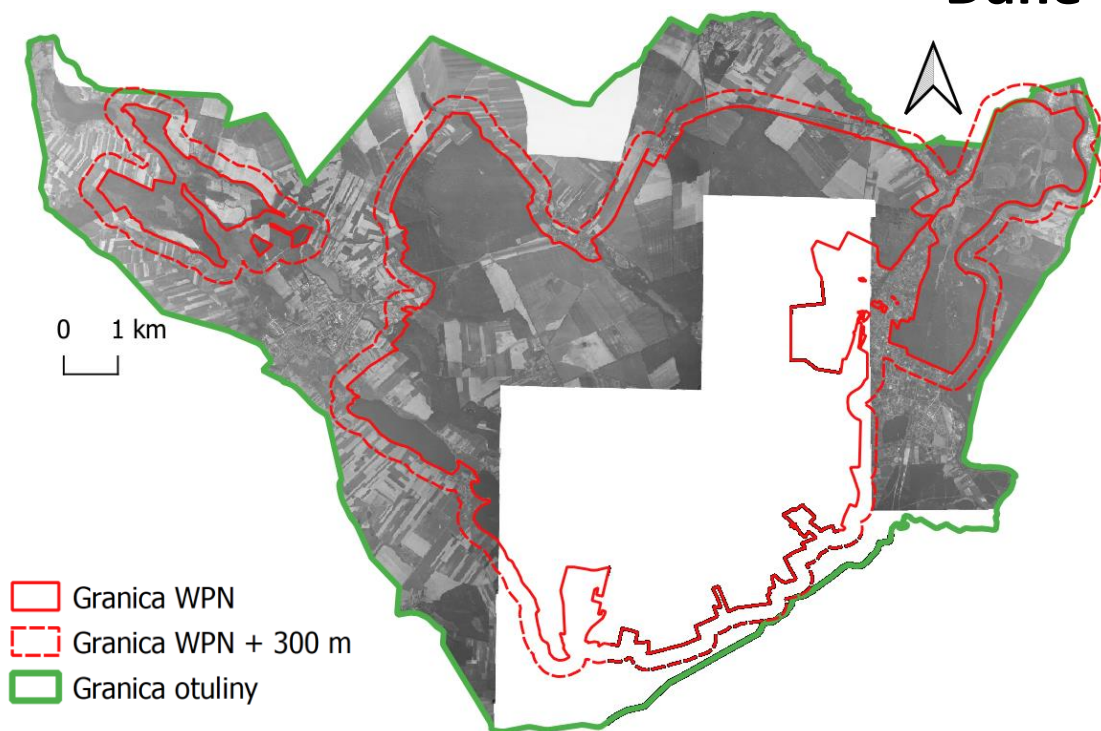


Polskie  
Parki  
Narodowe



# Rodzaj pozyskanych danych w II etapie

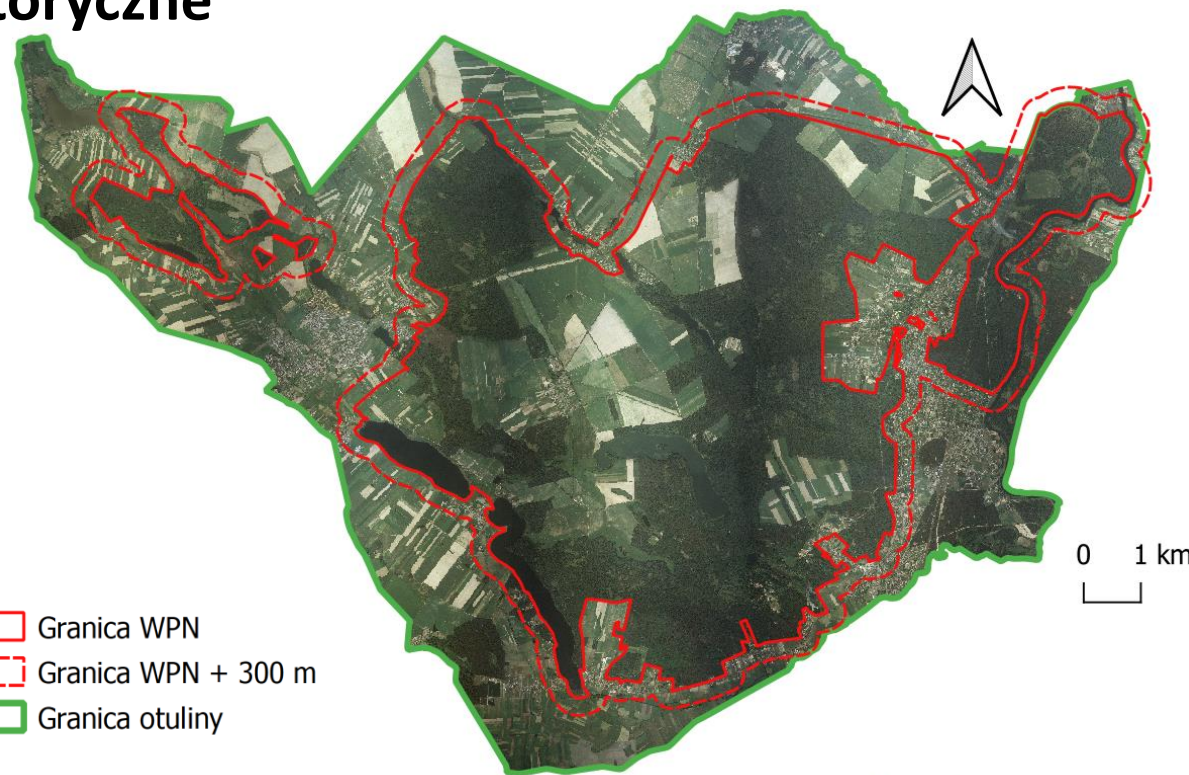
## Dane historyczne



1986



Wielkopolski  
Park Narodowy



1996



Polskie  
Parki  
Narodowe

# Rodzaj pozyskanych danych w II etapie

## Dane historyczne



2011



Wielkopolski  
Park Narodowy



2016

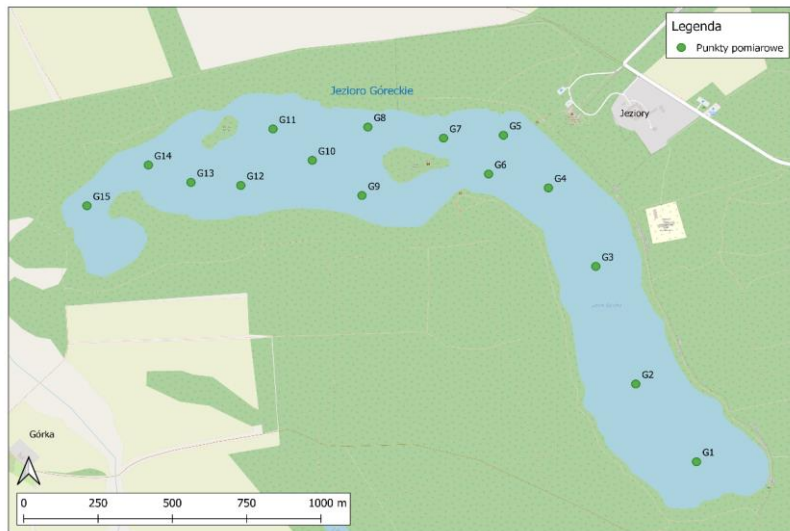


Polskie  
Parki  
Narodowe



# Rodzaj pozyskanych danych w II etapie

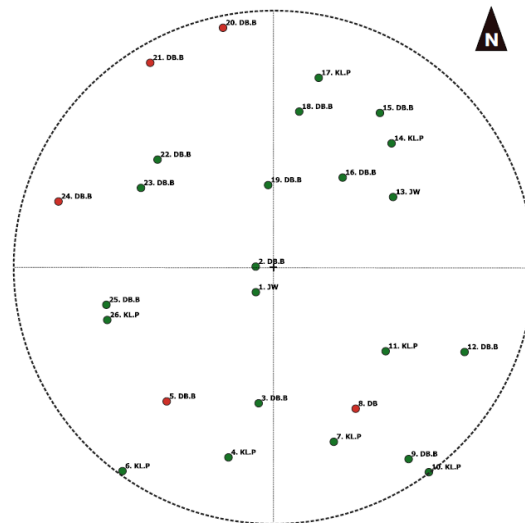
**Badania terenowe (botaniczne, dendrologiczne, hydrologiczne) będące zsynchronizowane z czasem nalołów**



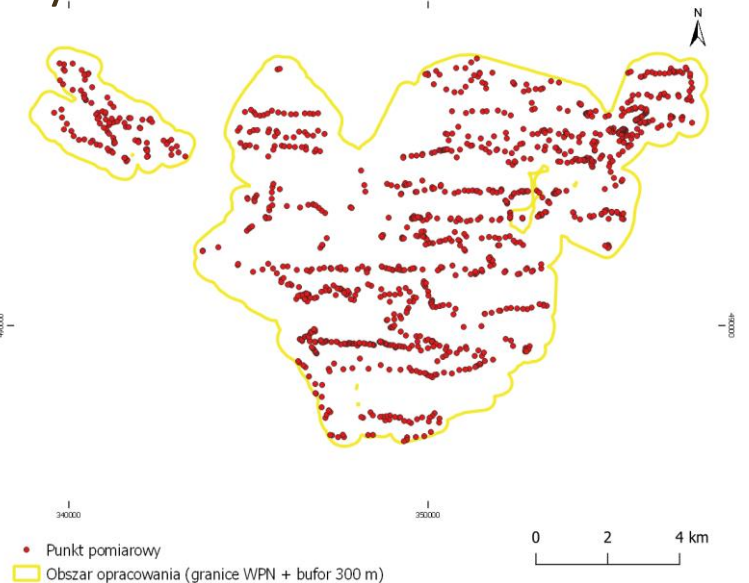
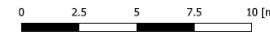
Siatka stanowisk badawczych w Jeziorze Góreckim.

Powierzchnia : 110600

Data pomiaru: 2019-08-10  
Promień: 11,28 [m]



Granica powierzchni  
Środek powierzchni  
Stan zdrowy  
drzewo martwe  
drzewo żywe



Punkt pomiarowy  
Obszar opracowania (granice WPN + bufor 300 m)

Lokalizacja punktów pomiarowych dla produktu "Dane pomiarowe dla lądowych zbiorowisk roślinnych"



**Wielkopolski Park Narodowy**



**Polskie Parki Narodowe**

## ZAGADNIENIA ETAPU III

Zróżnicowanie  
roślinności lądowej

Zróżnicowanie  
roślinności wodnej

Proces  
inwazji roślin  
naczyniowych

Inwentaryzacja las  
ów  
i zadrzewień

Charakterystyka  
geomorfologiczna  
oraz przekształcenia  
rzeźby terenu

Inwentaryzacja wód  
powierzchniowych

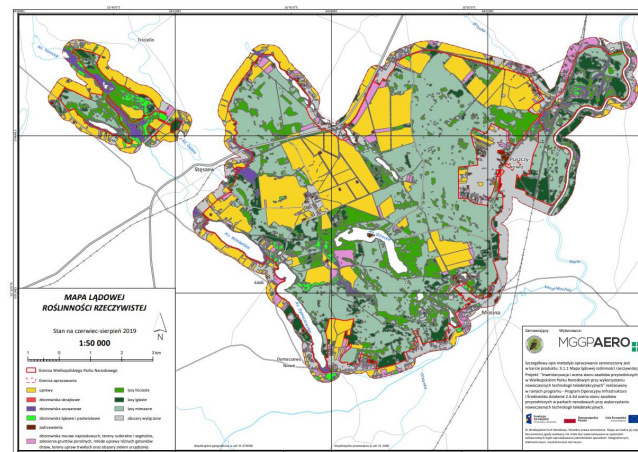
Charakterystyka  
parametrów fizyko-  
chemicznych wód

Użytkowanie  
gruntów, zabudowy i  
dróg



## Zakres poszczególnych opracowań:

- **Wyniki analiz** – pliki wektorowe lub rastrowe
- **Karta produktu** - produkt każdej analizy zaopatrzony został w dokument opisującą metodę wytworzenia oraz uzyskane wyniki
- **Wizualizacja kartograficzna** - dla części produktów opracowana w skali 1:50 000 oraz 1:10 000



**Mapa łądowej roślinności rzeczywistej**  
1:50 000

Nazwa projektu:  
**"Inwentaryzacja i ocena stanu zasobów przyrodniczych w Wielkopolskim Parku Narodowym przy wykorzystaniu nowoczesnych technologii teledetekcyjnych"**

Nazwa i numer produktu:  
**Mapa łądowej roślinności rzeczywistej (3.1.1)**

Wersja produktu:  
**v02**

Definicja produktu:  
Warstwa wektorowa powierzchniowa zawierająca mapę łądowej roślinności rzeczywistej. Aktualność mapy jest zgodna z terminem pozyskania danych źródłowych. Minimalna powierzchnia wydzielenia wynosi 100 m<sup>2</sup> w przypadku zbiorowisk nieleśnych i 500 m<sup>2</sup> w przypadku zbiorowisk leśnych. Warstwa została utworzona w 4 wersjach tj. w 2 formatach (shp i gdb), a każdy w 2 układach współrzędnych: układzie współrzędnych płaskich PL-2000 (EPSG: 2177) i układzie współrzędnych płaskich PL-1992 (EPSG: 2180).

Nazwa Warstwy	Atrybuty
p311_roslinnosc_ladowa_v02.shp	<p>gid - identyfikator globalny,                      NumeJedn - numer jednostki mapy roślinności                      NazwSkro - skrócona nazwa jednostki roślinności,                      NazwPeln - pełna nazwa jednostki roślinności (brak atrybutu w formacie shp ze względu na ograniczenie długości pola tekstowego formatu dbf, występuje w formacie gdb oraz dodano tabelę zewnętrzną p311_roslinnosc_ladowa_v01.xls),                      Area - powierzchnia płatu [m<sup>2</sup>]                      NazwAgre - nazwa jednostki zagregowanej legendy użytej do wizualizacji kartograficznej w skali 1:50 000</p>

Data opracowania produktu:  
**26.02.2021**

Aktualność produktu (daty pozyskania danych źródłowych):  
**06-08.2019**

Zespół autorski:  
Jan Niedzielko  
Anna Halladin-Dąbrowska  
Adam Kania

Kontrola produktu:  
Dominik Kopec

Kierownik projektu:  
Łukasz Sławik

Zasięg przestrzenny:



**Fragment karty produktu dla mapy roślinności rzeczywistej**



# Przegląd wybranych opracowań

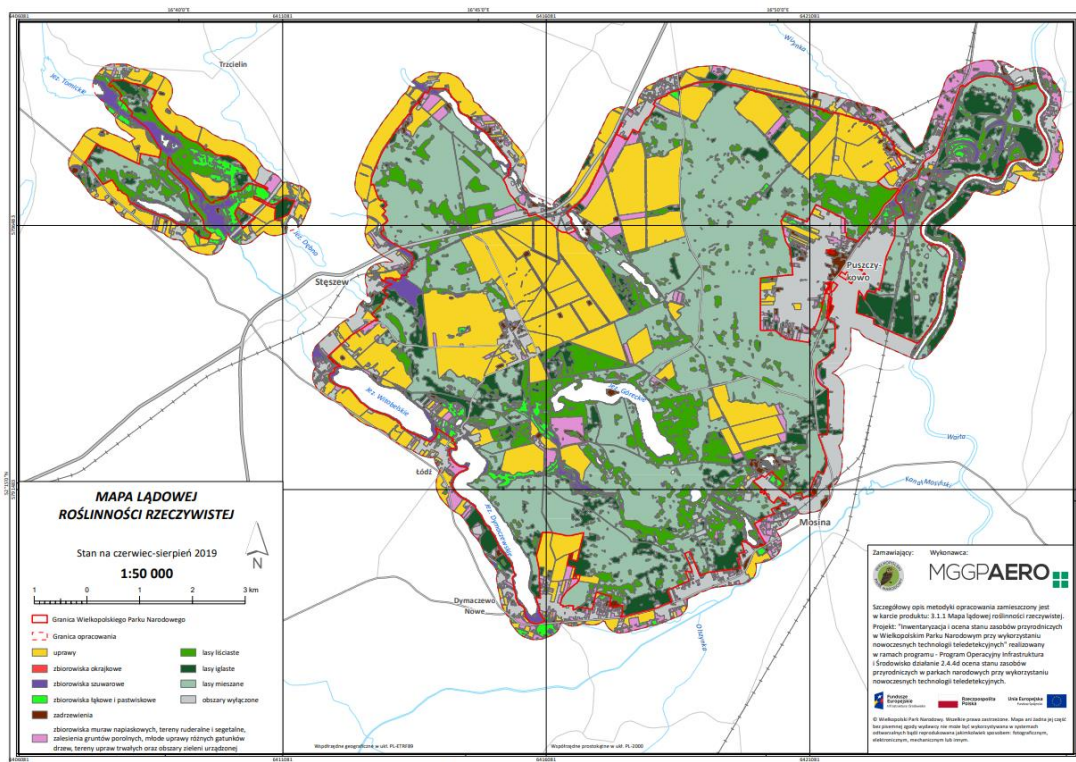


## Zróżnicowanie roślinności lądowej

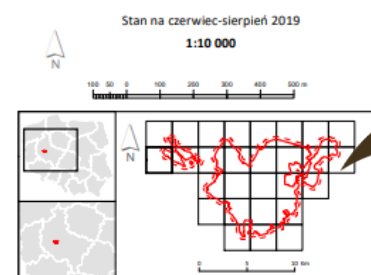
- Mapa lądowej roślinności rzeczywistej,
- Mapa lądowych siedlisk przyrodniczych Natura 2000,
- Mapa przestrzennego rozkładu teledetekcyjnych wskaźników roślinności związanych z cechami biofizycznymi roślinności,
- Mapa przestrzennego rozkładu teledetekcyjnych wskaźników roślinności związanych ze strukturą roślinności.

# Zróżnicowanie roślinności lądowej

## Mapa lądowej roślinności rzeczywistej

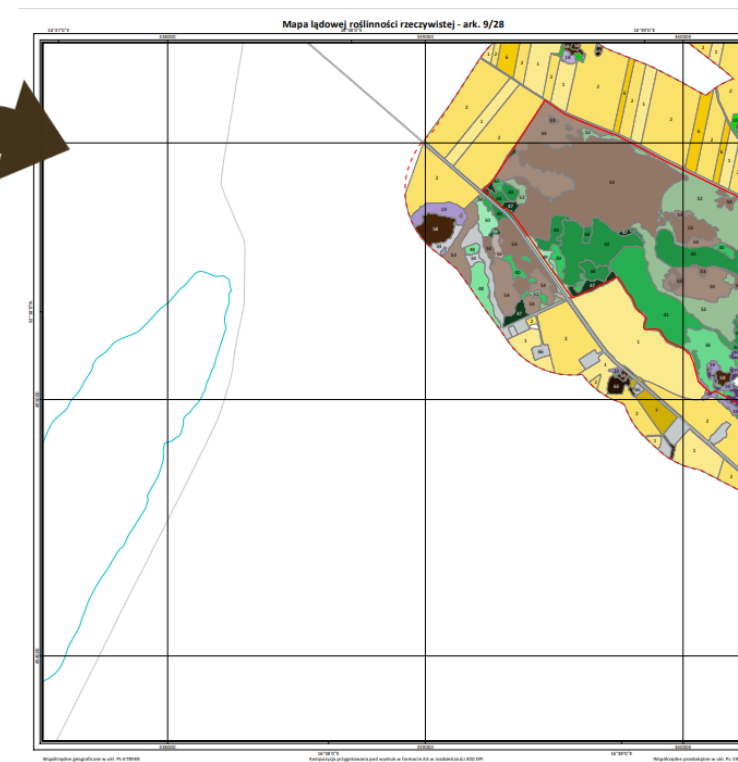


1:50 000



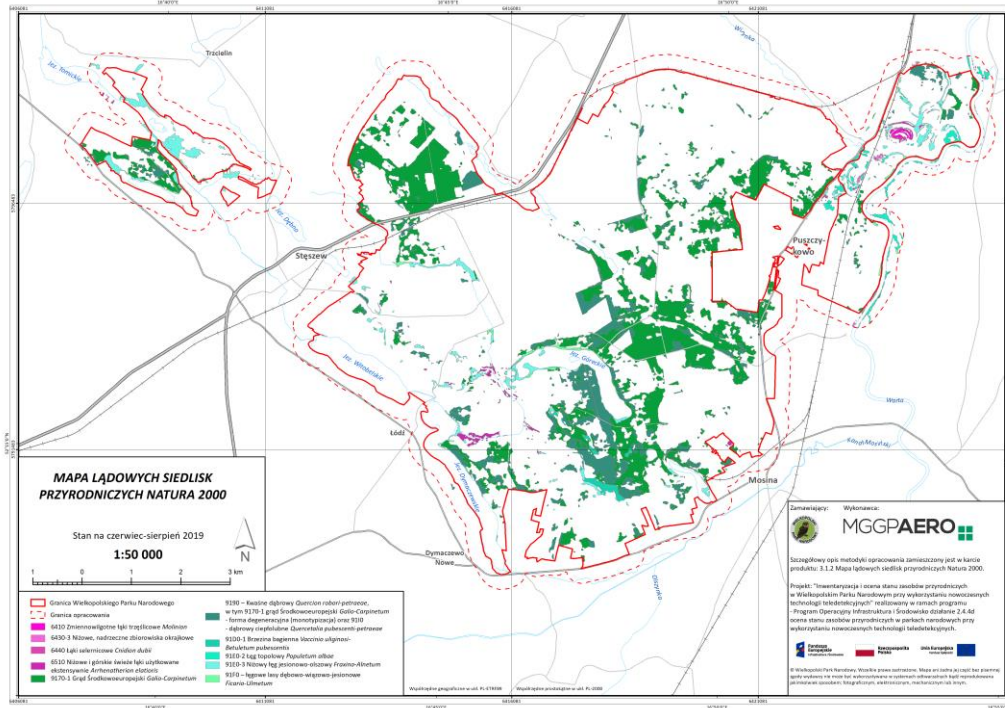
28 arkuszy w skali 1:10 000

- Granica Wielkopolskiego Parku Narodowego
- Granica opracowania
- uprawy
- zbiorniska okrajkowe
- zbiorniska szuwarowe
- zbiorniska łąkowe i pastwiskowe
- zadrzewienia
- zbiorniska muraw napiaskowych, tereny ruderalne i segetalne, zalesienia gruntów porolnych, młode uprawy różnych gatunków drzew, tereny upraw trwałych oraz obszary zieleni urządzonej
- lasy liściaste
- lasy iglaste
- lasy mieszane
- obszary wyłączone

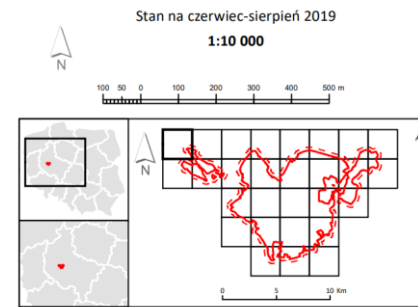


# Zróżnicowanie roślinności lądowej

## Mapa lądowych siedlisk przyrodniczych Natura 2000

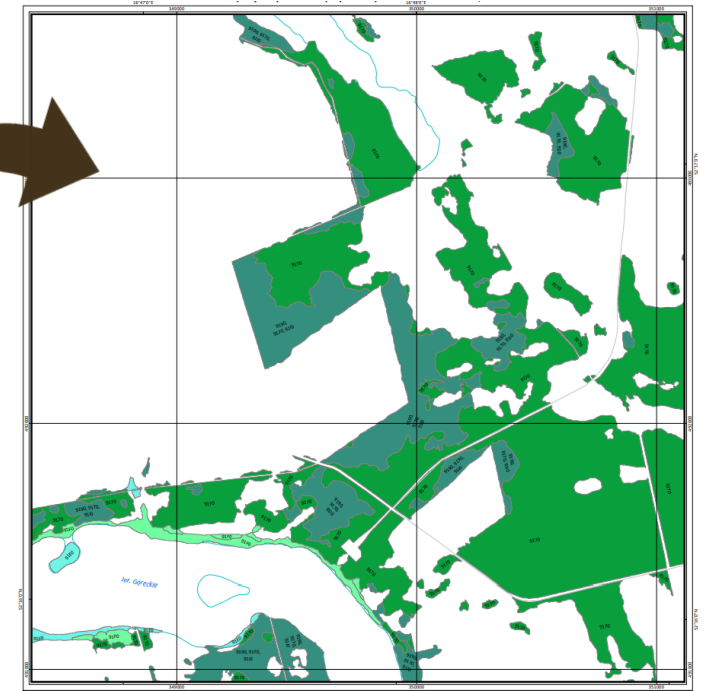


Wizualizacja kartograficzna w skali 1:50 000



28 arkuszy w skali 1:10 000

- Granica Wielkopolskiego Parku Narodowego
- Granica opracowania
- 6410 Zmiennołęgnotne łąki trzęślicowe *Molinion*
- 6430-3 Nizowe, nadrzeczne zbiorowiska okrajkowe
- 6440 Łąki selernicowe *Cnidion dubii*
- 6510 Nizowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie *Arrhenatherion elatioris*
- 9170-1 Grąd Środkowoeuropejski *Galio-Carpinetum*
- 9190 – Kwaśne dąbrowy *Quercion robori-petraeae*, w tym 9170-1 grąd Środkowoeuropejski *Galio-Carpinetum* - forma degeneracyjna (monotypizacja) oraz 9110 - dąbrowy ciepłolubne *Quercetalia pubescenti-petraeae*
- 91D0-1 Brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*
- 91E0-2 Łęg topolowy *Populetum albae*
- 91E0-3 Nizowy łęg jesionowo-olszowy *Fraxino-Alnetum*
- 91F0 – łęgowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe *Ficario-Ulmetum*

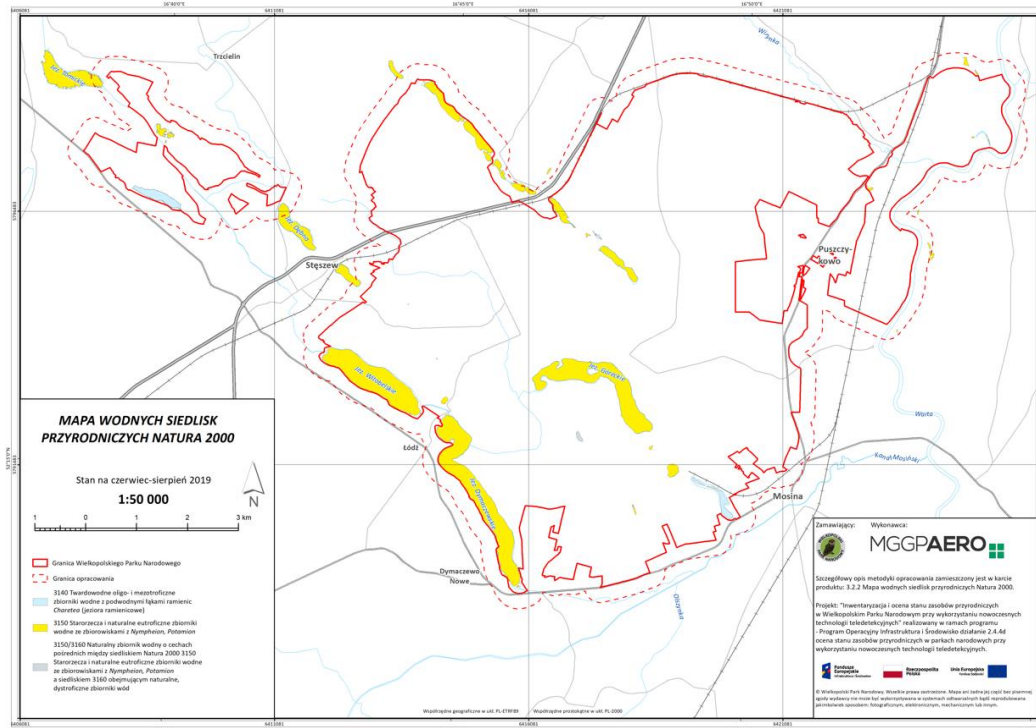


## Inwentaryzacja i charakterystyka zróżnicowania roślinności wodnej

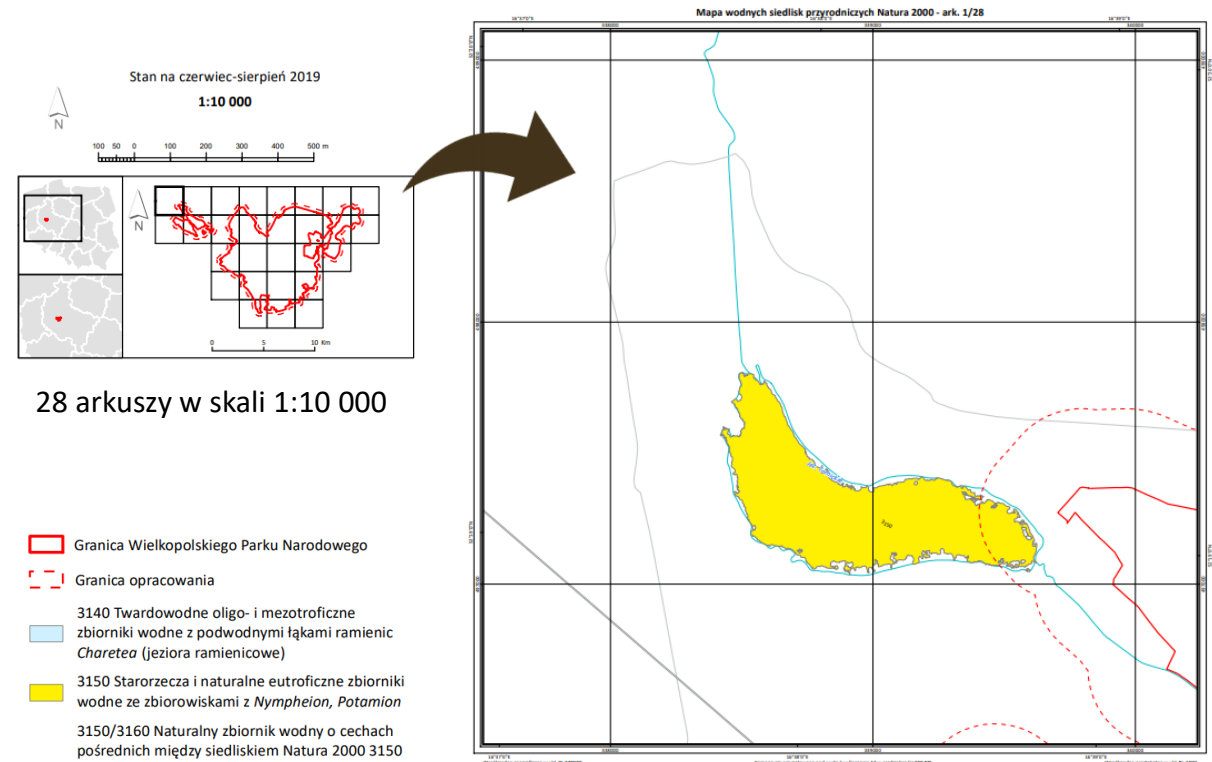
- Mapa roślinności wodnej
- Mapa wodnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000

# Inwentaryzacja i charakterystyka różnicowania roślinności wodnej

## Mapa wodnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000



Wizualizacja kartograficzna w skali 1:50 000





## Proces inwazji roślin naczyniowych

- Mapa obcych gatunków roślin naczyniowych
- Mapa zagrożenia nieleśnych lądowych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 występowaniem obcych gatunków roślin naczyniowych

## Proces inwazji roślin naczyniowych

Kolczurka klapowana



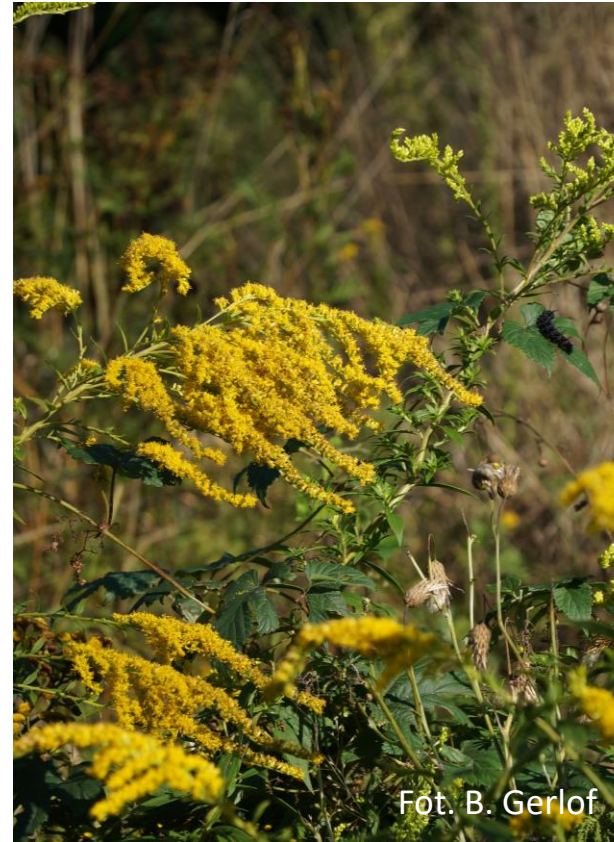
Fot. A. Purcel

Orzech włoski



Fot. B. Gerlof

Nawłóć



Fot. B. Gerlof

Klon jesionolistny

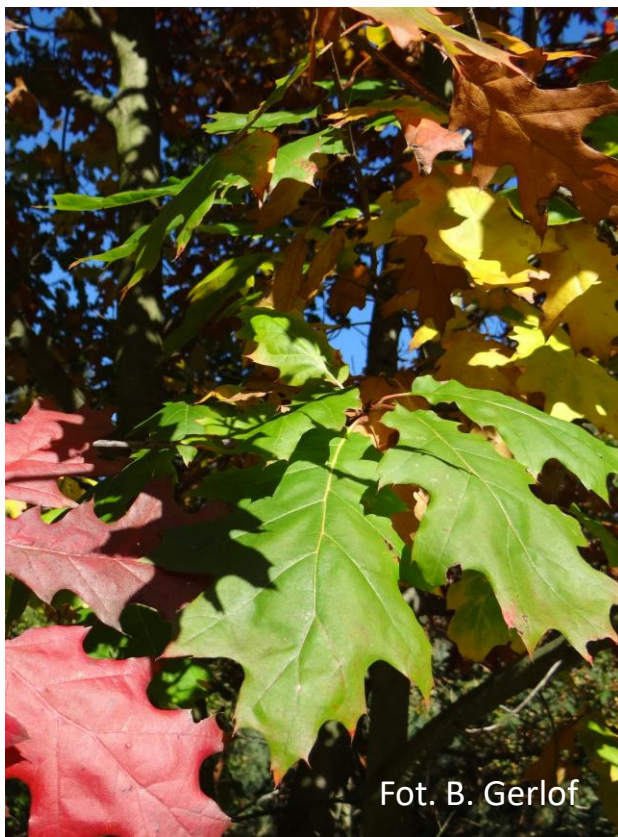


Fot. A. Purcel



## Proces inwazji roślin naczyniowych

Dąb czerwony



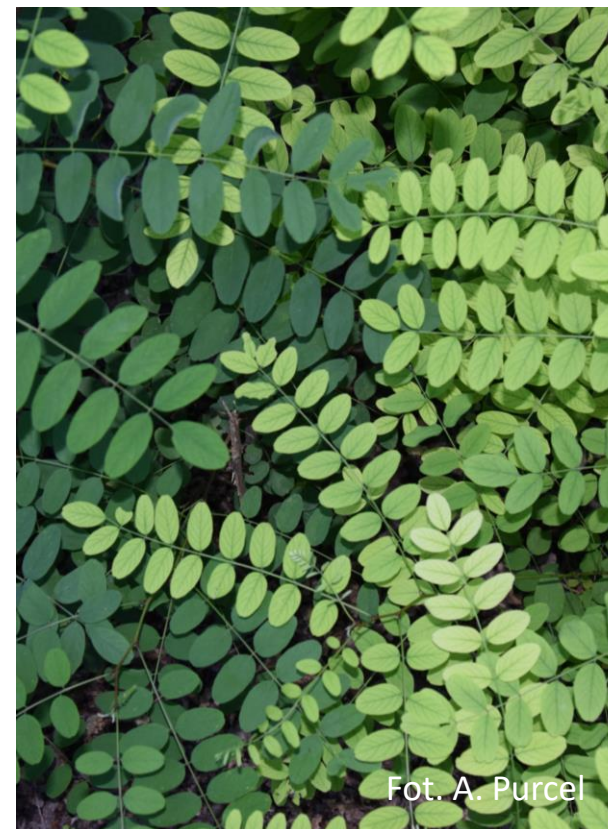
Fot. B. Gerlof

Rdestowiec



Fot. B. Gerlof

Robinia akacyjowa



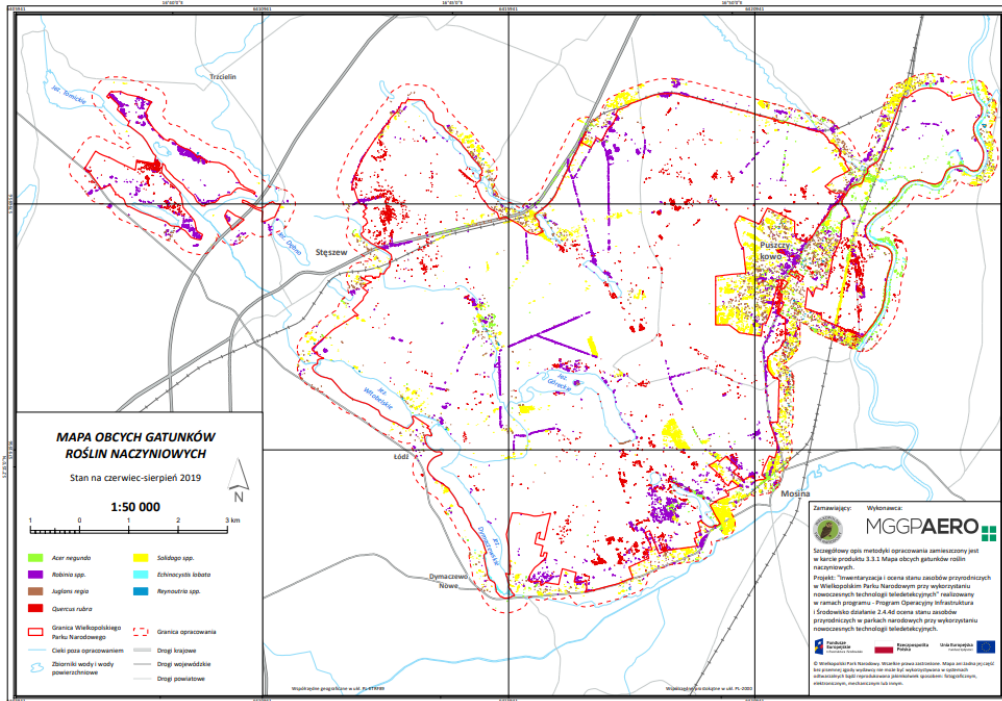
Fot. A. Purcel



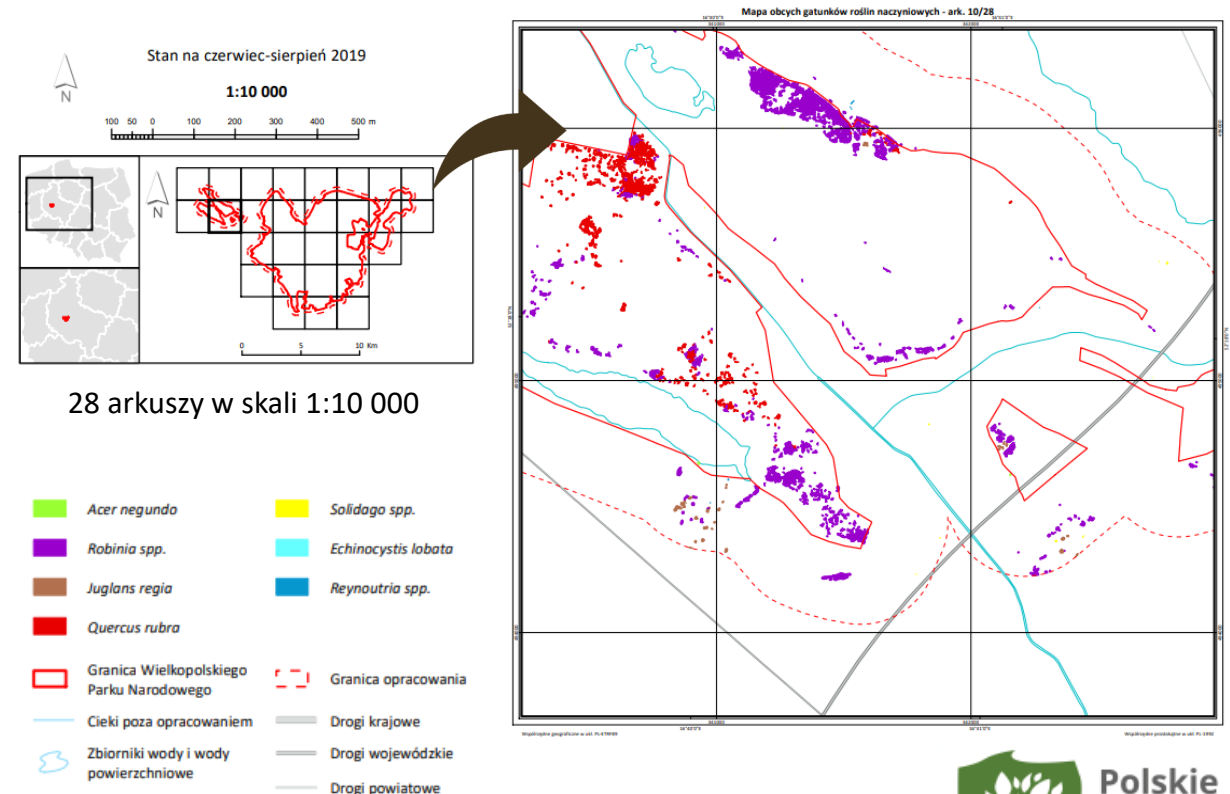


# Proces inwazji roślin naczyniowych

## Mapa obcych gatunków roślin naczyniowych



Wizualizacja kartograficzna w skali 1:50 000



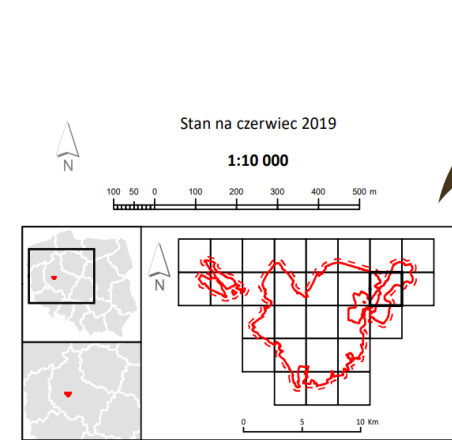
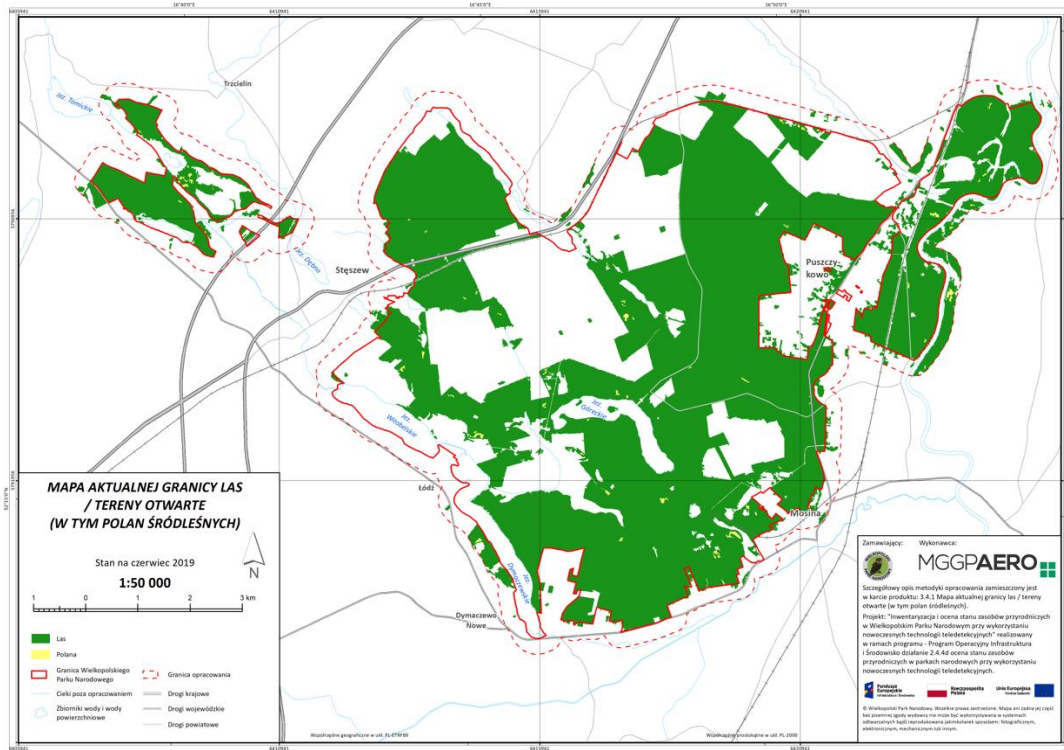


## Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

- Mapa aktualnej granicy las / tereny otwarte (w tym polan śródleśnych)
- Mapa zadrzewień,
- Mapa lasotwórczych gatunków drzew,
- Analiza zróżnicowania parametrów drzewostanów,
- Mapa martwych drzew stojących,
- Mapa drzew okazałych.

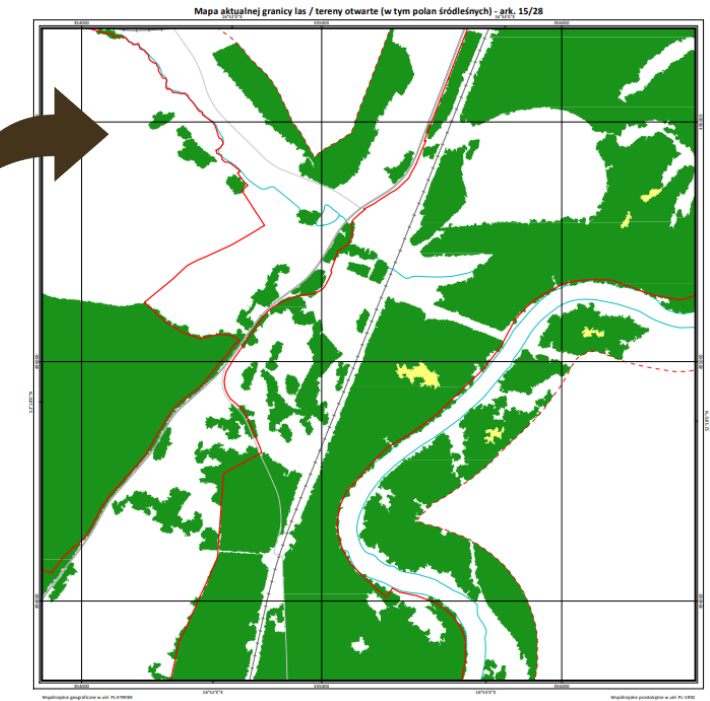
# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

## Mapa aktualnej granicy las/tereny otwarte



28 arkuszy w skali 1:10 000

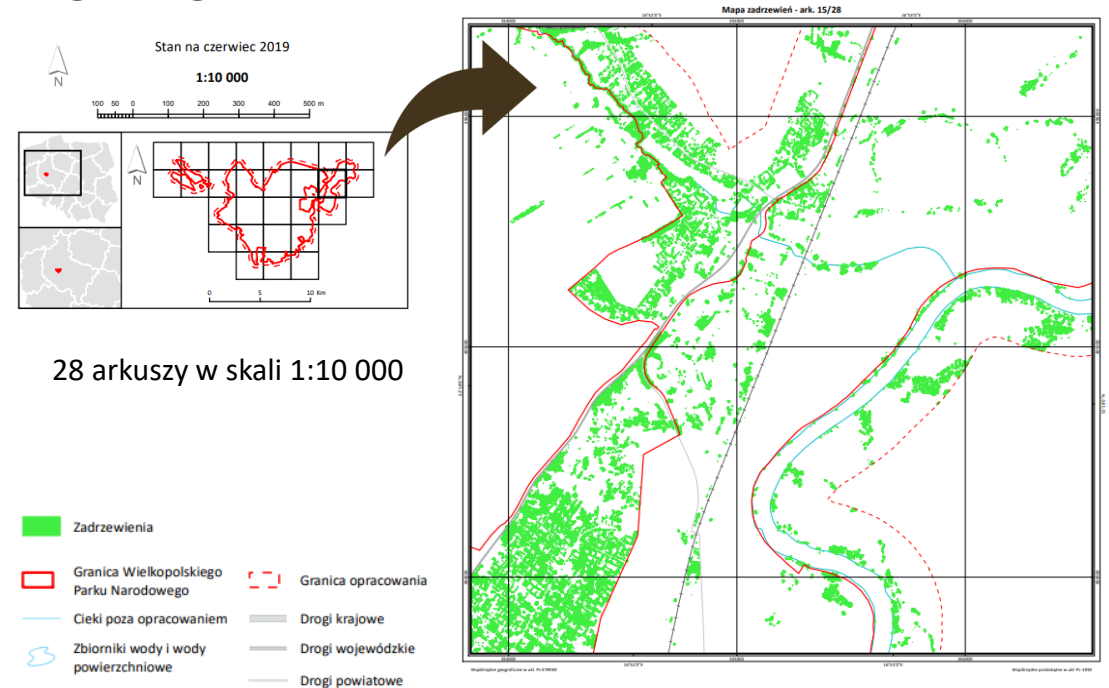
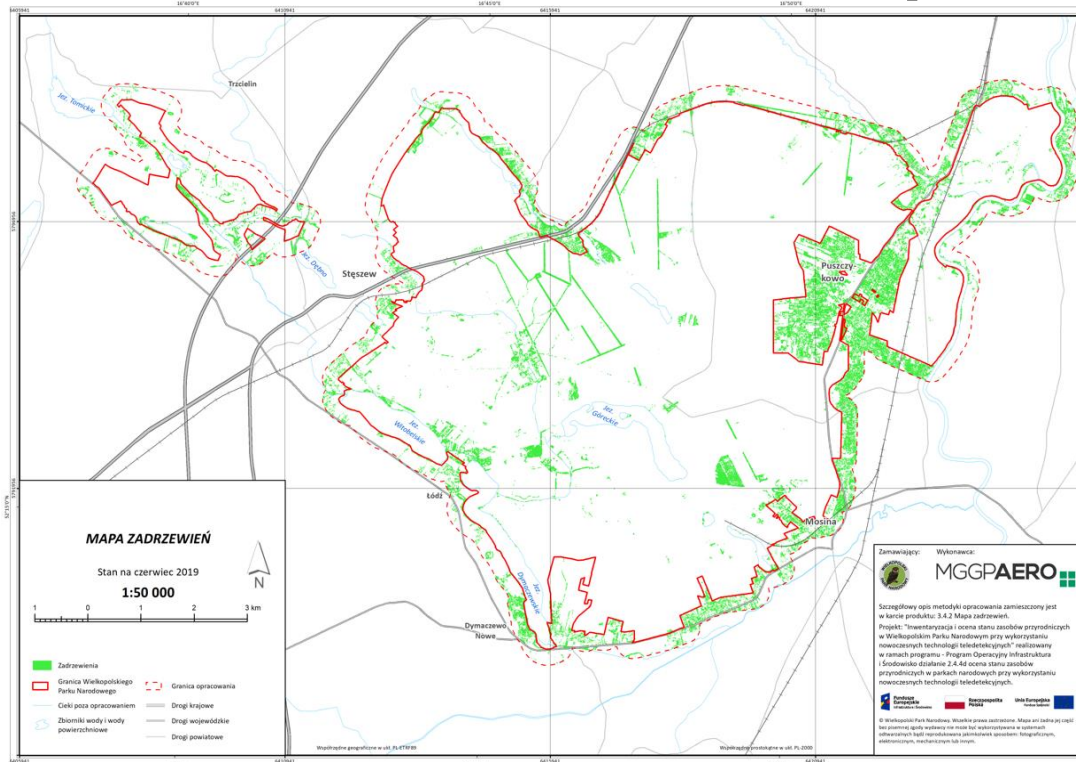
- Las
- Polana
- Granica Wielkopolskiego Parku Narodowego
- Granica opracowania
- Ciekii poza opracowaniem
- Drogi krajowe
- Drogi wojewódzkie
- Drogi powiatowe
- Zbiorniki wody i wody powierzchniowe





# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

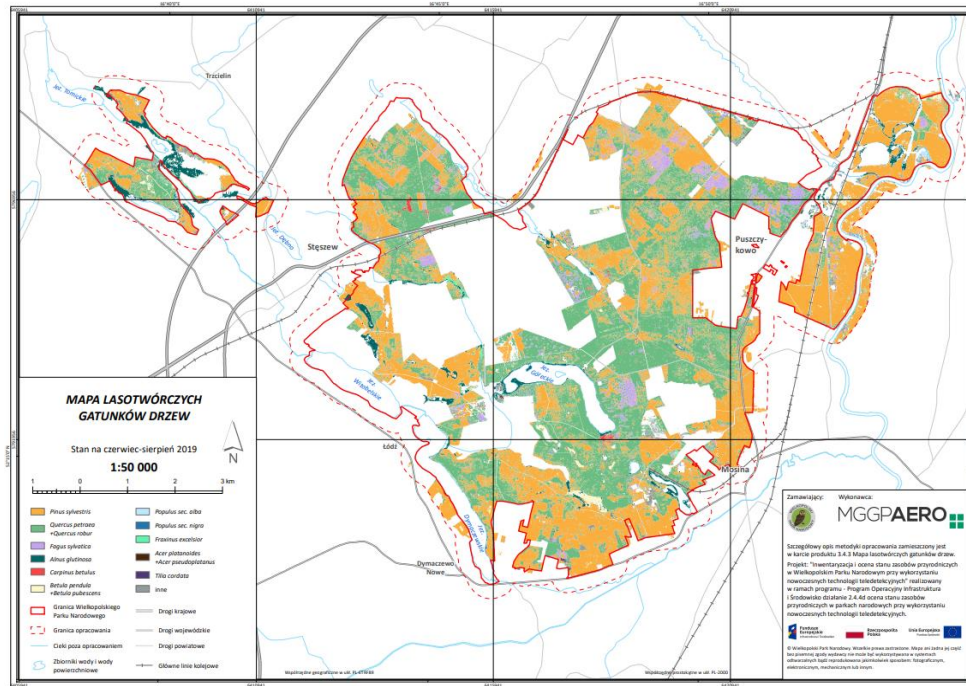
## Mapa zadrzewień



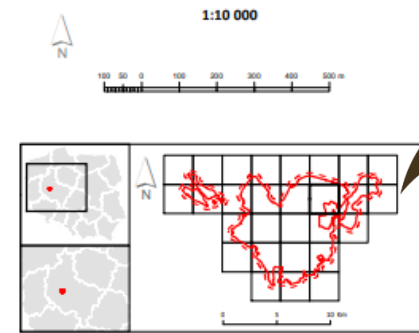
28 arkuszy w skali 1:10 000

# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

## Mapa lasotwórczych gatunków drzew

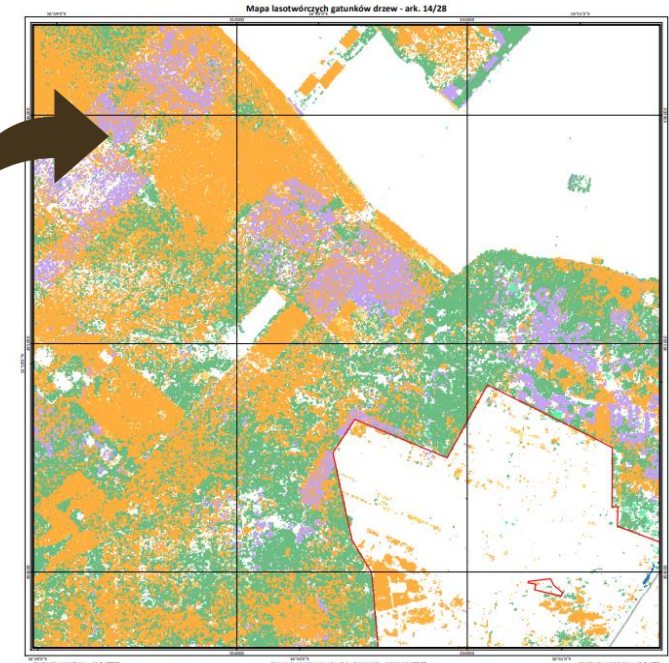


Wizualizacja kartograficzna w skali 1:50 000



28 arkuszy w skali 1:10 000

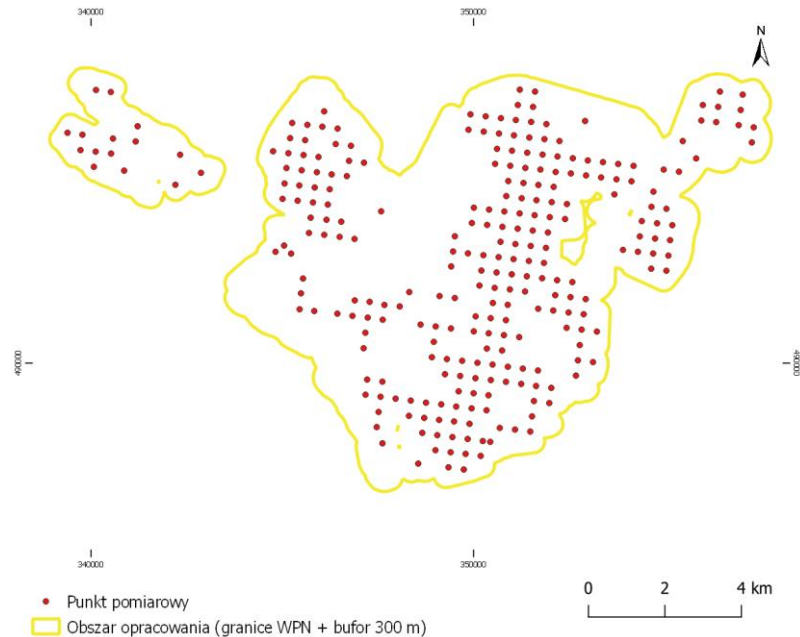
- |  |   |
|--|---|
| <i>Pinus sylvestris</i>                            | <i>Populus sec. alba</i>                                |
| <i>Quercus petraea</i><br>+ <i>Quercus robur</i>   | <i>Populus sec. nigra</i>                               |
| <i>Fagus sylvatica</i>                             | <i>Fraxinus excelsior</i>                               |
| <i>Alnus glutinosa</i>                             | <i>Acer platanoides</i><br>+ <i>Acer pseudoplatanus</i> |
| <i>Carpinus betulus</i>                            | <i>Tilia cordata</i>                                    |
| <i>Betula pendula</i><br>+ <i>Betula pubescens</i> | inne  |
| Granica Wielkopolskiego Parku Narodowego           | Drogi krajowe   |
| Granica opracowania                                | Drogi wojewódzkie                                       |
| Ciekі poza opracowaniem                            | Drogi powiatowe   |
| Zbiorniki wody i wody powierzchniowe               | Główne linie kolejowe                                   |



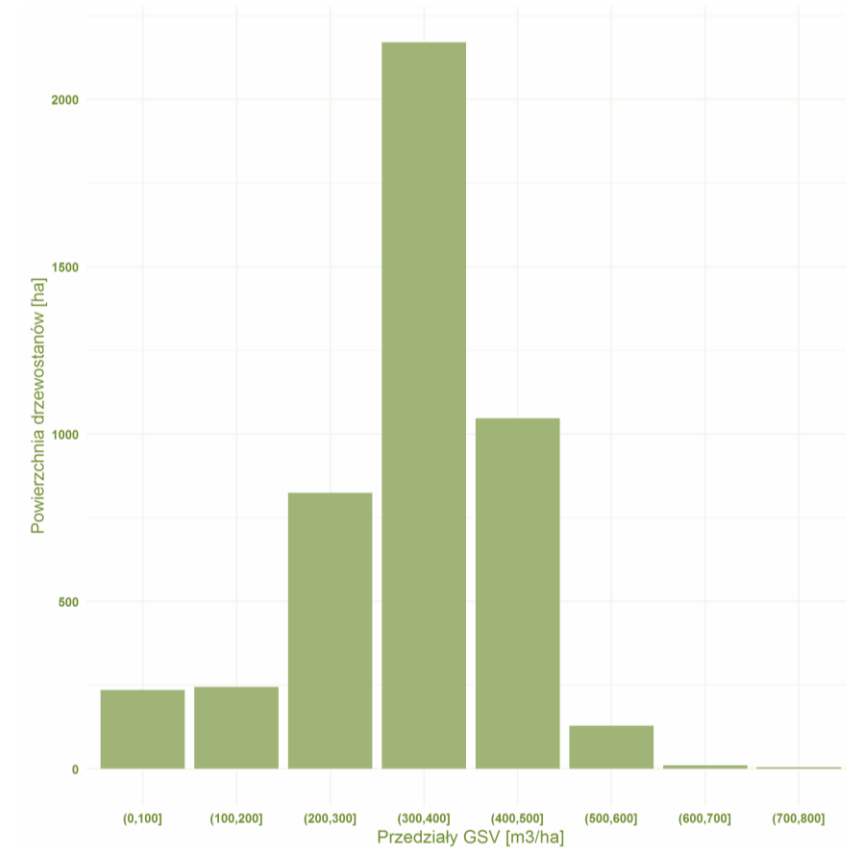


# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

## Analiza zróżnicowania parametrów drzewostanu



Lokalizacja kołowych powierzchni próbnych



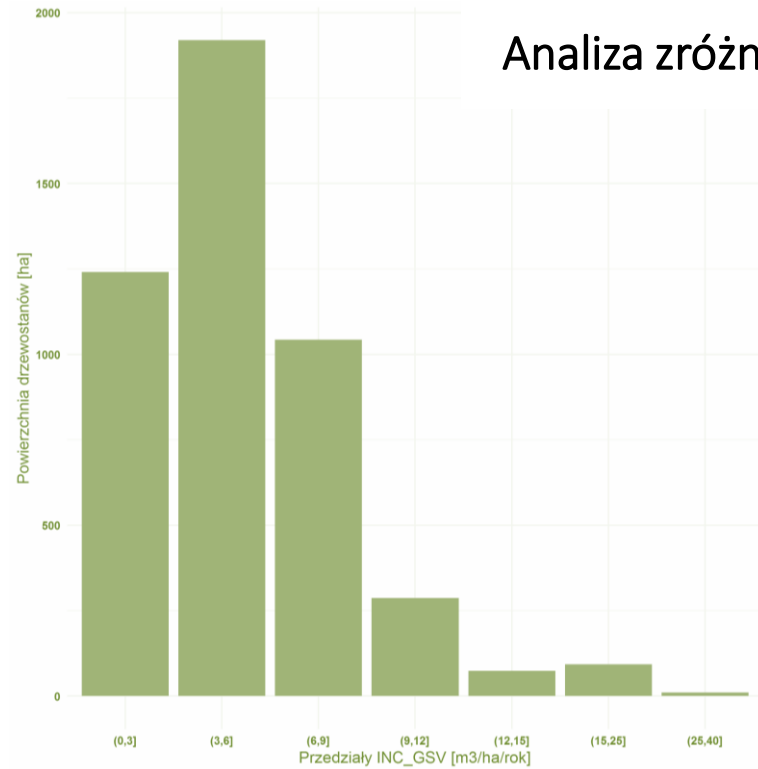
Rozkład klas zasobności drzewostanów



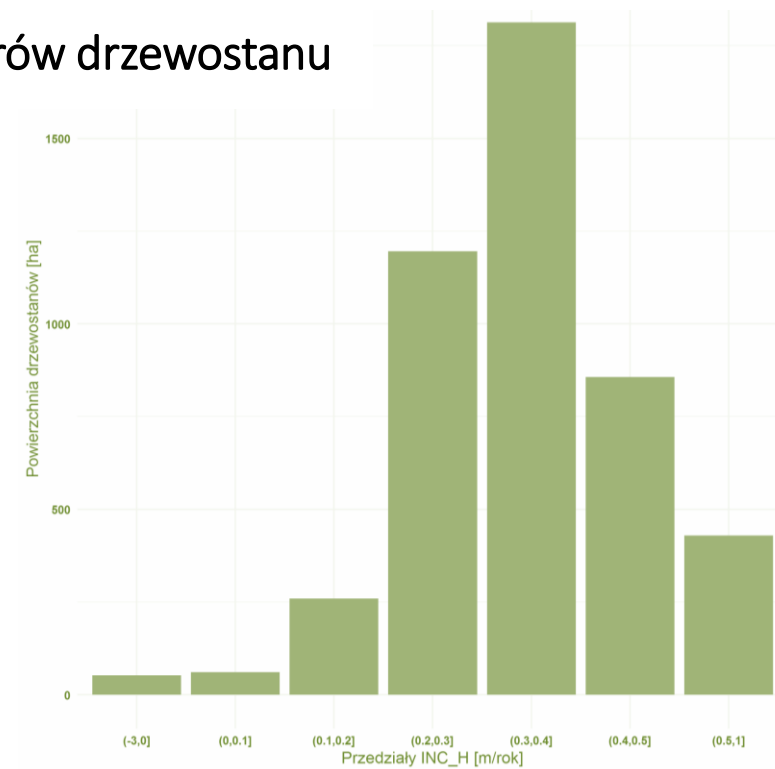


# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

## Analiza zróżnicowania parametrów drzewostanu



Rozkład tablicowego rocznego przyrostu zasobności drzewostanów



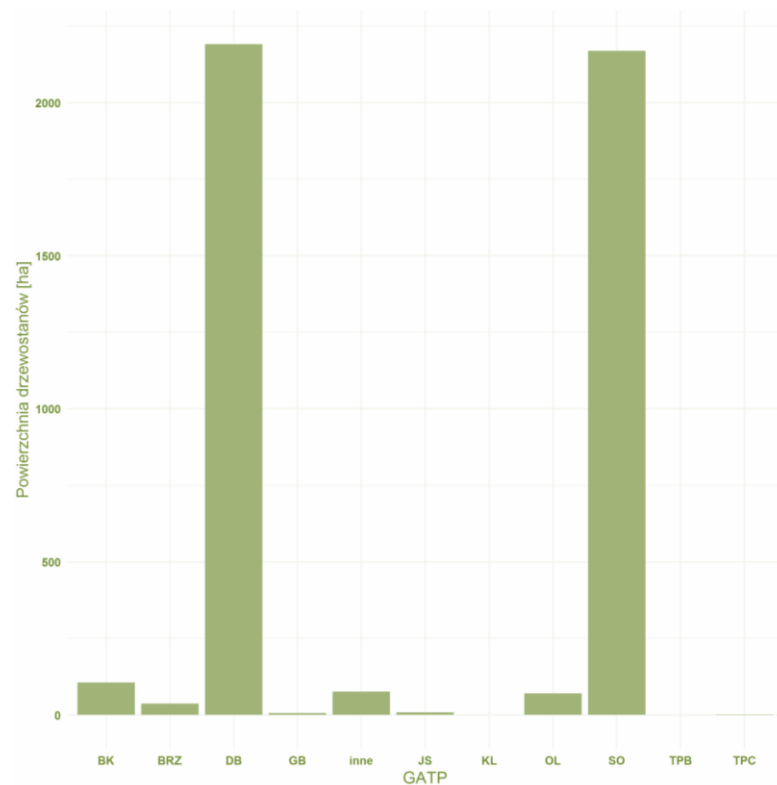
Rozkład klas przeciętnego rocznego przyrostu wysokości drzewostanów



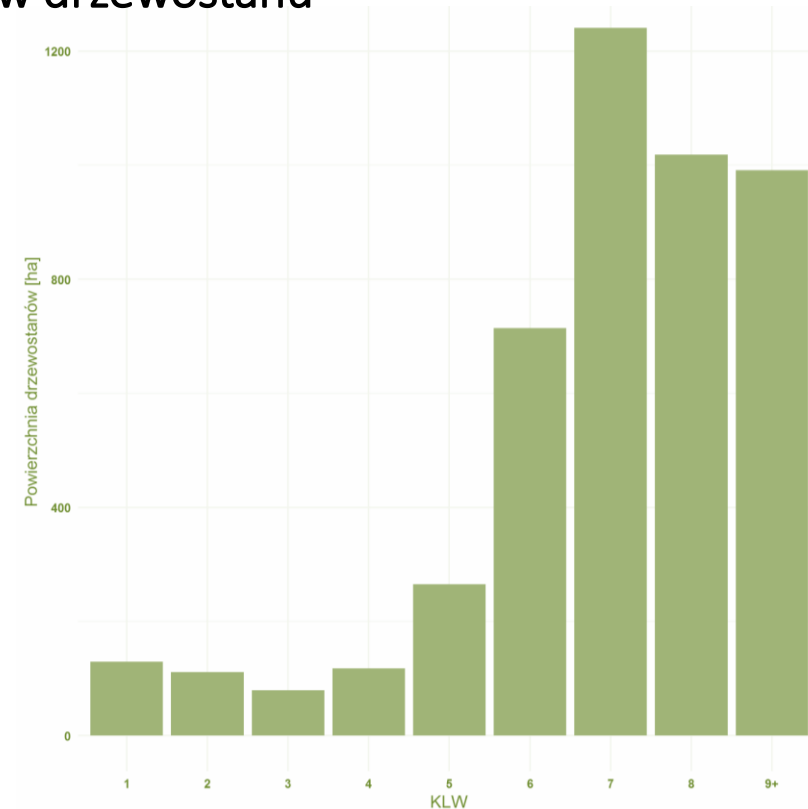


# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

## Analiza zróżnicowania parametrów drzewostanu



Rozkład gatunku panującego drzewostanów



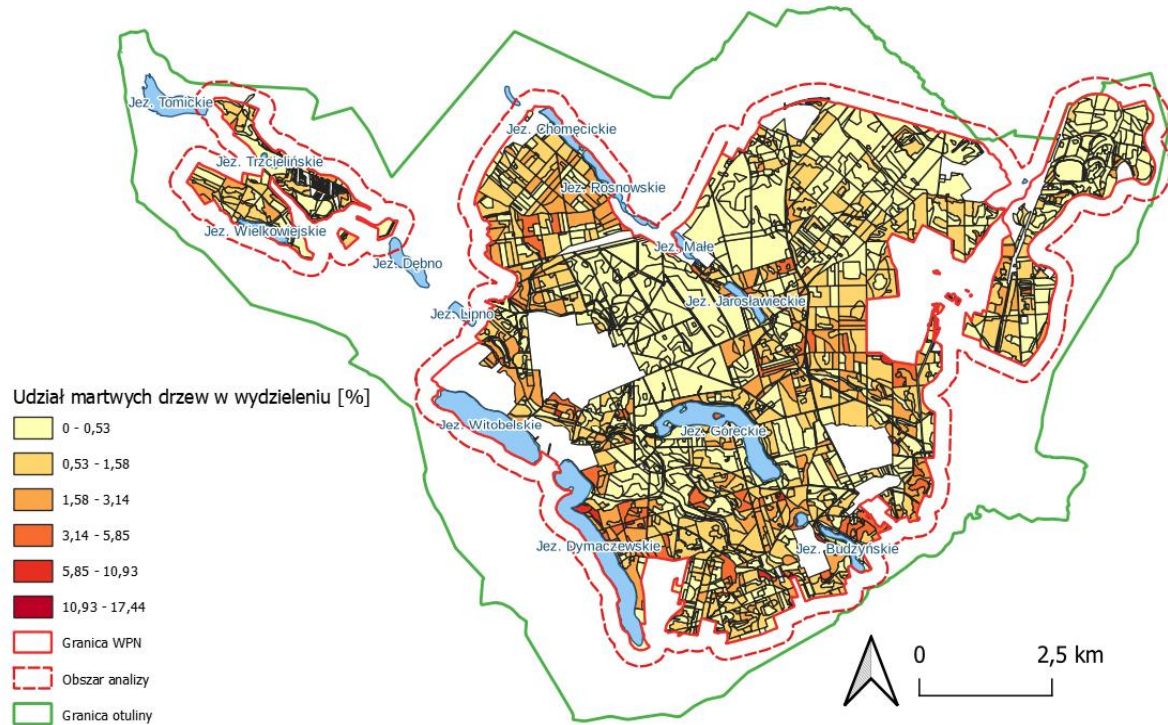
Rozkład szacowanej klasy wieku drzewostanów



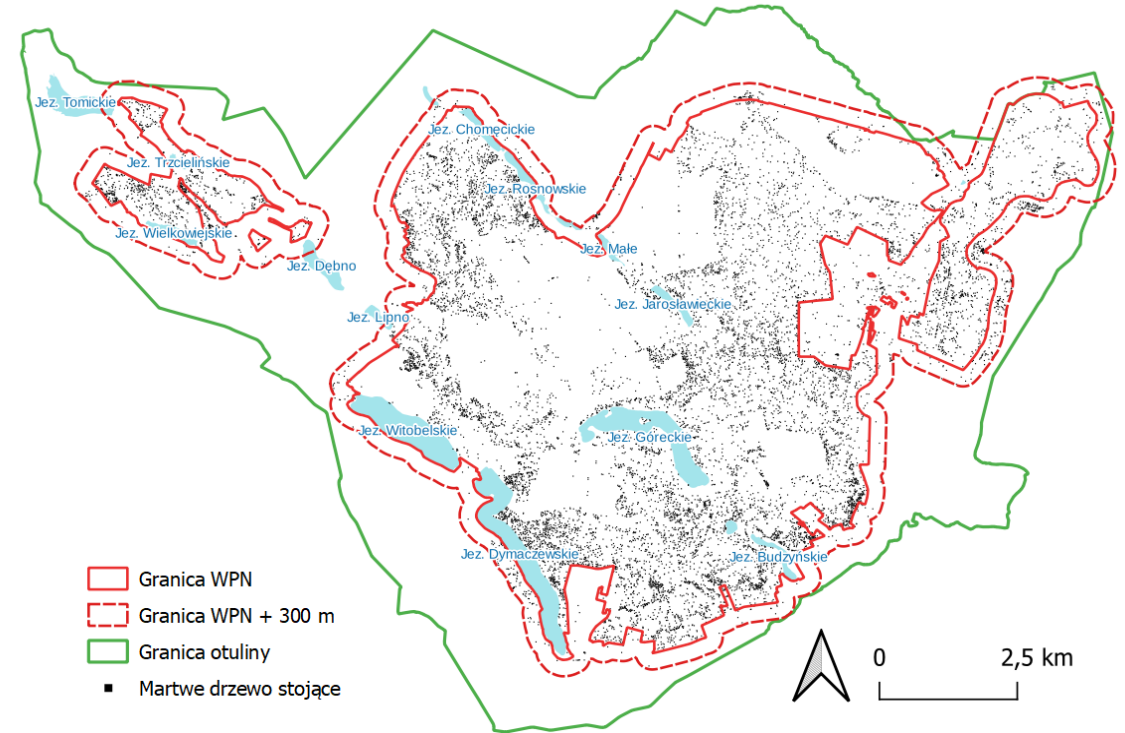


# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

Procentowy udział martwych drzew w wydzieleniu WPN

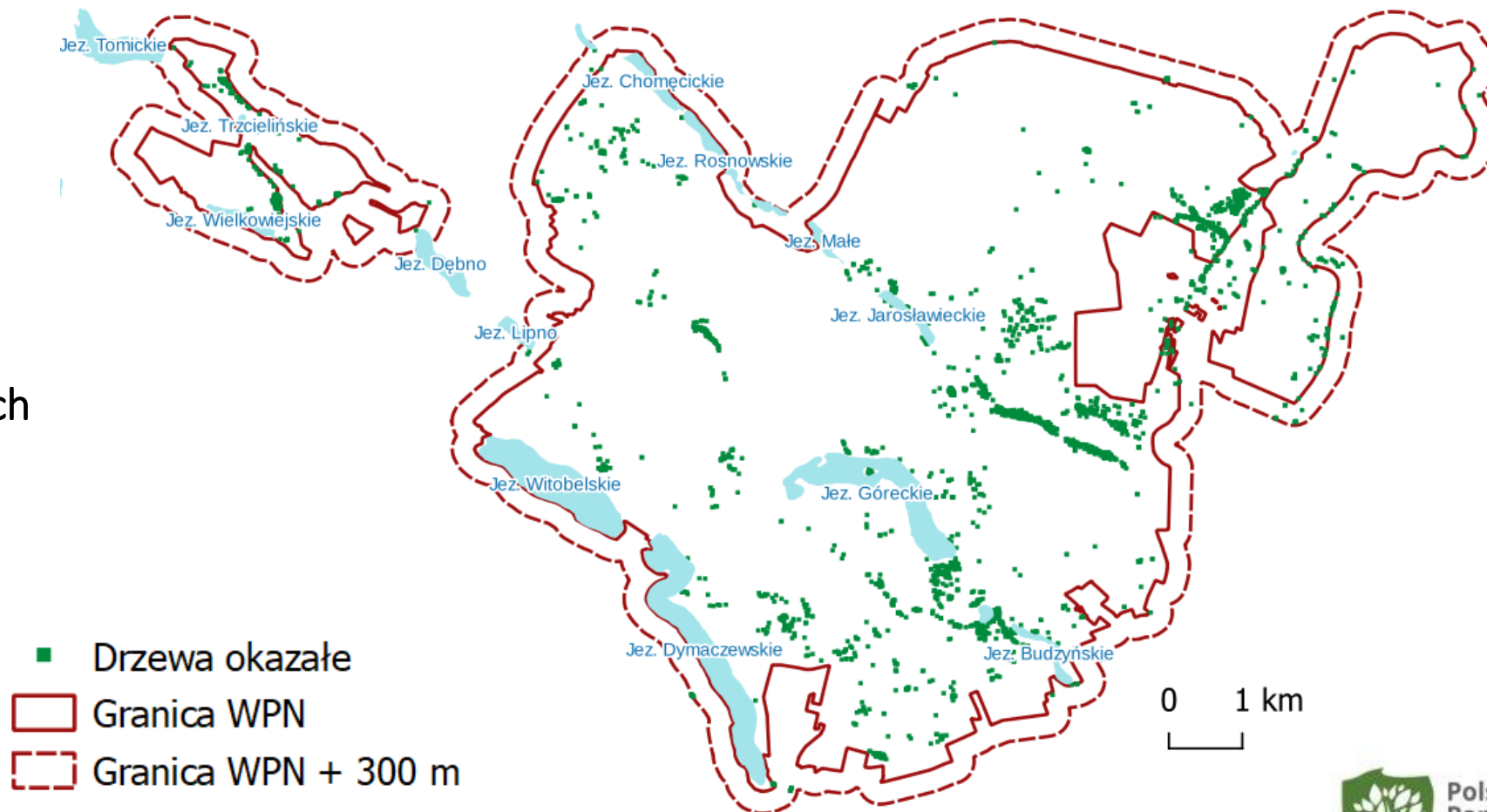


Mapa martwych drzew stojących



# Inwentaryzacja lasów i zadrzewień

Mapa drzew okazałych

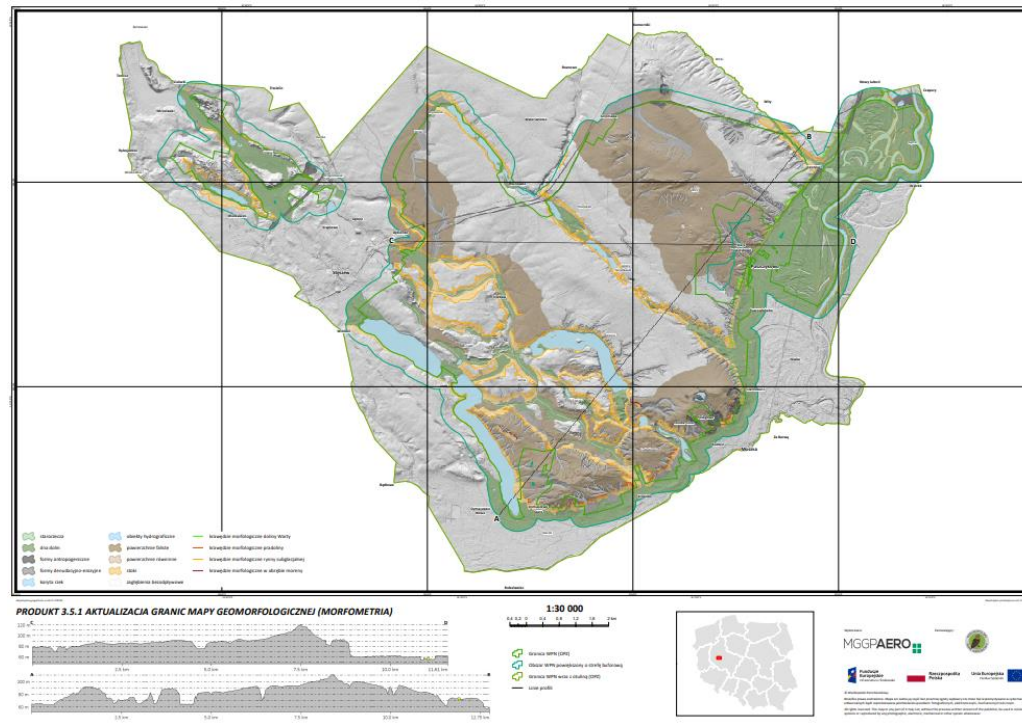


## Charakterystyka geomorfologiczna oraz przekształcenia rzeźby terenu

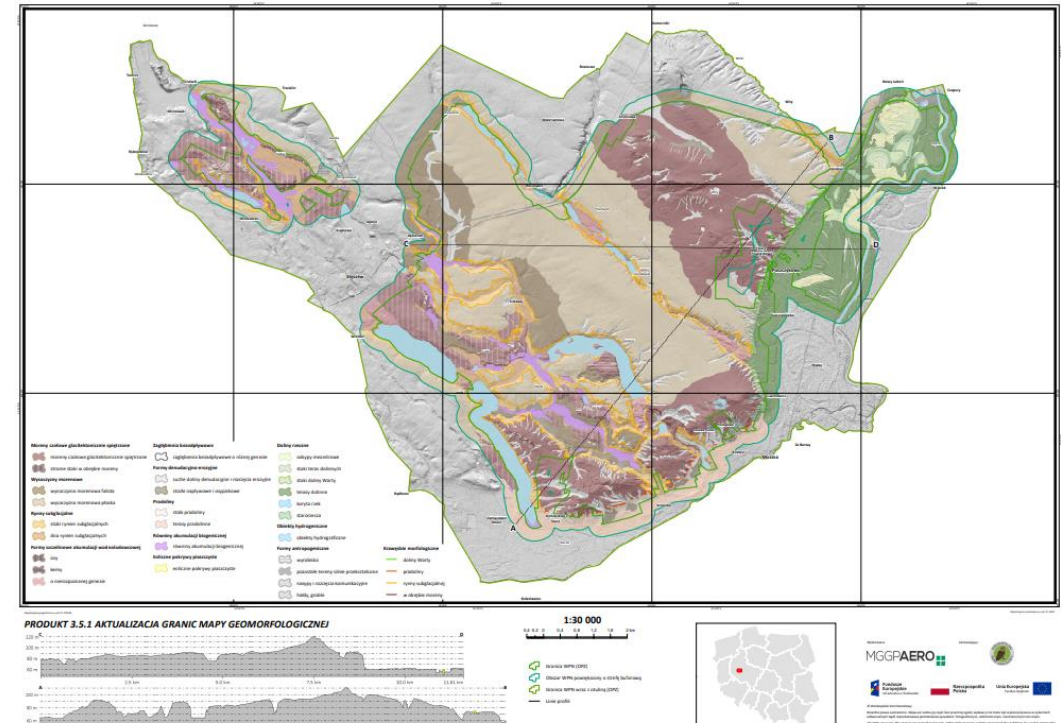
- Aktualizacja granic mapy geomorfologicznej,
- Mapa dynamiki zmian rzeźby terenu

# Charakterystyka geomorfologiczna oraz przekształcenia rzeźby terenu

## Aktualizacja granic mapy geomorfologicznej



**Morfometria**  
1:30 000



**Geomorfologia**  
1:30 000



# Charakterystyka geomorfologiczna oraz przekształcenia rzeźby terenu

## Dynamika zmian rzeźby terenu

Produkt opracowano metodą analizy różnicowej w oparciu o aktualny i archiwalny Numeryczny Model Terenu.

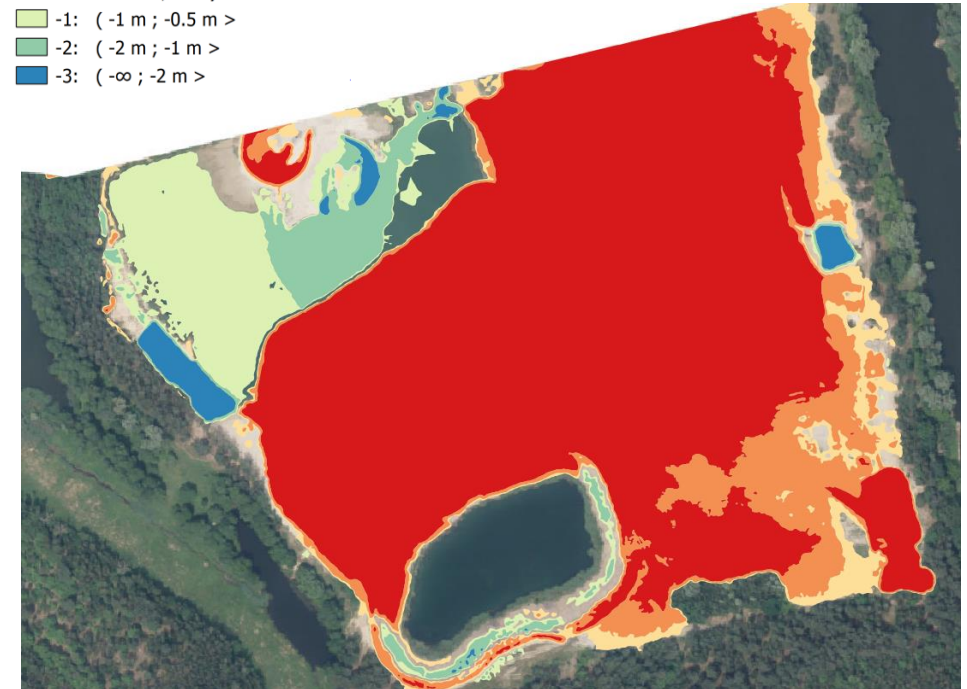
Ze względu na zmiany bezwzględnej wysokości terenu obszary zmian geomorfologicznych poddano reklasyfikacji na sześć grup.

Dodatkowo na drodze fotointerpretacji każda zmiana otrzymała informację o genezie powstania.



Kategorie zmian wysokości bezwzględnej

- 3:  $< 2 \text{ m} ; +\infty$
- 2:  $< 1 \text{ m} ; 2 \text{ m}$
- 1:  $< 0.5 \text{ m} ; 1 \text{ m}$
- 1:  $(-1 \text{ m} ; -0.5 \text{ m} >$
- 2:  $(-2 \text{ m} ; -1 \text{ m} >$
- 3:  $(-\infty ; -2 \text{ m} >$



zmiany bezwzględnej wysokości terenu



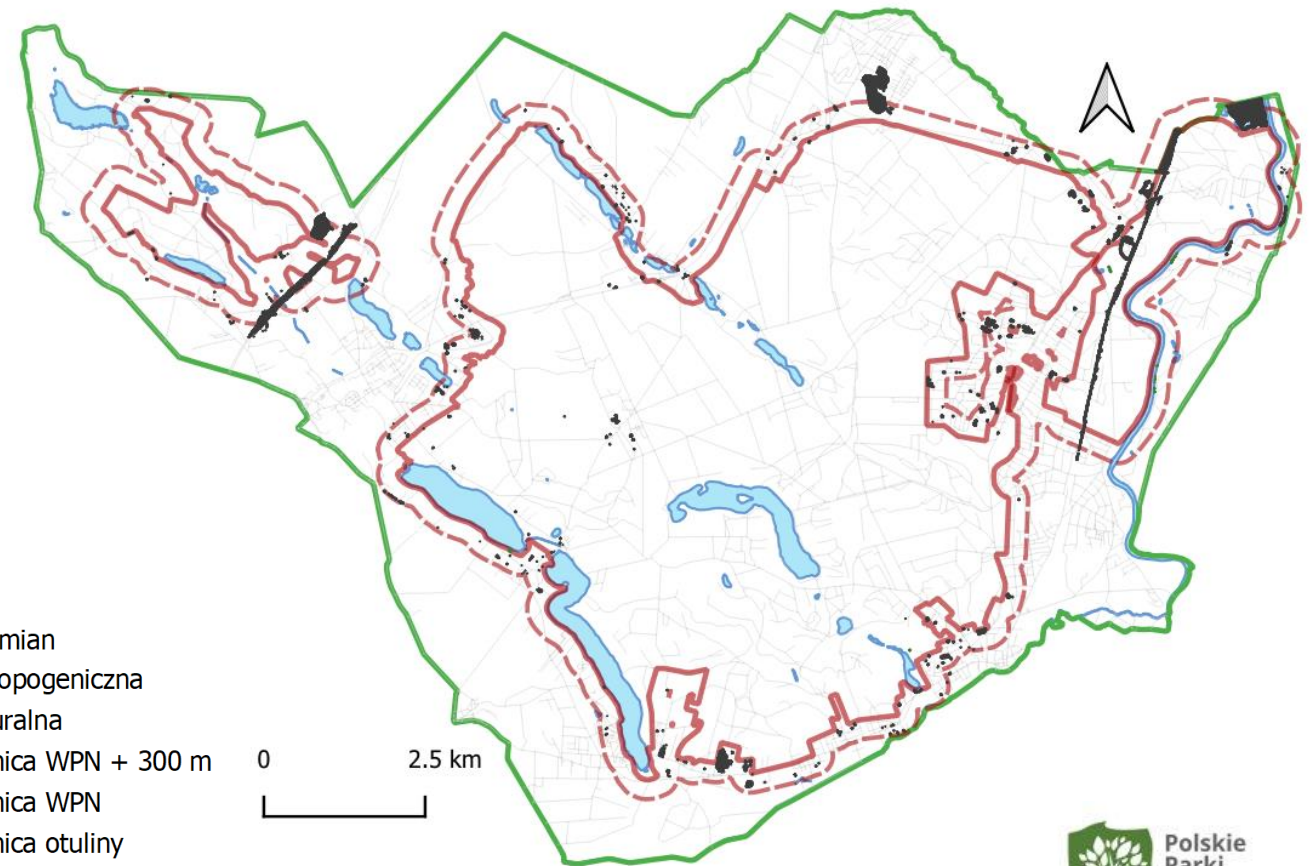


# Charakterystyka geomorfologiczna oraz przekształcenia rzeźby terenu

## Dynamika zmian rzeźby terenu

### Geneza powstania przekształceń rzeźby terenu

Geneza	Suma wydzieli	Łączna powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
antropogeniczne	3 330	749 565.70
naturalne	31	2 601.66



# Charakterystyka geomorfologiczna oraz przekształcenia rzeźby terenu

## Zmiana naturalna



# Charakterystyka geomorfologiczna oraz przekształcenia rzeźby terenu

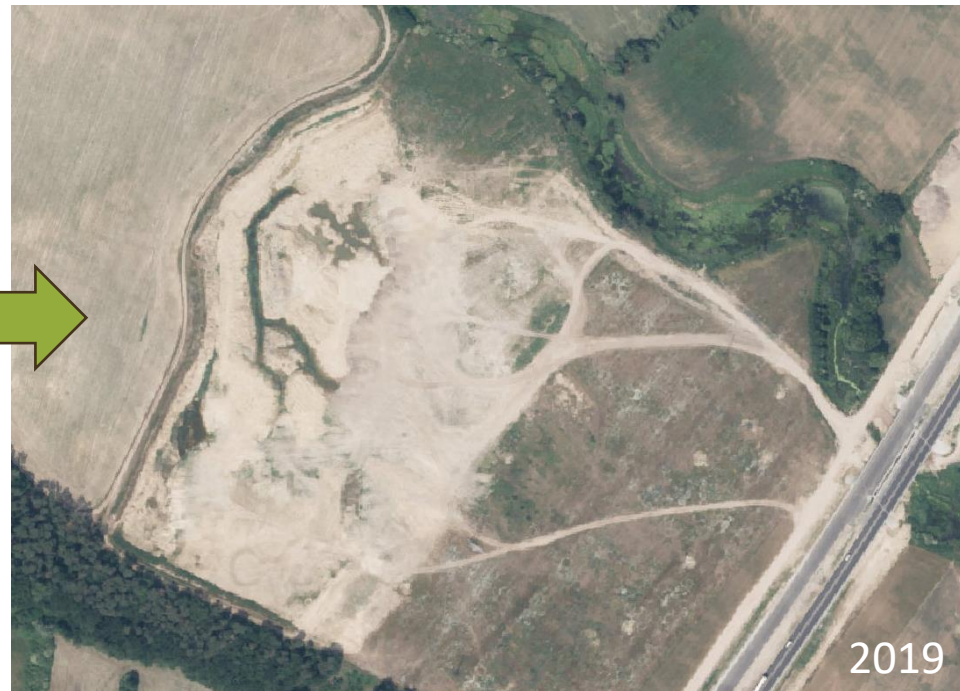
## Zmiana antropogeniczna





# Charakterystyka geomorfologiczna oraz przekształcenia rzeźby terenu

## Zmiana antropogeniczna

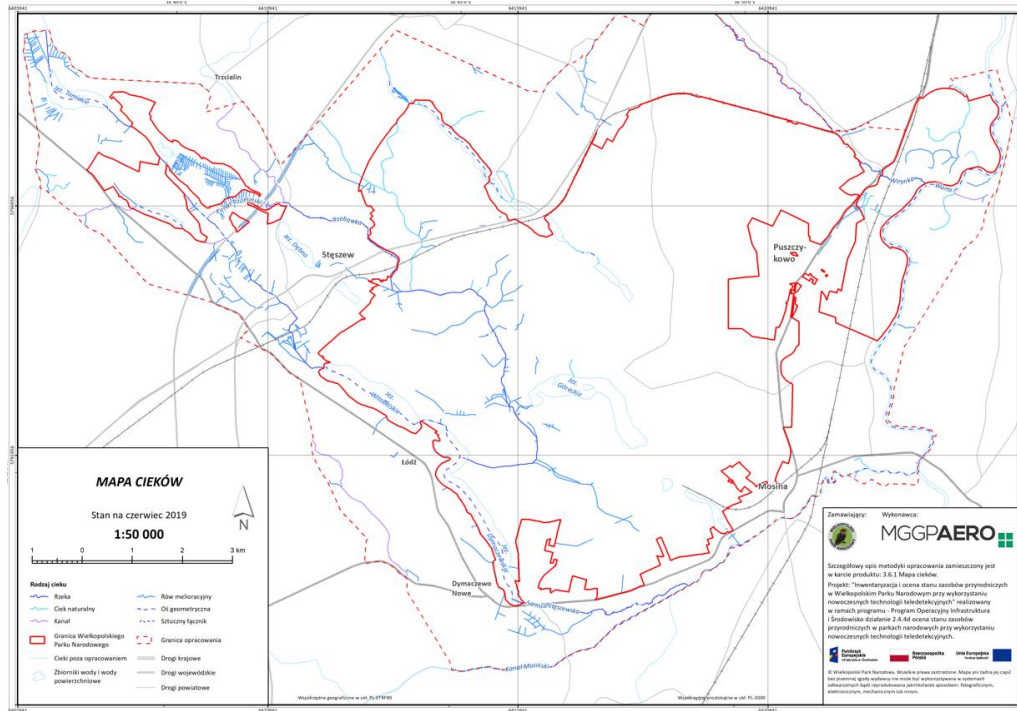


# Inwentaryzacja wód powierzchniowych

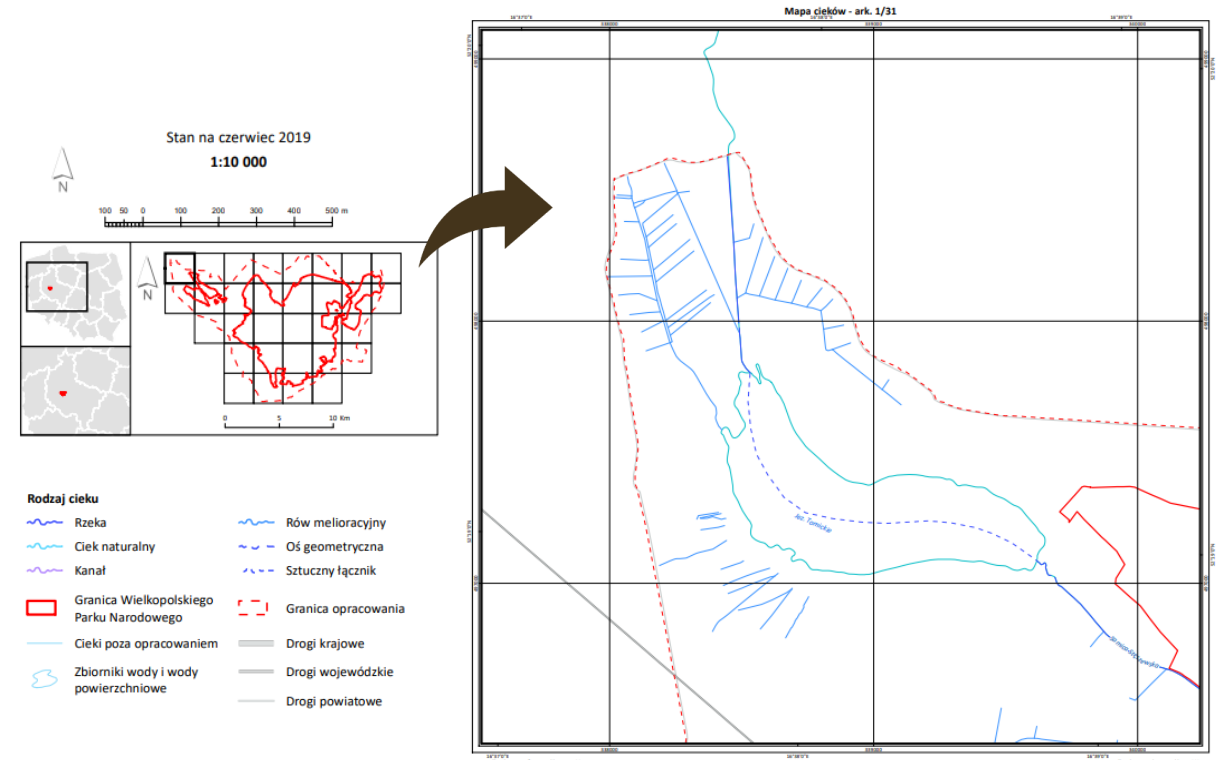
- Mapa cieków,
- Identyfikacja aktualnej powierzchni lustra wody jezior,
- Identyfikacja historycznej powierzchni lustra wody jezior,
- Analiza dynamiki zarastania jezior.

# Inwentaryzacja wód powierzchniowych

## Mapa cieków



1:50 000

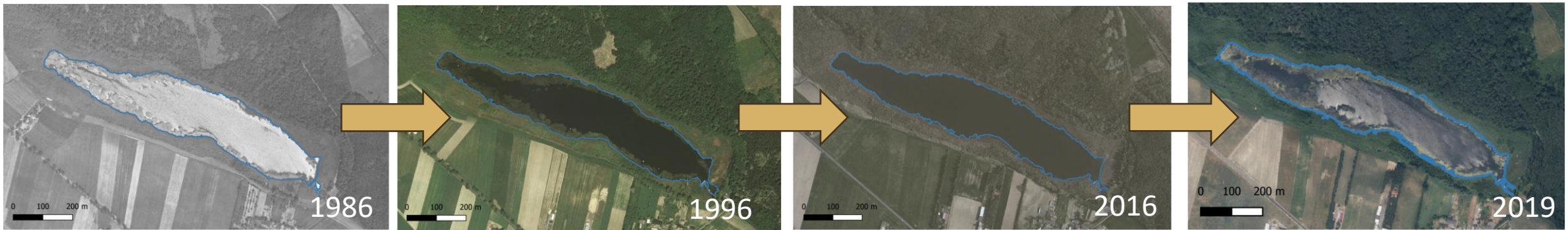


31 arkuszy w skali 1:10 000



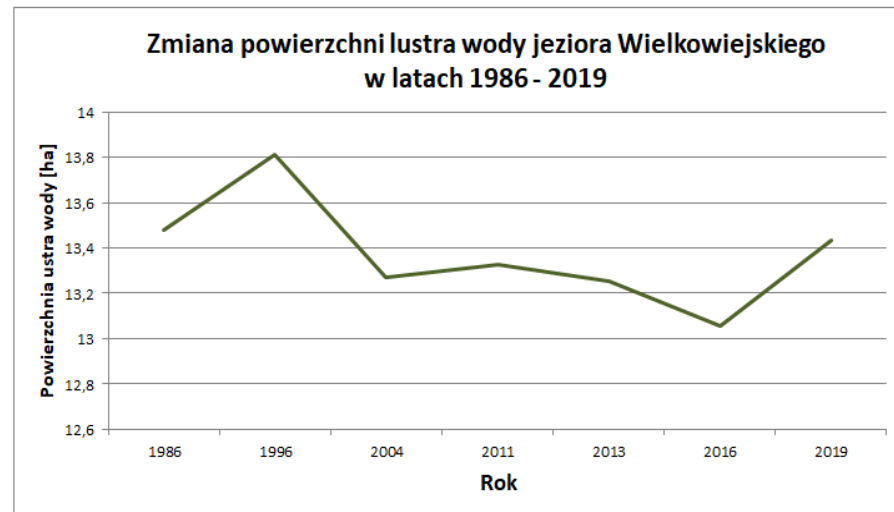
# Inwentaryzacja wód powierzchniowych

## Identyfikacja historycznej oraz aktualnej powierzchni lustra wody jezior



Powierzchnia lustra wody jeziora Wielkowiejskiego [ha]

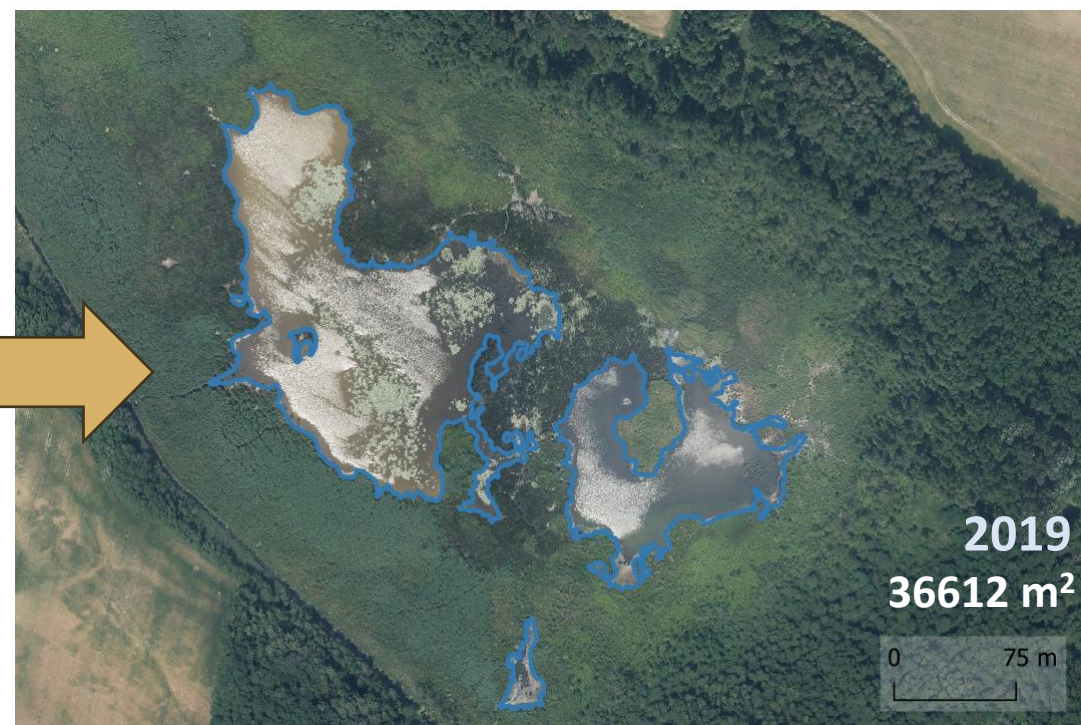
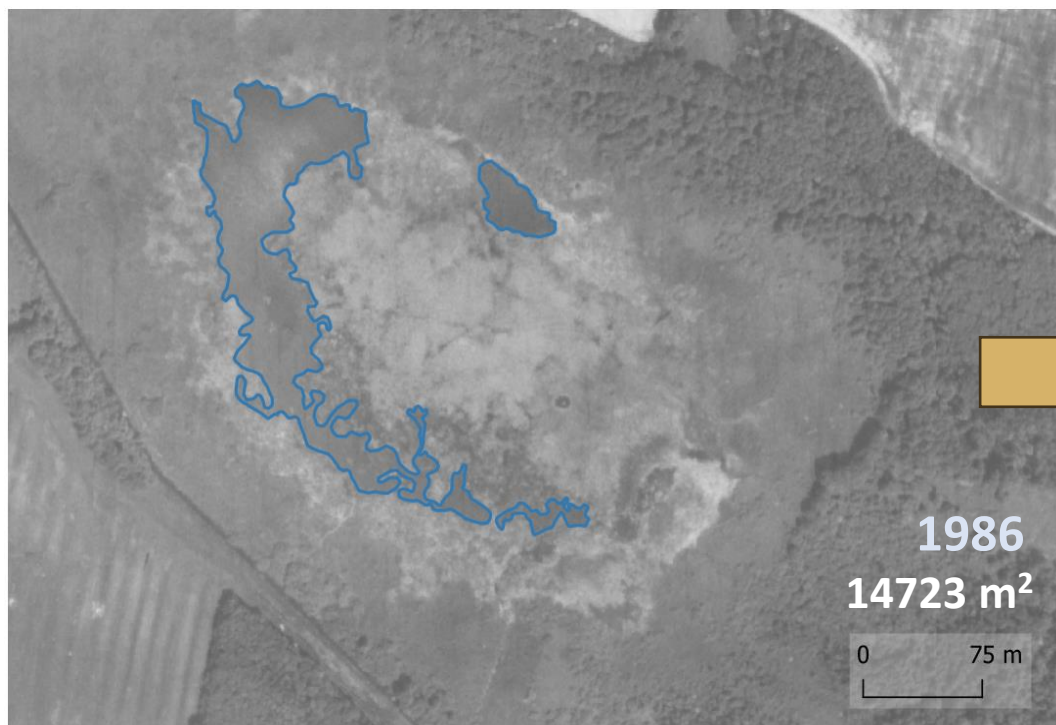
1986	1996	2004	2011	2013	2016	2019
13,48	13,81	13,27	13,33	13,25	13,05	13,43





# Inwentaryzacja wód powierzchniowych

## Zmiany powierzchni jeziora Trzcielińskiego

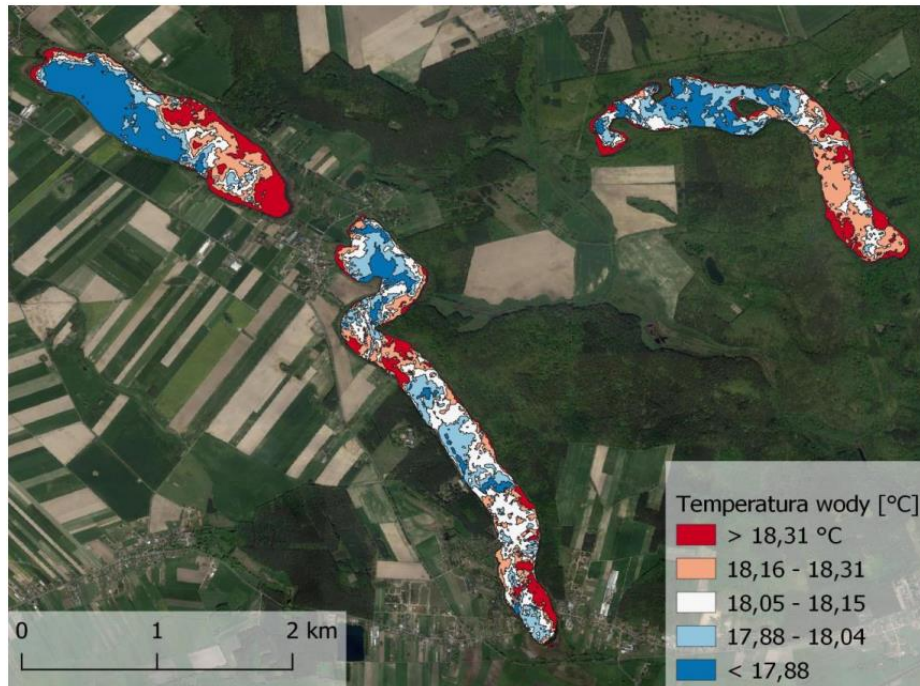


# Charakterystyka parametrów fizyko-chemicznych wód

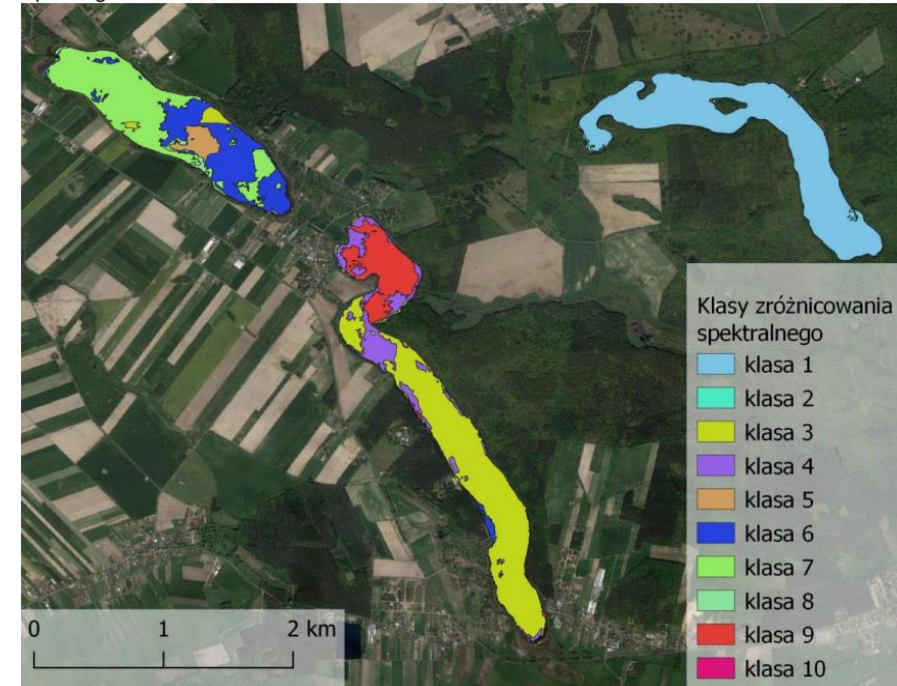
- Identyfikacja mieszania się wód w zbiornikach,
- Mapa zróżnicowania parametrów fizyko-chemicznych wód powierzchniowych w warstwach wód stojących: zawiesiny, chlorofilu a, chlorków, azotu.

# Charakterystyka parametrów fizyko-chemicznych wód

Identyfikacja mieszania się wód w zbiornikach  
Analiza wykonana dla trzech jezior: Góreckiego, Witobelskiego oraz Dymaczewskiego.



Mieszanie termiczne



Mieszanie spektralne

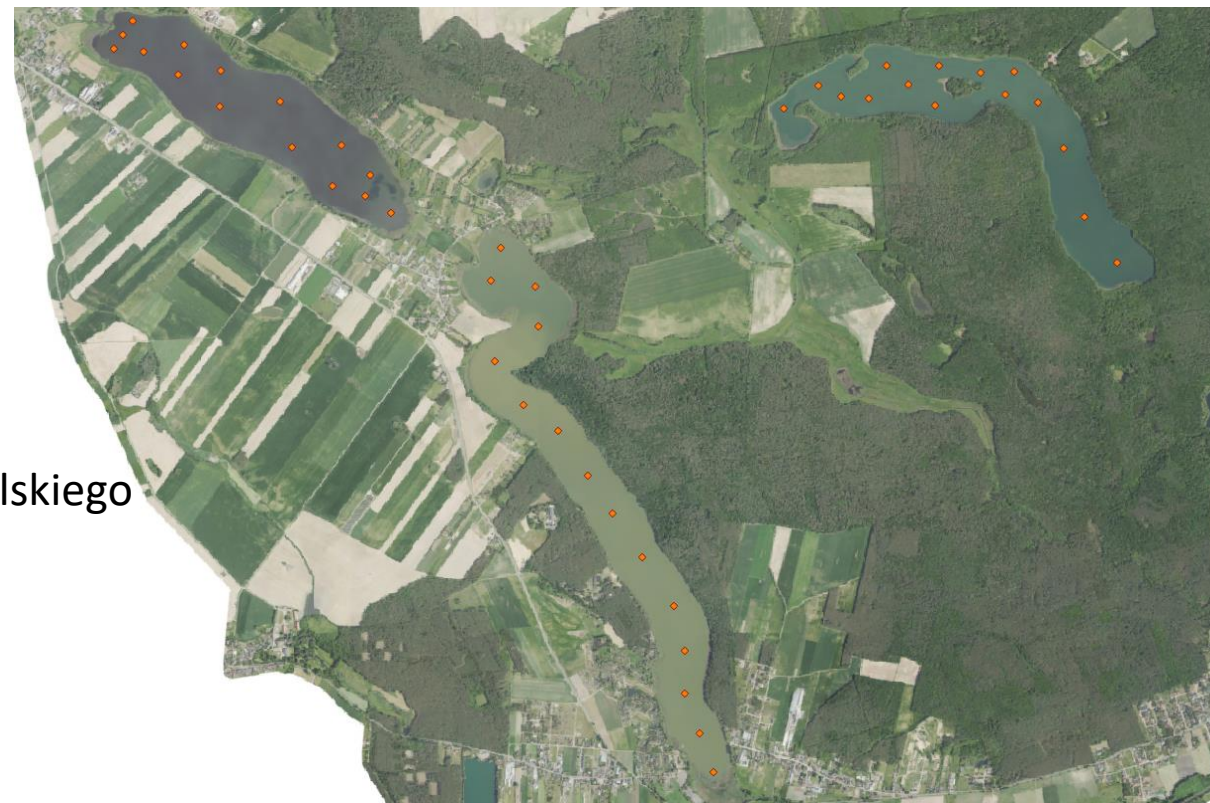


# Charakterystyka parametrów fizyko-chemicznych wód

Mapa zróżnicowania parametrów fizyko-chemicznych

Lokalizacja punktów pozyskania naziemnych danych referencyjnych na jeziorach.

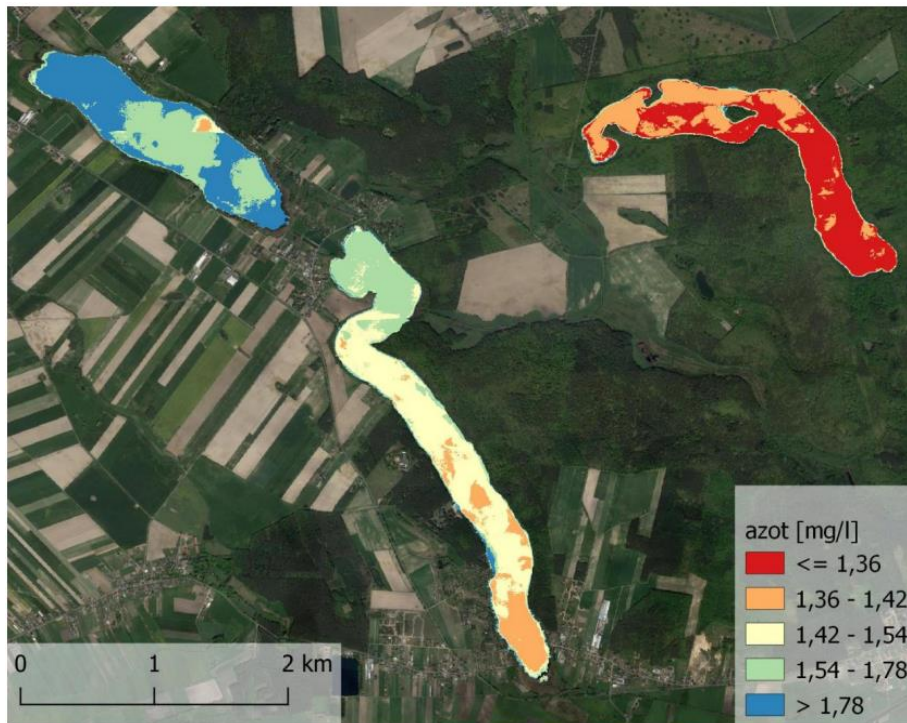
Analizy wykonano dla trzech jezior: Góreckiego, Witobelskiego oraz Dymaczewskiego.



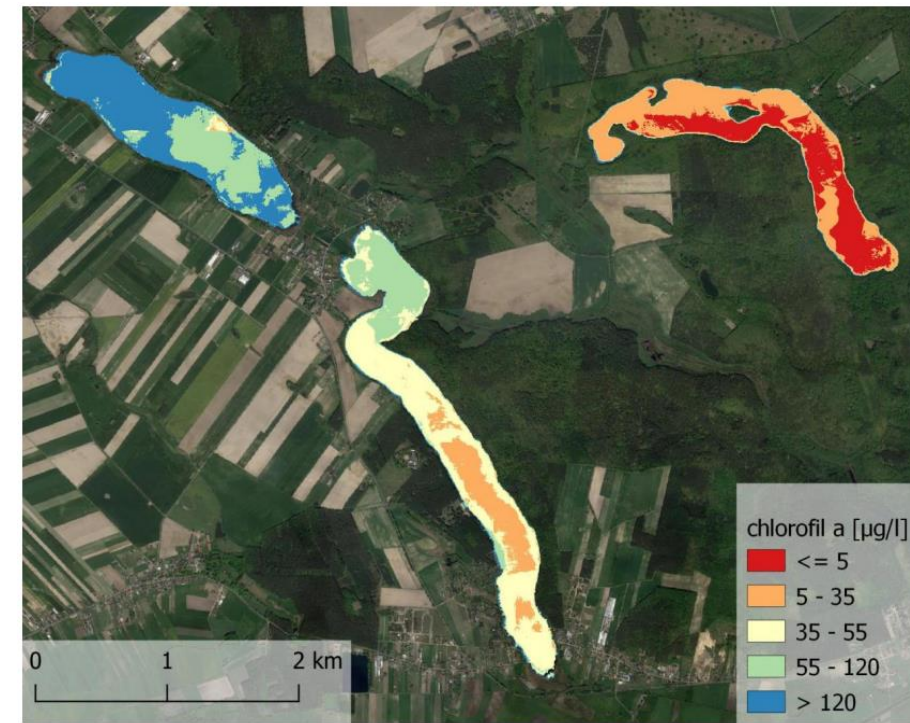


# Charakterystyka parametrów fizyko-chemicznych wód

Mapa zróżnicowania parametrów fizyko-chemicznych



Zróżnicowanie rozmieszczenia **azotu**

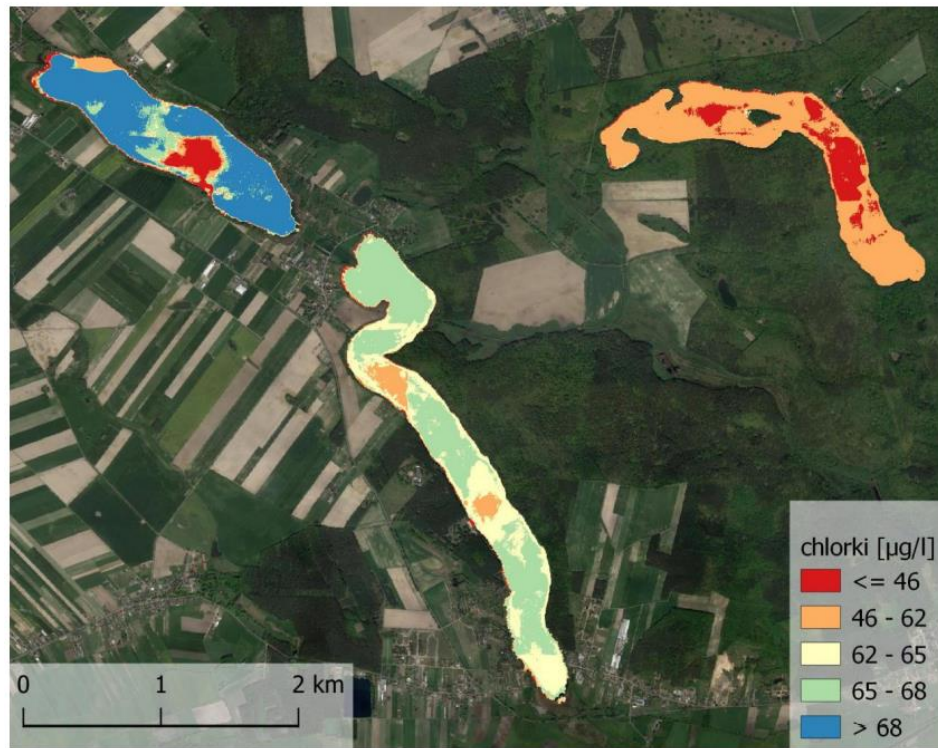


Zróżnicowanie rozmieszczenia **chlorofilu A**

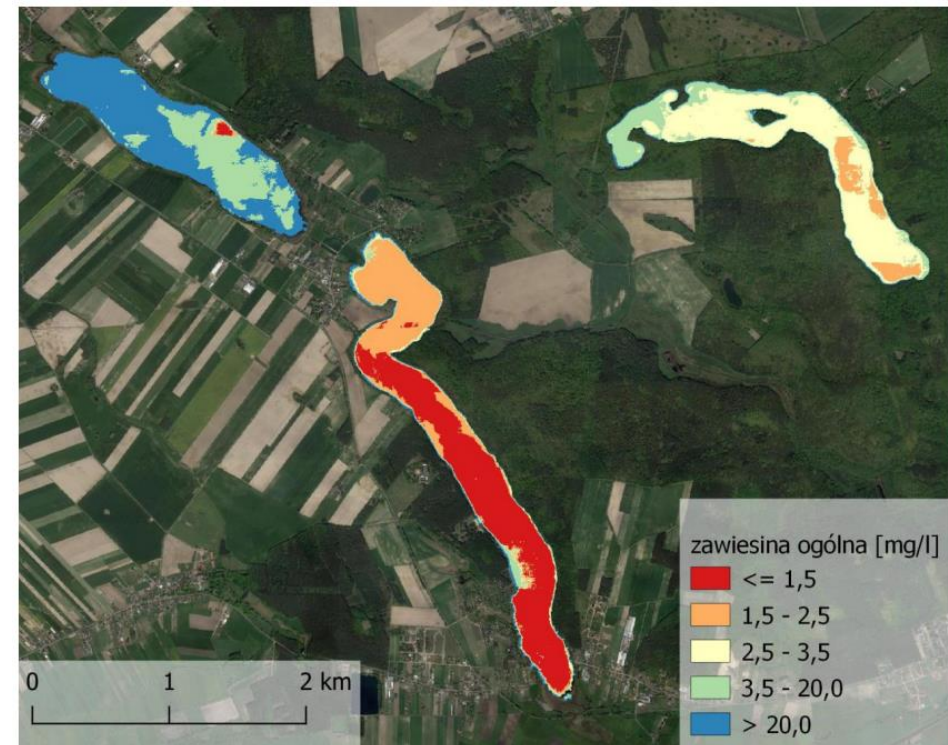


# Charakterystyka parametrów fizyko-chemicznych wód

Mapa zróżnicowania parametrów fizyko-chemicznych



Zróżnicowanie rozmieszczenia **chlorków**



Zróżnicowanie rozmieszczenia **zawiesiny ogólnej**

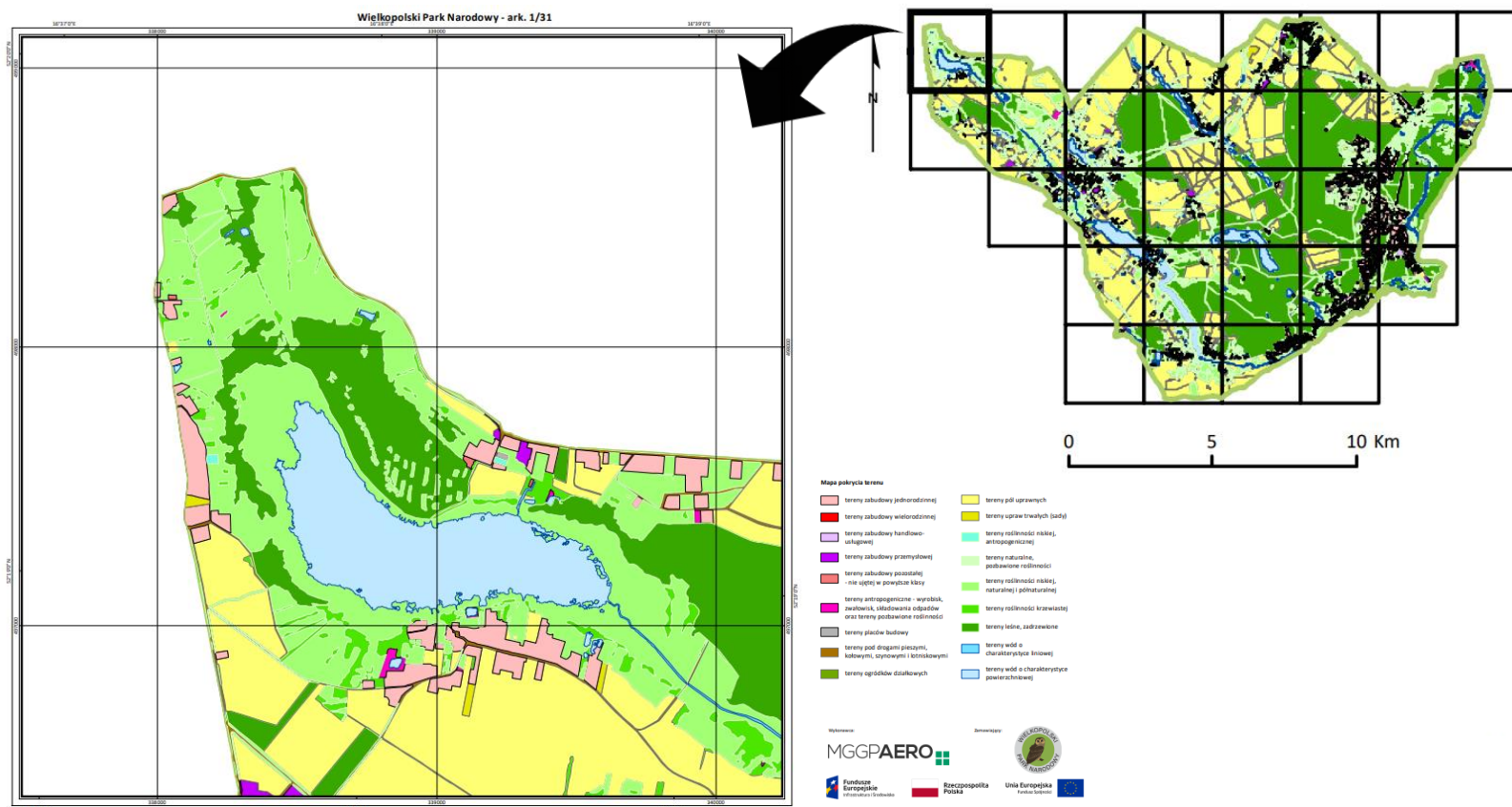
# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg

- Mapa pokrycia terenu,
- Mapa użytkowania gruntów - stan historyczny,
- Analiza zmian użytkowania gruntów: stan historyczny do aktualnego,
- Mapa sieci i obszarów komunikacyjnych.

# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg

## Mapa pokrycia terenu

1:10 000



# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg

## Analiza zmian użytkowania gruntów: stan historyczny do aktualnego

Grupa klas użytkowania	Klasa użytkowania	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 1996 r.	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 2011 r.	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 2016 r.	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 2019 r.
obszary leśne	tereny leśne	33,86%	37,52%	37,60%	38,50%
<b>suma</b>		<b>33,86%</b>	<b>37,52%</b>	<b>37,60%</b>	<b>38,50%</b>
obszary wodne	tereny wód o charakterystyce liniowej	0,65%	0,65%	0,64%	0,60%
	tereny wód o charakterystyce powierzchniowej	3,37%	3,34%	3,30%	3,26%
<b>suma</b>		<b>4,02%</b>	<b>3,99%</b>	<b>3,94%</b>	<b>3,86%</b>
roślinność naturalna	tereny naturalne, pozbawione roślinności	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	tereny roślinności krzewiastej i zadrzewienia	4,48%	4,24%	4,20%	3,37%
	tereny roślinności niskiej, naturalnej i półnaturalnej	10,56%	9,19%	8,94%	9,29%
<b>suma</b>		<b>15,05%</b>	<b>13,44%</b>	<b>13,14%</b>	<b>12,66%</b>
roślinność antropogeniczna	tereny ogródków działkowych	0,33%	0,40%	0,40%	0,40%
	tereny pól uprawnych	36,88%	32,99%	32,53%	31,83%
	tereny roślinności niskiej, antropogenicznej	0,11%	0,18%	0,17%	0,17%
	tereny upraw trwałych (sady)	1,04%	0,29%	0,27%	0,25%
<b>suma</b>		<b>38,37%</b>	<b>33,85%</b>	<b>33,36%</b>	<b>32,65%</b>



# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg

## Analiza zmian użytkowania gruntów: stan historyczny do aktualnego

Grupa klas użytkowania	Klasa użytkowania	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 1996 r.	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 2011 r.	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 2016 r.	Udział klasy w powierzchni całego obszaru analizy w 2019 r.
zabudowa	tereny zabudowy handlowo-usługowej	0,50%	0,70%	0,76%	0,79%
	tereny zabudowy jednorodzinnej	4,59%	6,04%	6,34%	6,53%
	tereny zabudowy pozostałej - nie ujętej w powyższe klasy	0,13%	0,15%	0,16%	0,17%
	tereny zabudowy przemysłowej	0,81%	1,10%	1,13%	1,15%
	tereny zabudowy wielorodzinnej	0,07%	0,10%	0,10%	0,10%
<b>suma</b>		<b>6,10%</b>	<b>8,08%</b>	<b>8,50%</b>	<b>8,75%</b>
antropogeniczne - komunikacja	tereny pod drogami pieszymi, kołowymi, szynowymi i lotniskowymi	2,36%	2,69%	2,76%	2,91%
<b>suma</b>		<b>2,36%</b>	<b>2,69%</b>	<b>2,76%</b>	<b>2,91%</b>
antropogeniczne - otwarte	tereny antropogeniczne - wyrobisk, zwałowisk, składowania odpadów oraz tereny pozbawione roślinności	0,19%	0,35%	0,65%	0,60%
	tereny placów budowy	0,05%	0,08%	0,05%	0,06%
<b>suma</b>		<b>0,24%</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,71%</b>	<b>0,66%</b>





# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg

Analiza zmian użytkowania gruntów: stan historyczny do aktualnego



1976



2019

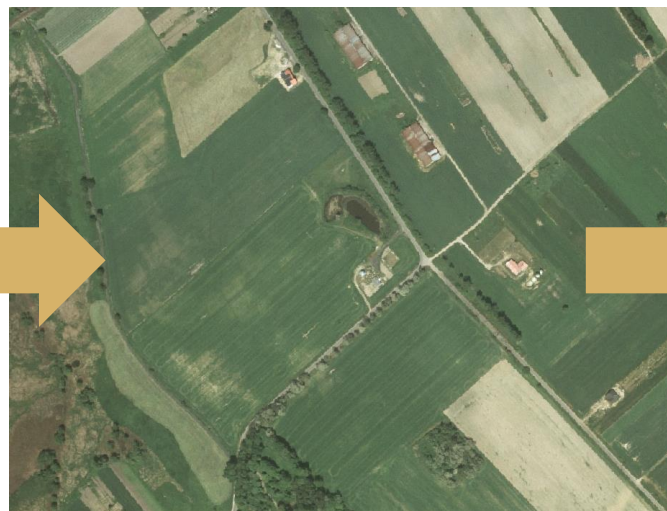
Glinianki w Mosinie

# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg

Skrzyżowanie ul. Podgórnej z ul. Mosińską w Stęszewie



1960



1996



2019



# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg



1996



2016



2021

# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg



1944



1960



0 750 1500 m



Wielkopolski  
Park Narodowy



Polskie  
Parki  
Narodowe

# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg



1976



1996

# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg



2011



2016

# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg



2019



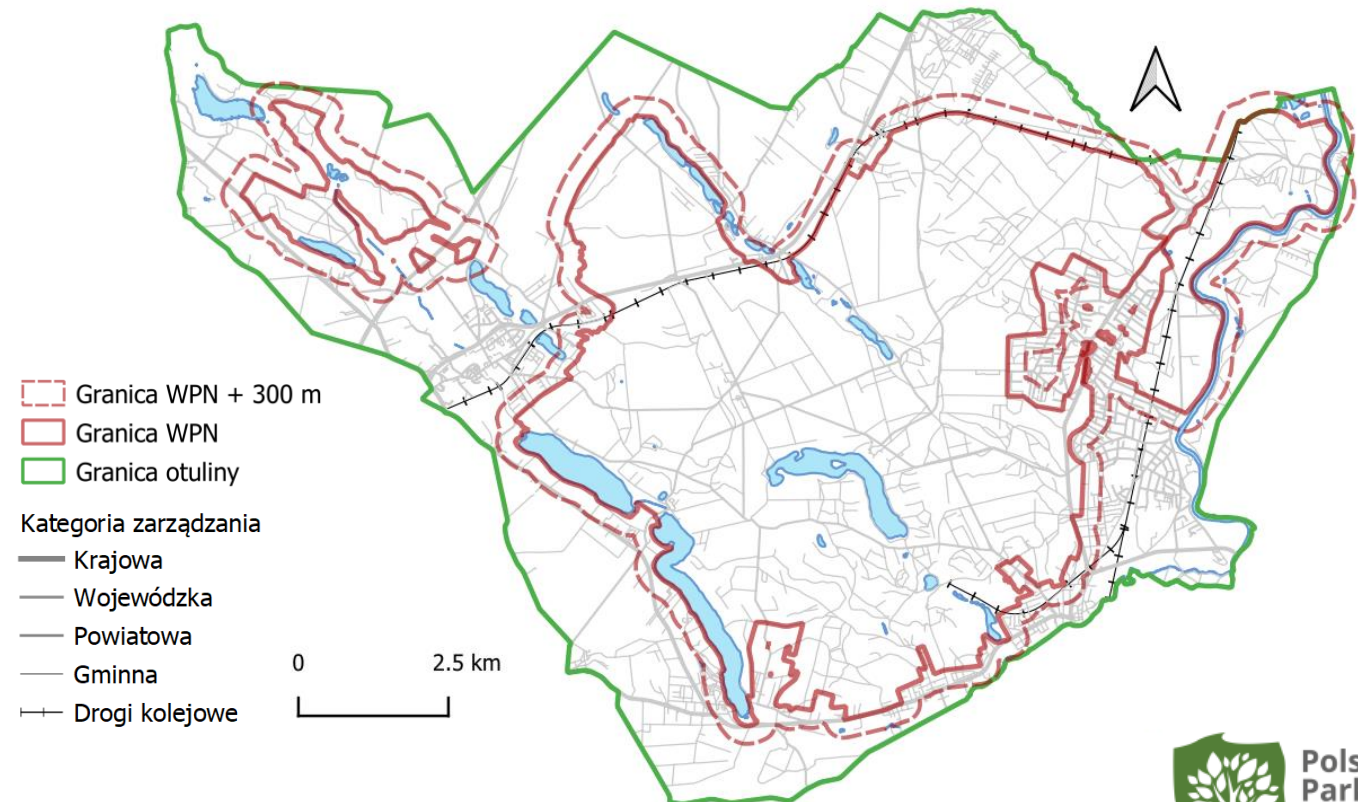
2021

# Inwentaryzacja użytkowania gruntu i dróg

## Mapa sieci i obszarów komunikacyjnych

Efektom analizy są dane ukazujące rozmieszczenie:

- Dróg,
- Scieżek pieszych i rowerowych,
- Dróg kolejowych,
- Parkingów,
- Przewodów ciepłowniczych,
- Przewodów elektroenergetycznych,
- Przewodów kanalizacyjnych,
- Przewodów telekomunikacyjnych,
- Przewodów wodociągowych.

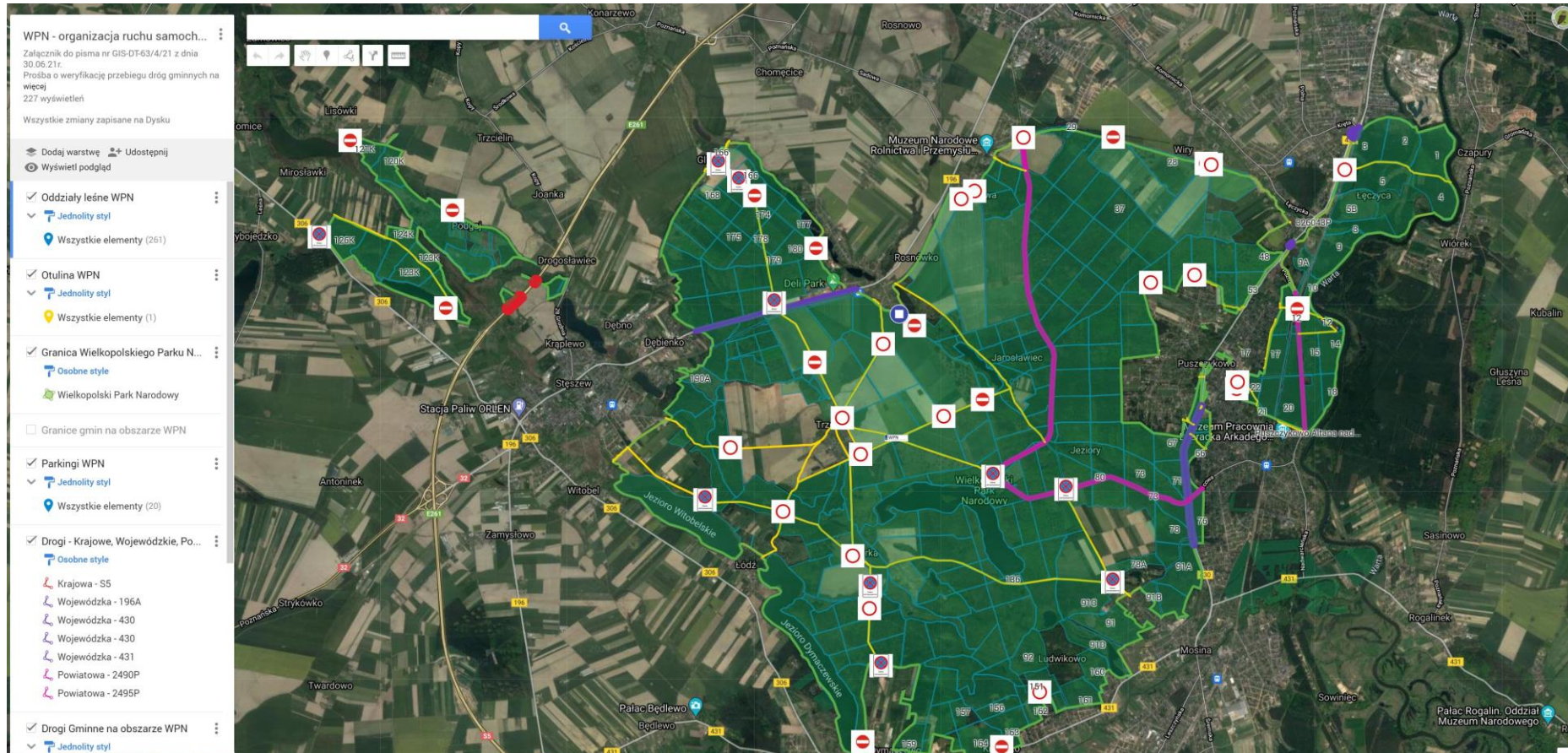




# Przykłady wykorzystania danych w pracy WPN

# Wykorzystanie w pracy

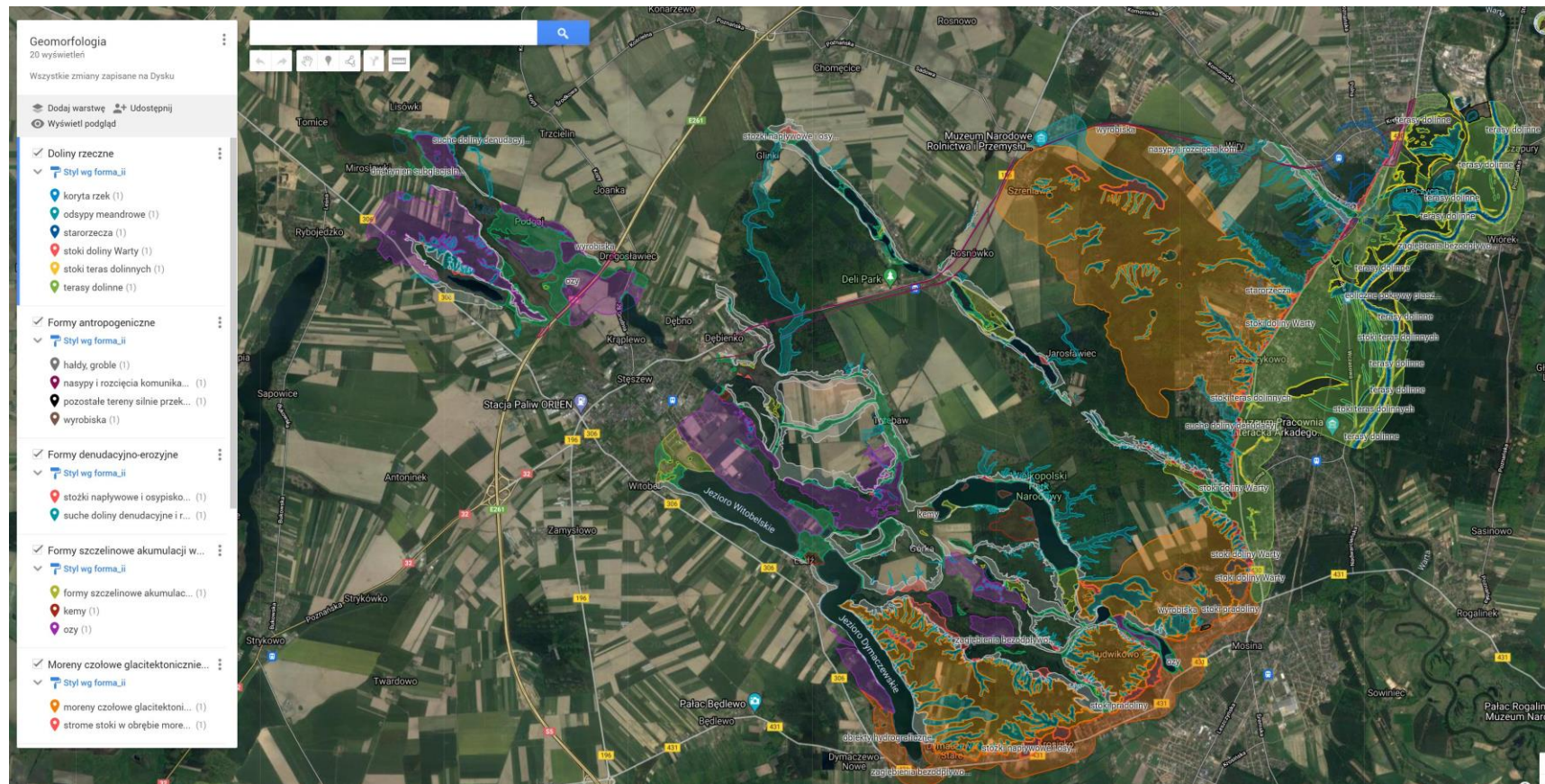
## Projekt ograniczenia ruchu na drogach przebiegających przez teren WPN





# Wykorzystanie w pracy

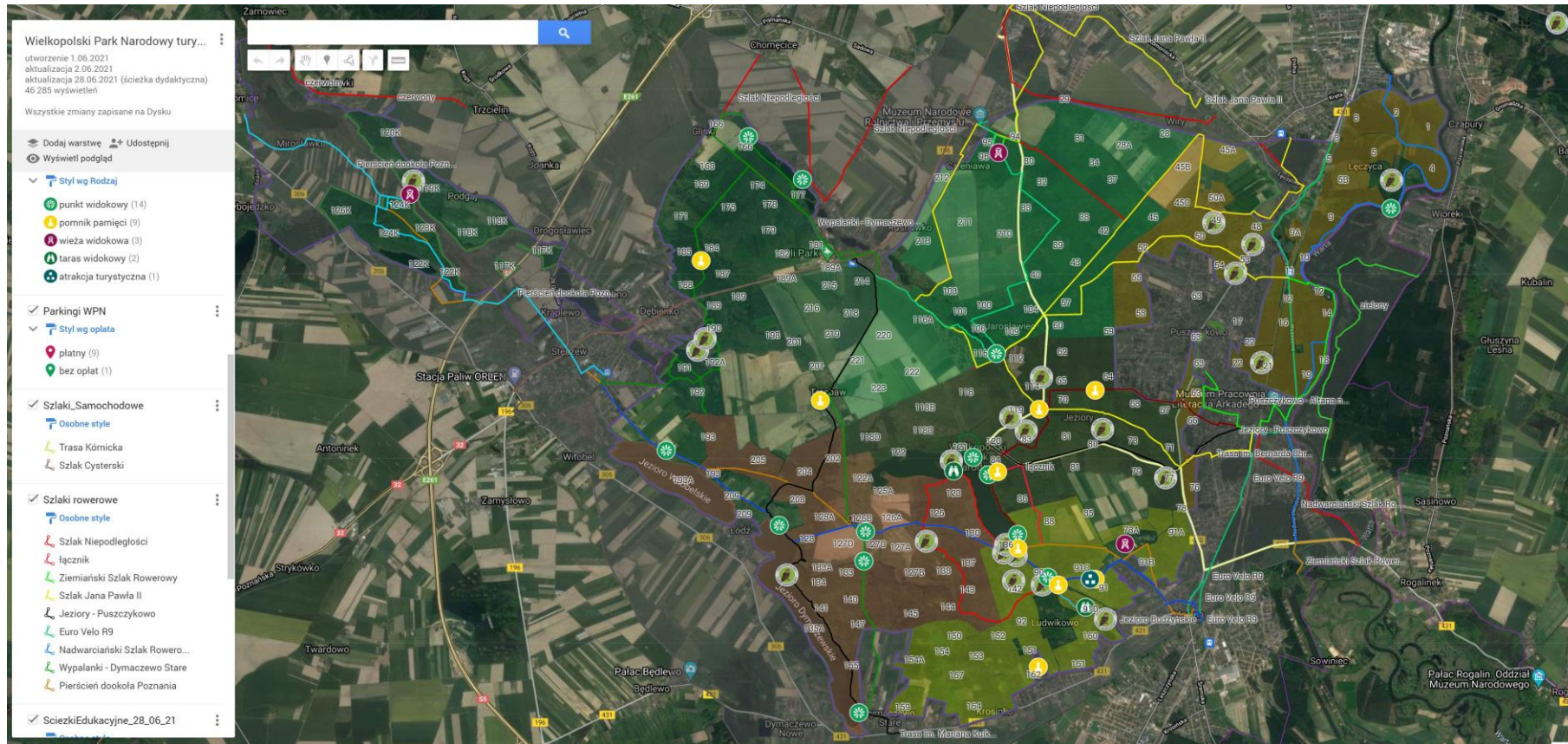
## Geomorfologia WPN





# Wykorzystanie w pracy

## Mapa turystyczna

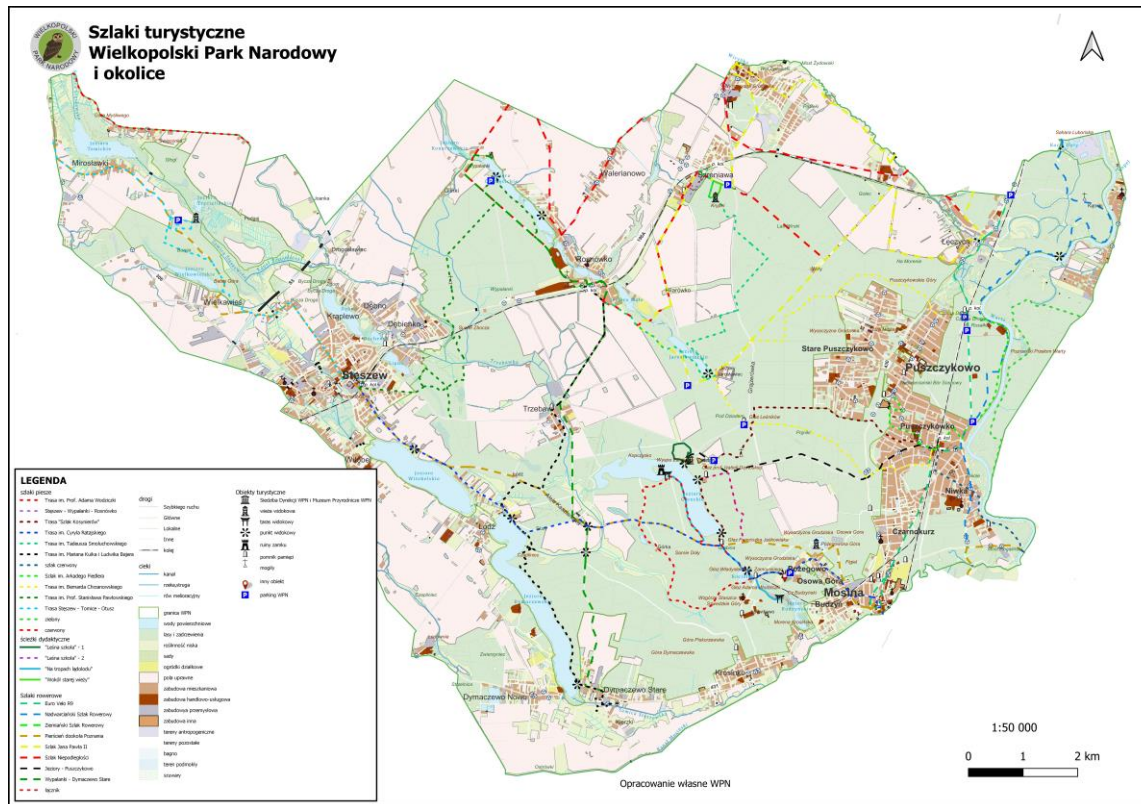




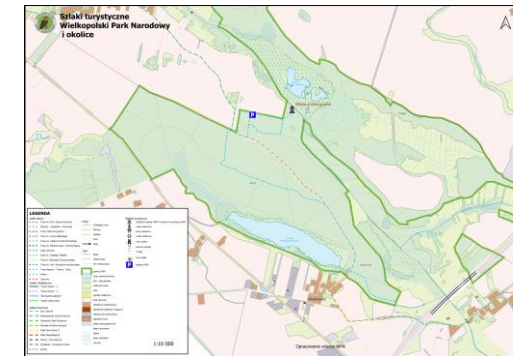
# Wykorzystanie w pracy

Mapa szlaków turystycznych

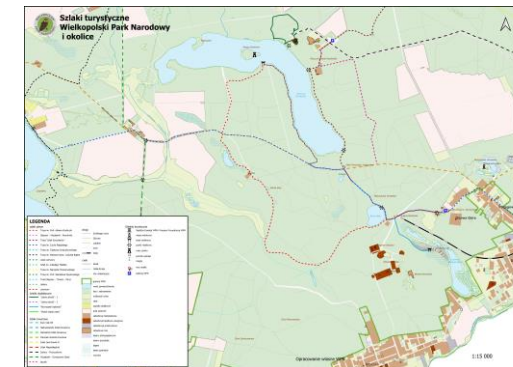
1:50 000



1:15 000



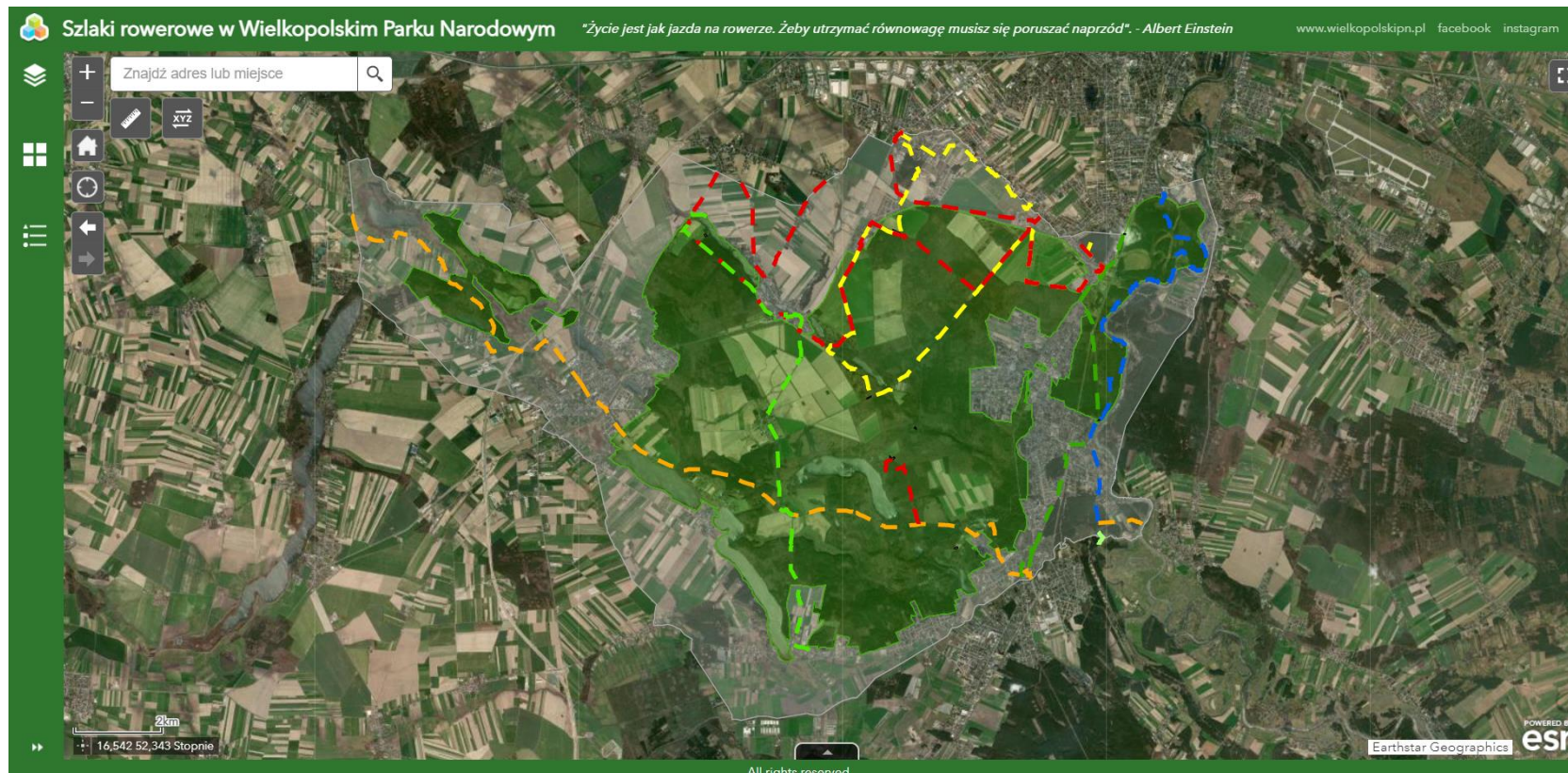
1:10 000





# Wykorzystanie w pracy

## Szlaki rowerowe WPN



## Wykorzystanie w pracy

Ortofotomapa stworzona za pomocą bezzałogowego statku powietrznego DJI Phantom 4 RTK oraz oprogramowania Pix4Dmapper





Dziękujemy za uwagę