

OTWARTE SEMINARIA IETU

WYKORZYSTANIE METOD TELEDETEKCYJNYCH W ZARZĄDZENIU ŚRODOWISKIEM NARZĘDZIA TELEDETEKCYJNE W BADANIACH STANU, WALORÓW I ZAGROŻEŃ ŚRODOWISKA NA PRZYKŁADZIE SŁOWIŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO

Łukasz Sławik

MGGP Aero, Warszawa

Katowice, 8 czerwca 2017



WYDZIAŁ BIOLOGII
I OCHRONY
ŚRODOWISKA
Uniwersytet Łódzki

MGGPAERO 
MGGP 
GRUPA MGGP



Wykorzystanie metod teledetekcyjnych w zarządzaniu środowiskiem

Narzędzia teledetekcyjne w badaniach stanu, walorów i zagrożeń środowiska na przykładzie Słowińskiego Parku Narodowego

Autorzy: **Dominik Kopeć** Zakład Ochrony Przyrody Uniwersytet Łódzki
Łukasz Sławik Uniwersytet Warszawski, MGGP Aero.



IETU

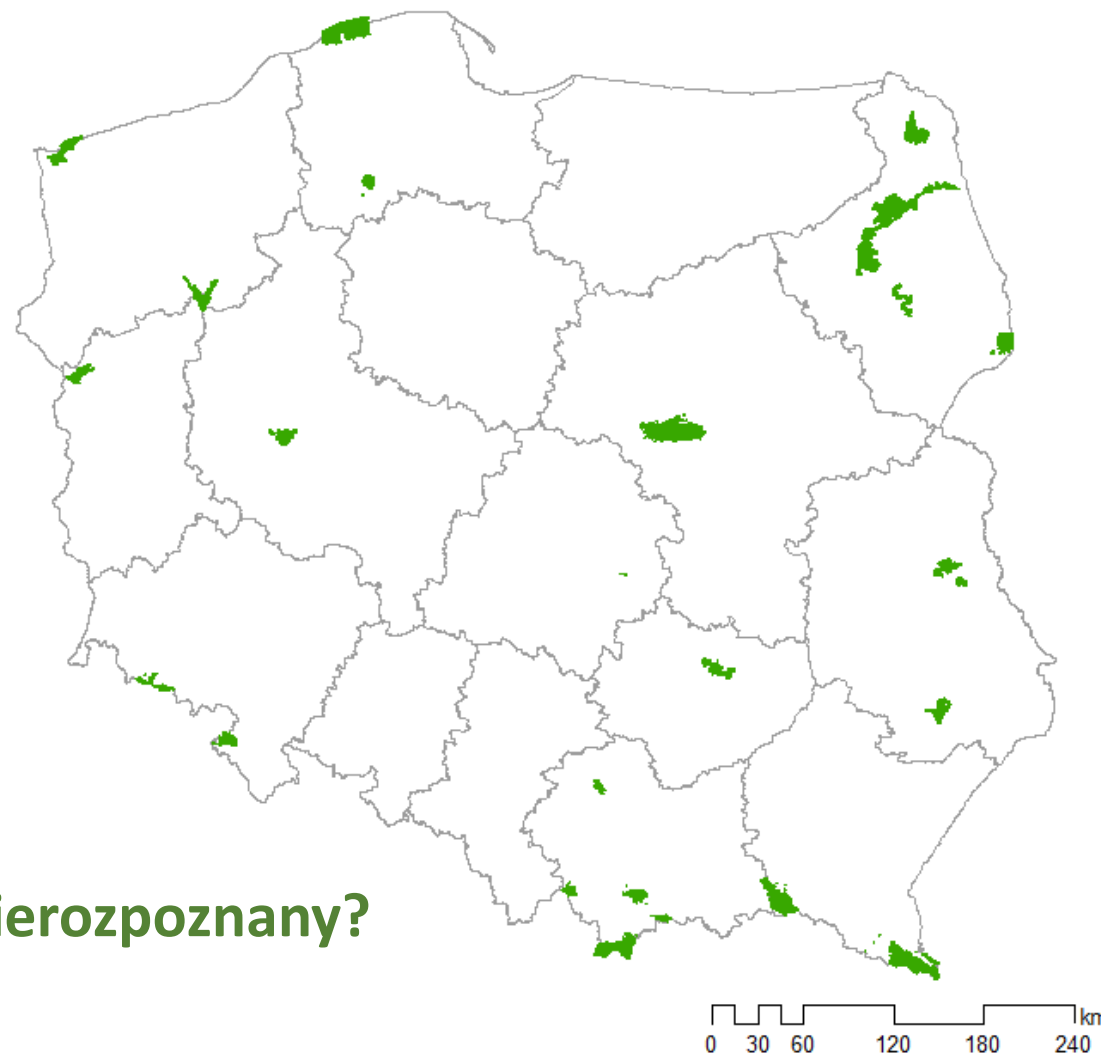
08.06.2017, Katowice

in2inIETU

Wykonanie analizy stanu zasobów przyrodniczych

W Polsce 23 parki narodowe = 1% powierzchni kraju.

Czy stan zasobów przyrodniczych jest faktycznie nierozpoznany?



Projekt zrealizowany w ramach umowy dotacji Nr 239/2014/Wn-50/OP-IN/D
z dnia 29.04.2014r. na dofinansowanie realizacji przedsięwzięcia

pt. „Wykonanie teledetekcyjnej analizy środowiska przyrodniczego SPN oraz wyposażenie w narzędzia informatyczne na potrzeby zarządzania obszarem chronionym”



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Finansowanie:

Departament Ochrony Przyrody i Edukacji Ekologicznej

Koordynator: Stanisław Bochniarz



Beneficjent:

Słowiński Park Narodowy

Koordynator: Beata Sobocka



Wykonawca:

MGGP Aero

Koordynator: Łukasz Sławik

MGGP**AERO**

Partnerzy naukowi



WYDZIAŁ BIOLOGII
I OCHRONY
ŚRODOWISKA
Uniwersytet Łódzki



UNIWERSYTET
WARSZAWSKI



UNIWERSYTET
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU



UNIWERSYTET GDAŃSKI

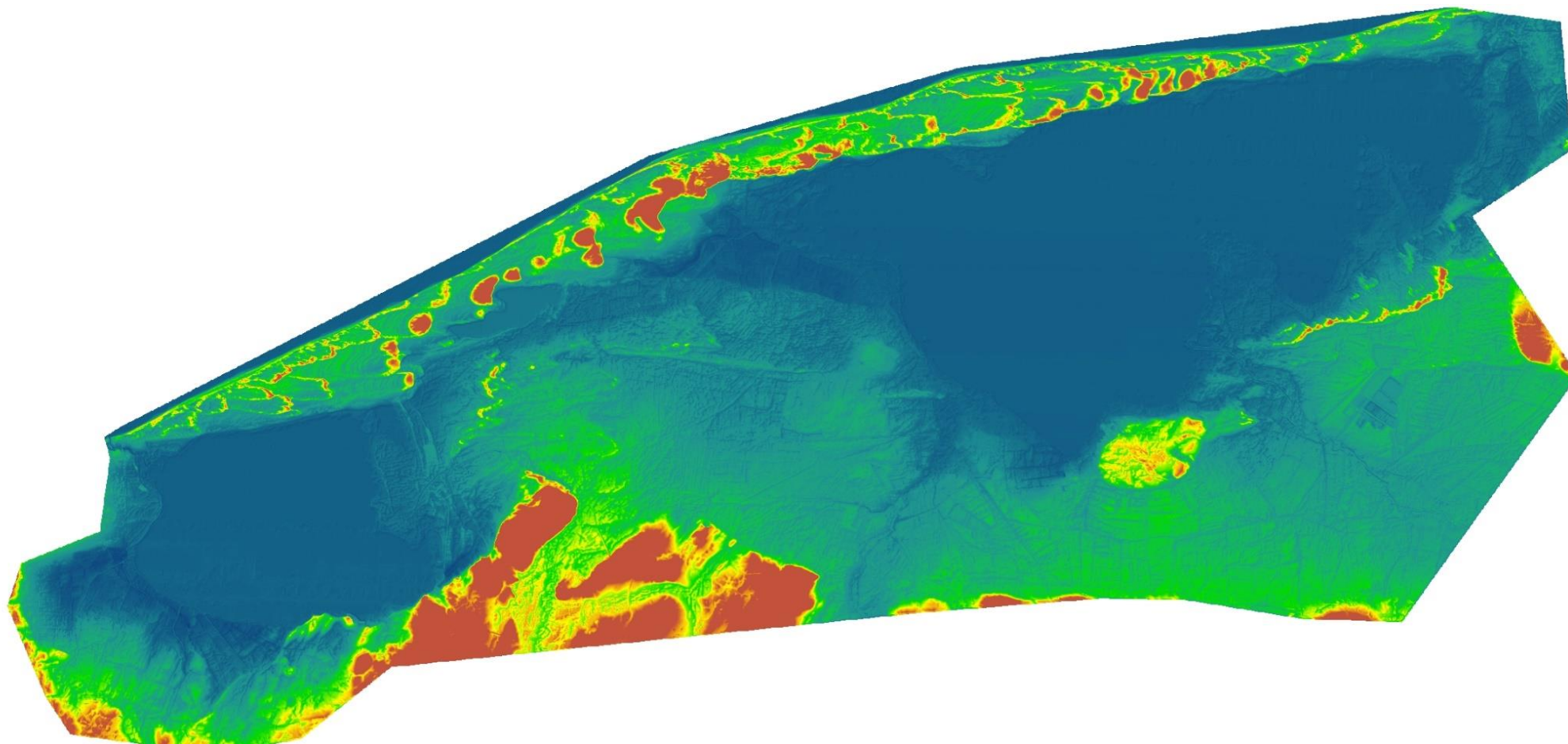


SZKOŁA GŁÓWNA
GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO
W WARSZAWIE

Analiza danych – 21 osób z sześciu instytucji.

Obszar opracowania (405.9 km²)

SPN wraz z częścią otuliny oraz obszary Natura 2000 PLH 220023 – Ostoja Słowińska, PLB 220003 – Pobrzeże Słowińskie, PLB 990002 - Przybrzeżne Wody Bałtyku.



Rodzaj Danych Teledetekcyjnych	Sensor	Parametry	Termin
Ortofotomapa	EAGLE	Piksel: 15 cm Kompozycja: RGB, CIR	czerwiec 2015
Obrazy Hiperspektralne	HySpex VNIR, SWIR	Piksel: 2 m 400 – 2500 nm 450 kanałów	czerwiec 2015
Obrazy Termalne [Dzień, Noc]	DigiTerm	Piksel: 2 m	czerwiec 2015
Lotniczy Skaning Laserowy	Riegl LMS560Q	Gęstość ChP: 4 pkt/m ²	czerwiec 2015
Obrazy Ukośne [N, S, W, E]	Oblique System	Piksel: 10 cm Kompozycja: RGB	czerwiec 2015

Analizy środowiska (38 produktów)

Zagrożenia

Przekształcenia geometrii cieków
Dynamika zabudowy
Przepuszczalność gruntów
Presja turystyczna
Użytkowanie terenu
...

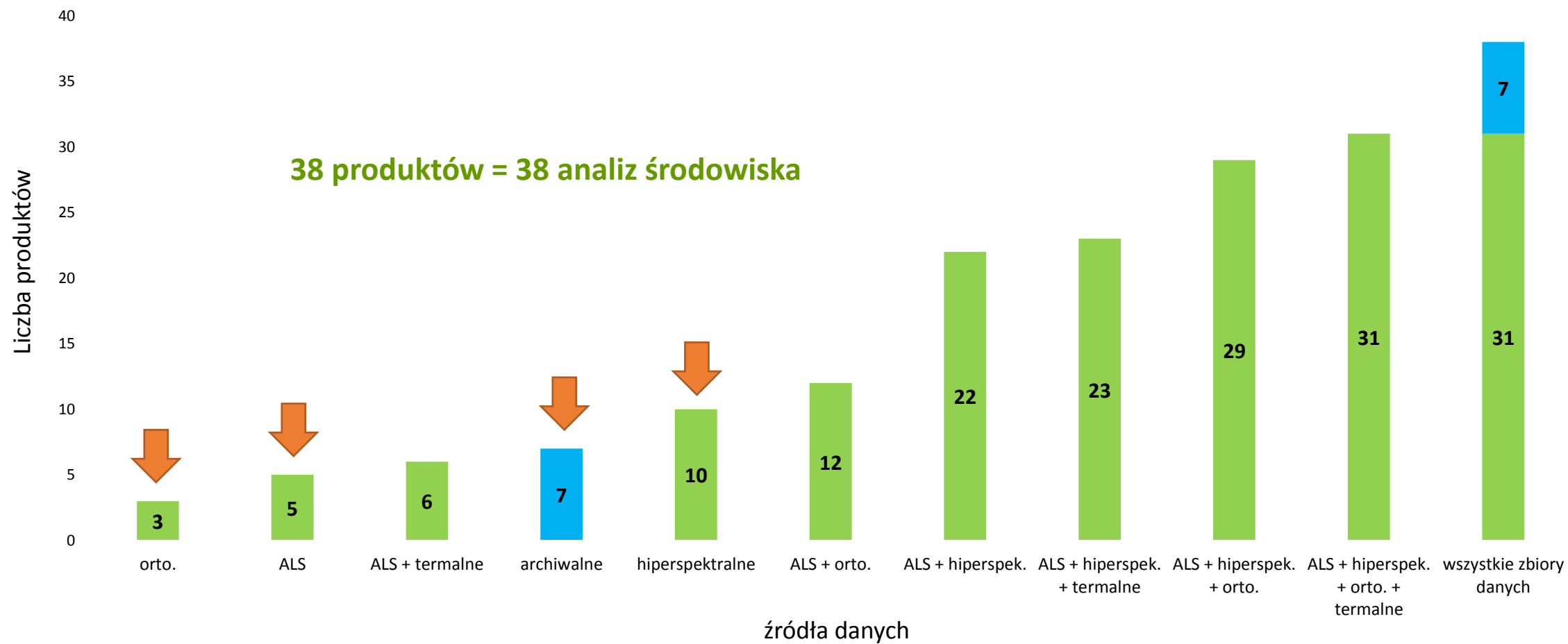
Walory

Dynamika rzeźby terenu
Detekcja gatunków roślin cennych
Roślinność rzeczywista - wodna
Roślinność rzeczywista - lądowa
Siedliska Natura 2000
Geomorfologia

Stan zachowania

Dynamika procesów torfotwórczych
Dynamika sukcesji
Dynamika ekspansji trzciny
Zarastanie zbiorników wodnych
Dynamika morskiej linii brzegowej i linii rew
Zasięg trzciny
Zasięg drzew i zadrzewień
Granica lasów i terenów otwartych
Linia brzegowa zbiorników wodnych
Detekcja gatunków roślin ekspansywnych
...

Korzyści z wielosensorowej fuzji danych teledacyjnych

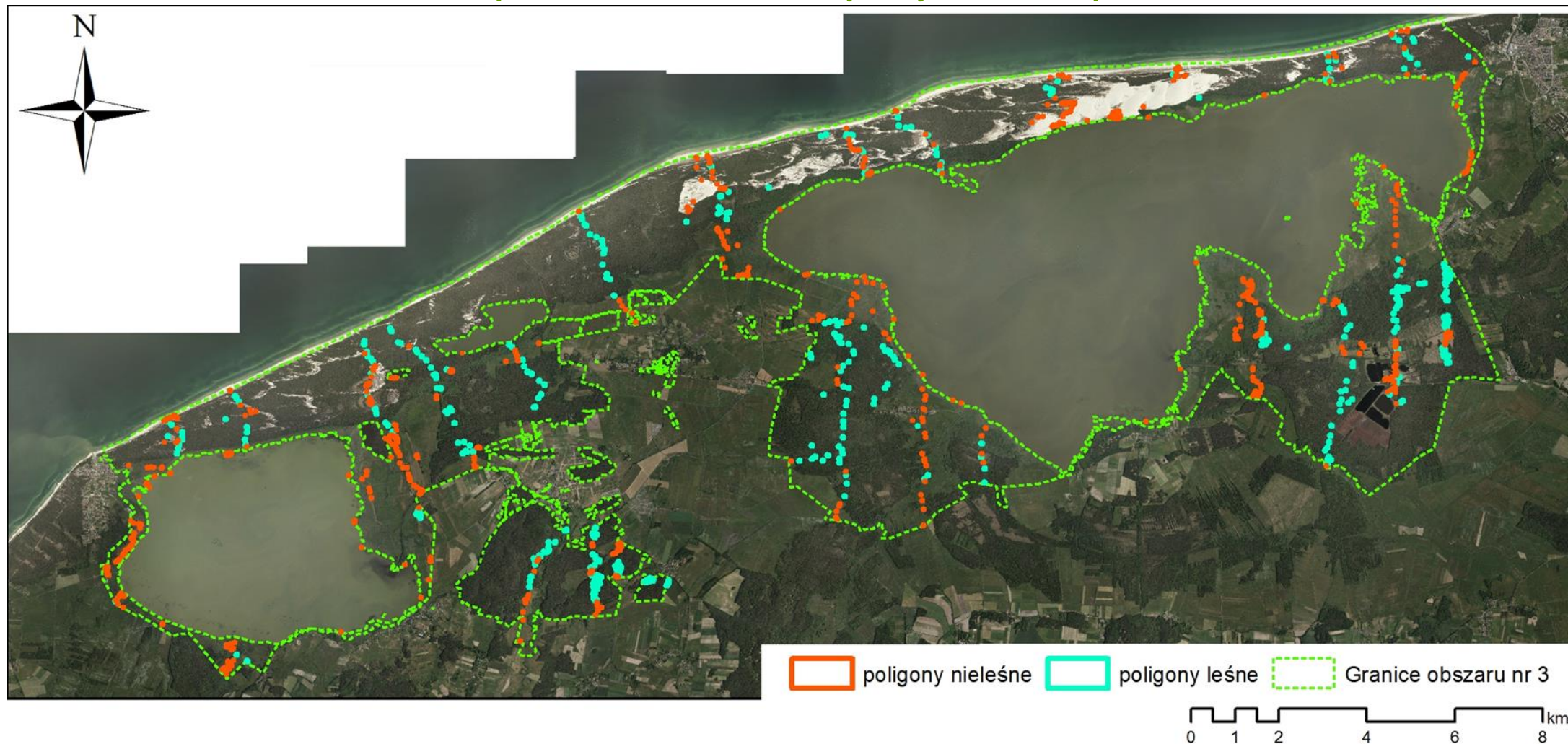


Jednocześnie z pozyskaniem danych lotniczych prowadzono prace terenowe

1. Pomiary botaniczne zbiorowisk lądowych i wodnych.
2. Pomiary botaniczne gatunków.
3. Pomiary spektralne zbiorowisk.
4. Pomiary spektralne gatunków.
5. Pomiary LAI.
6. Pomiary spektralne do korekcji atmosferycznej.
7. Pomiary temperatury do wyrównania zdjęć termalnych.
8. Pomiary chemizmu wód.
9. Pomiary wilgotności gruntu.
10. Pomiary meteorologiczne.
11. Zdjęcia fitosocjologiczne.
12. Mapa referencyjna zbiorowisk.



**Założono ponad 3000 poligonów referencyjnych wykorzystanych w czasie klasyfikacji roślinności
(6 botaników – 10 dni pracy w terenie)**



Walog: Mapa roślinności rzeczywistej

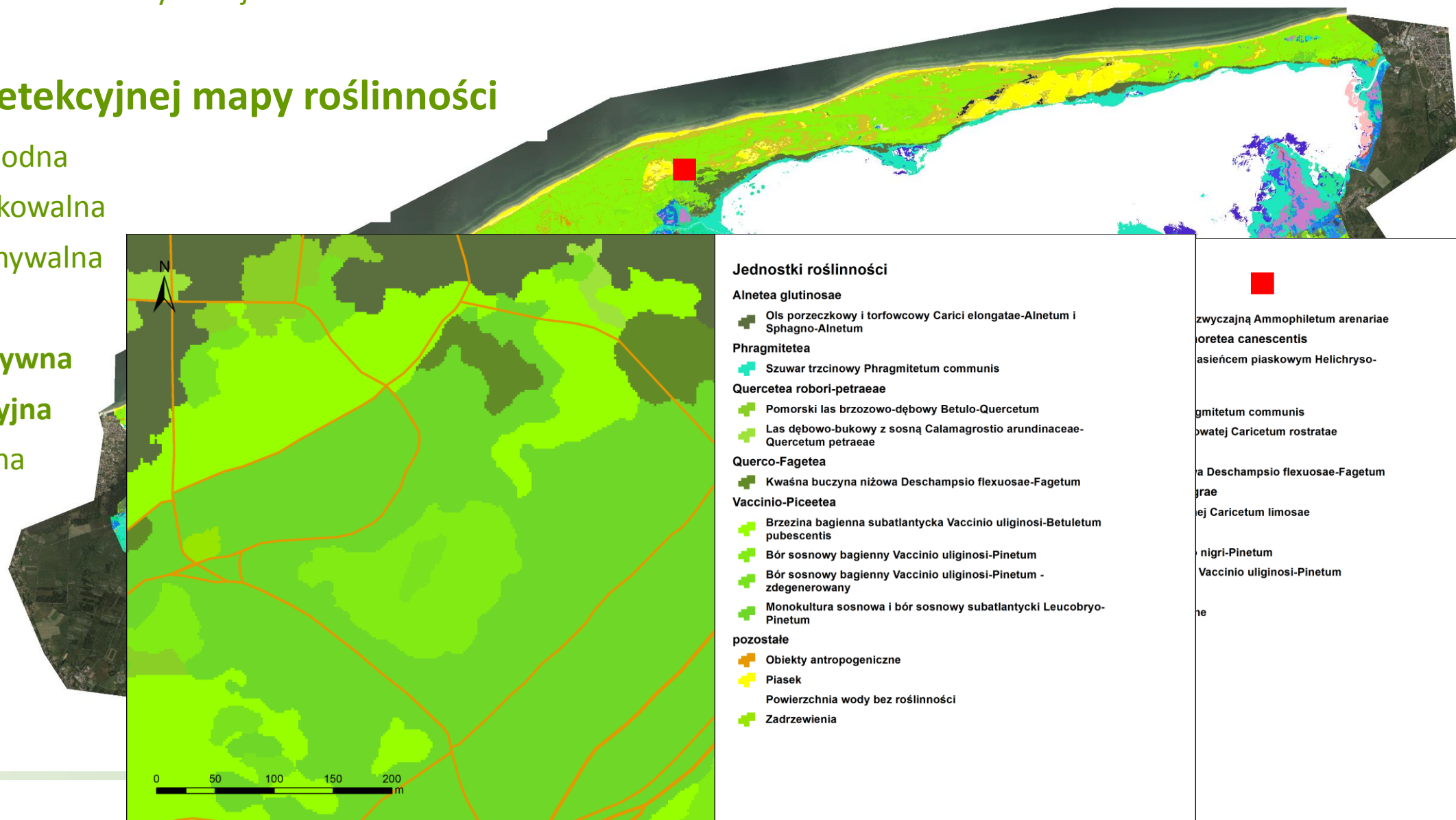
Jaki jest obecny stan wiedzy o roślinności SPN?

Czy osiągalne jest wykonanie precyzyjnej mapy roślinności tradycyjną metodą kartowania terenowego dla 221 km²?

Walog: Mapa roślinności rzeczywistej

Cechy teledetekcyjnej mapy roślinności

1. Wiarygodna
2. Weryfikowalna
3. Porównywalna
4. Ciągła
5. Obiektywna
6. Precyzyjna
7. Aktualna

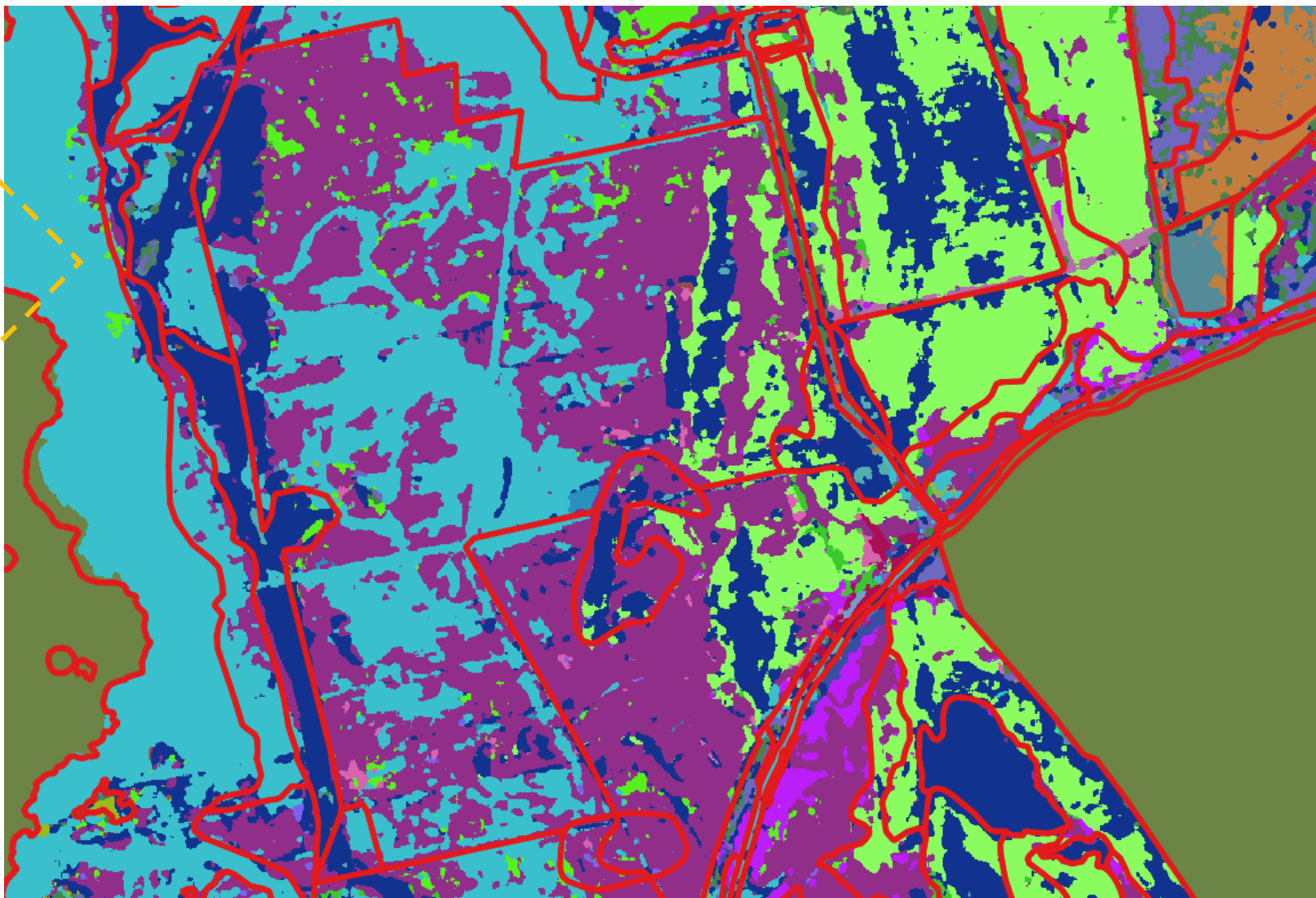


Wartość: Mapa roślinności rzeczywistej

Granice płatów zbiorowisk
pozostających w zasobie SPN

Mapa roślinności z zasobu SPN -
4.3 tys płatów roślinności
(średnia wielkość płatów **7.5 ha**)

Teledetekcyjna mapa roślinności -
22 tys płatów roślinności
(średnia wielkość płatów **1.1 ha**)

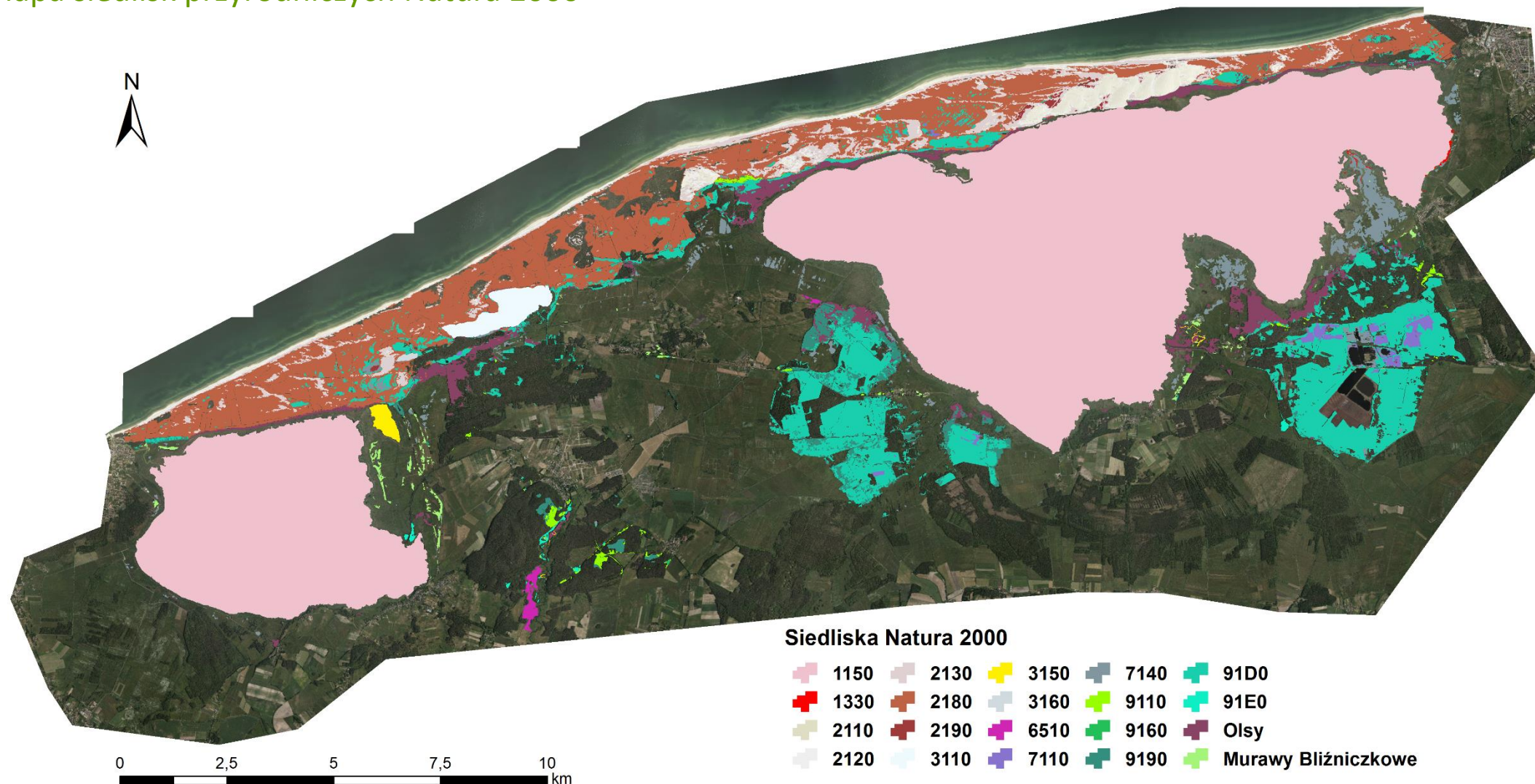


Teledetekcyjna mapa roślinności vs. mapa z zasobów SPN.

Walog: Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000

Jaka jest aktualna powierzchnia siedlisk przyrodniczych Natura 2000?

Walog: Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000



Walog: Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000

Tabela. Zestawienie powierzchni wybranych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 – porównanie wyników.

LP	Kod Natura 2000	Nazwa siedliska	Pow. siedliska wg. SDF [ha]	Pow. siedliska - projekt [ha]	Różnica [ha]
1	2110	Inicjalne stadia nadmorskich wydm białych	6.0	9.1	3.1
2	2120	Nadmorskie wydmy białe	122.9	125.1	2.2
3	2130	Nadmorskie wydmy szare	671.2	524.8	-146.4
4	2180	Lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich	2449.9	2451.5	1.6
5	2190	Wilgotne zagłębienia międzywydmowe	66.9	19.1	-47.8
6	3150	Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne	28.7	34.2	5.5
7	6510	Łąki rajgrasowe	66.5	31.2	-35.3
8	7140	Torfowiska przejściowe i trzęsawiska	261.7	256.8	-4.9
9	9190	Pomorski kwaśny las brzoźowo-dębowy	237.4	288.6	51.2
10	91D0	Bory i lasy bagienne	1427.4	1700.5	273.1

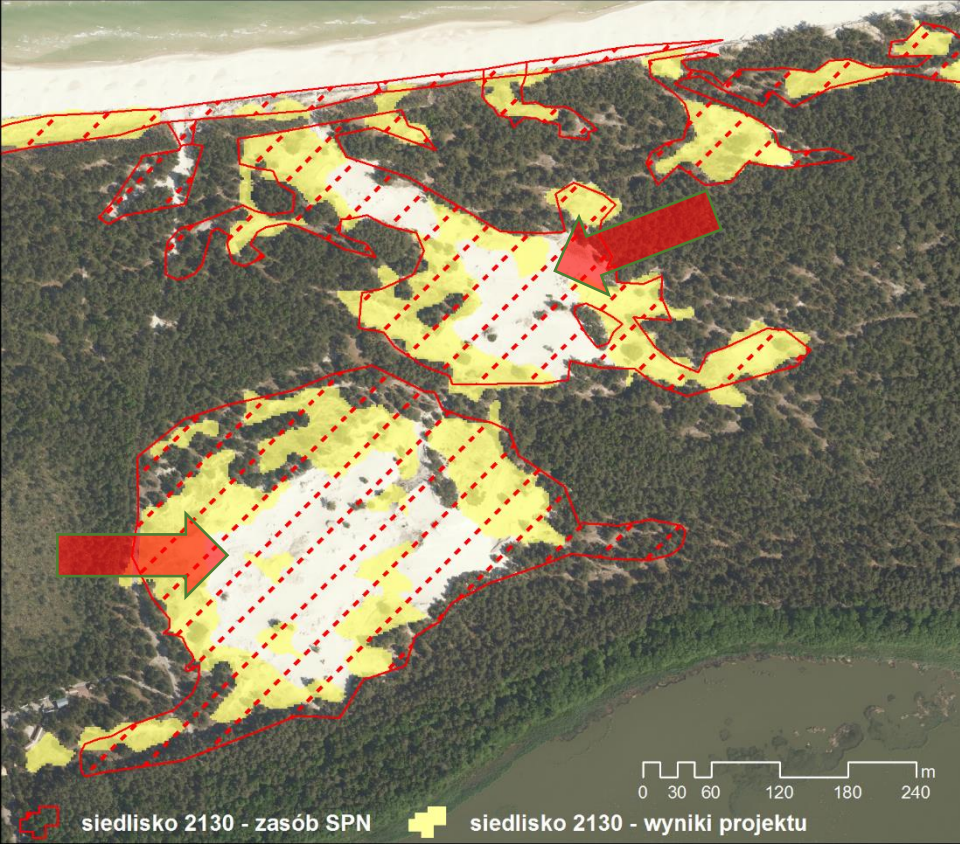
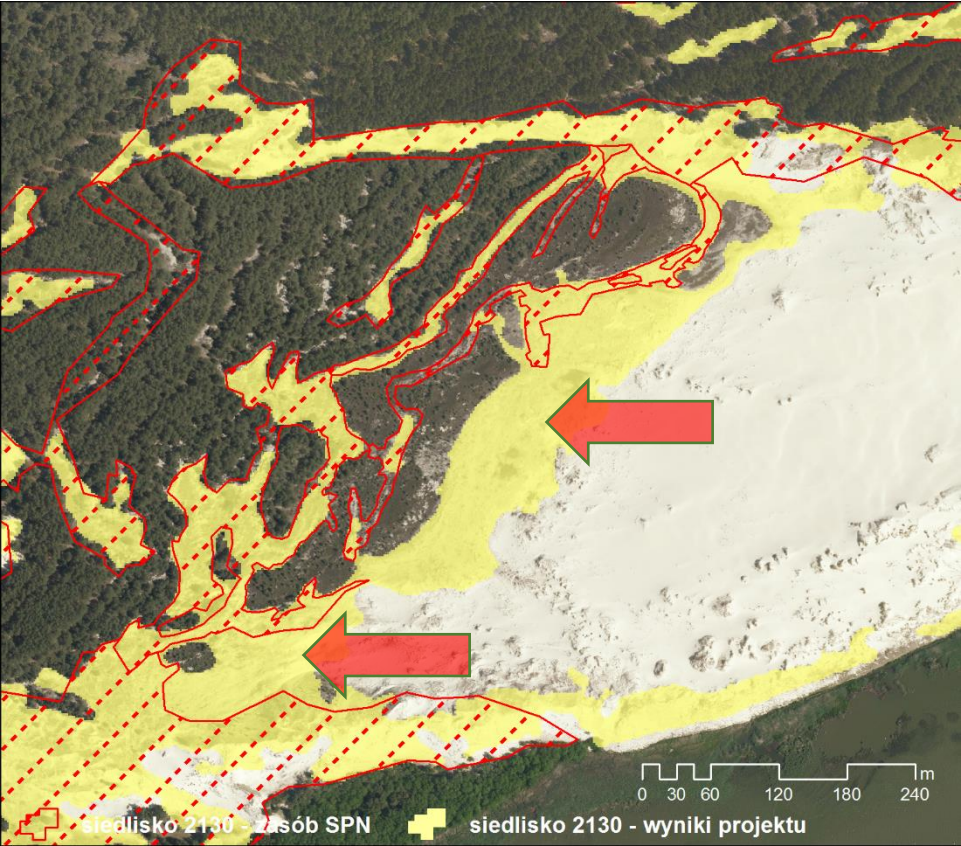
Walog: Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000

Tabela. Zestawienie powierzchni wybranych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 – porównanie wyników.

LP	Kod Natura 2000	Nazwa siedliska	Pow. siedliska wg. SDF [ha]	Pow. siedliska - projekt [ha]	Różnica [ha]
1	2110	Inicjalne stadia nadmorskich wydm białych	6.0	9.1	3.1
2	2120	Nadmorskie wydmy białe	122.9	125.1	2.2
3	2130	Nadmorskie wydmy szare	671.2	524.8	-146.4
4	2180	Lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich	2449.9	2451.5	1.6
5	2190	Wilgotne zagłębienia międzywydmowe	66.9	19.1	-47.8
6	3150	Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne	28.7	34.2	5.5
7	6510	Łąki rajgrasowe	66.5	31.2	-35.3
8	7140	Torfowiska przejściowe i trzęsawiska	261.7	256.8	-4.9
9	9190	Pomorski kwaśny las brzoźowo-dębowy	237.4	288.6	51.2
10	91D0	Bory i lasy bagienne	1427.4	1700.5	273.1

Walor: Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000

LP	Kod Natura 2000	Nazwa siedliska	Pow. siedliska wg. SDF [ha]	Pow. siedliska - projekt [ha]	Różnica [ha]
1	2130	Nadmorskie wydmy szare	671.2	524.8	-146.4



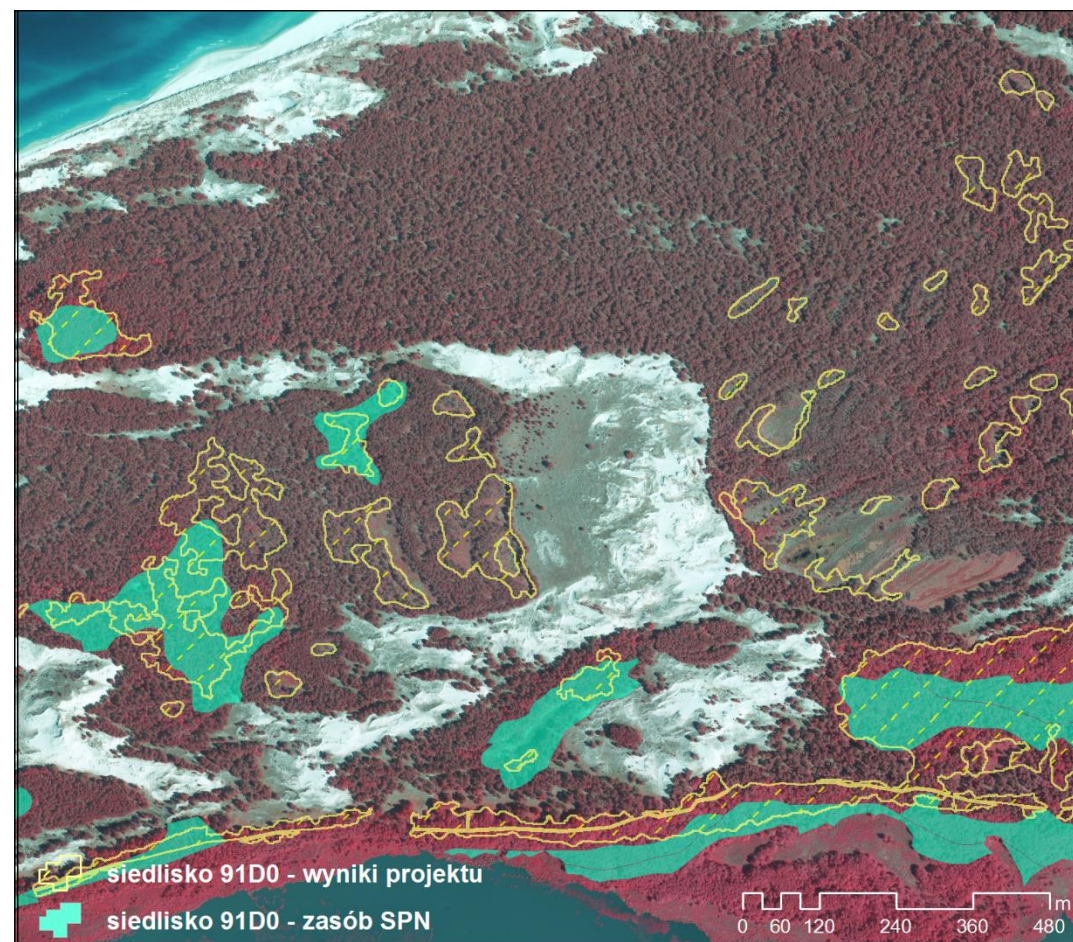
Walog: Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000

Tabela. Zestawienie powierzchni wybranych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 – porównanie wyników.

LP	Kod Natura 2000	Nazwa siedliska	Pow. siedliska wg. SDF [ha]	Pow. siedliska - projekt [ha]	Różnica [ha]
1	2110	Inicjalne stadia nadmorskich wydm białych	6.0	9.1	3.1
2	2120	Nadmorskie wydmy białe	122.9	125.1	2.2
3	2130	Nadmorskie wydmy szare	671.2	524.8	-146.4
4	2180	Lasy mieszane i bory na wydmach nadmorskich	2449.9	2451.5	1.6
5	2190	Wilgotne zagłębienia międzywydmowe	66.9	19.1	-47.8
6	3150	Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne	28.7	34.2	5.5
7	6510	Łąki rajgrasowe	66.5	31.2	-35.3
8	7140	Torfowiska przejściowe i trzęsawiska	261.7	256.8	-4.9
9	9190	Pomorski kwaśny las brzoźowo-dębowy	237.4	288.6	51.2
10	91D0	Bory i lasy bagienne	1427.4	1700.5	273.1

Walog: Mapa siedlisk przyrodniczych Natura 2000

LP	Kod Natura 2000	Nazwa siedliska	Pow. siedliska wg. SDF [ha]	Pow. siedliska - projekt [ha]	Różnica [ha]
10	91D0	Bory i lasy bagienne	1427.4	1700.5	273.1

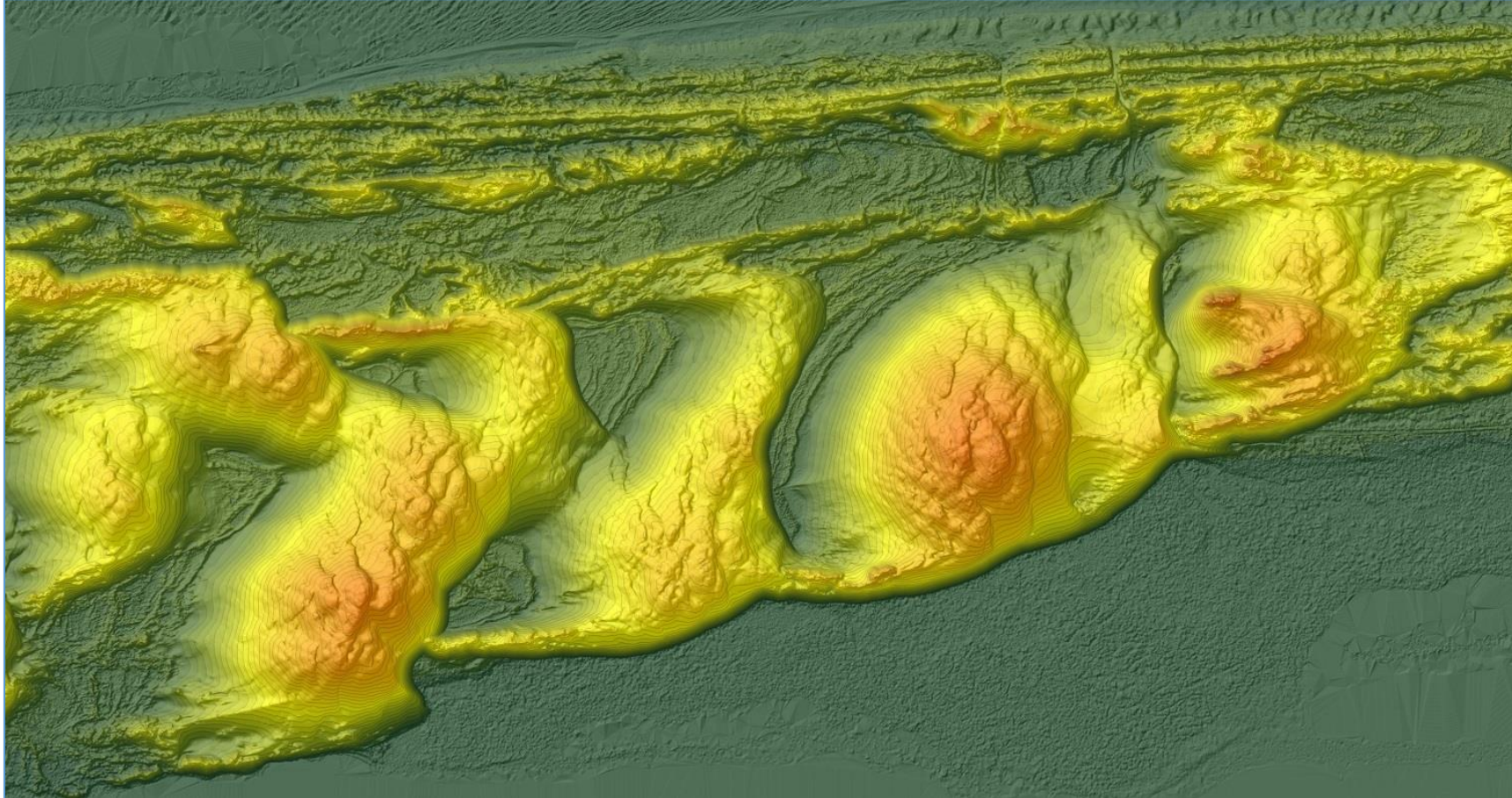


(źródło: Zasób SPN)

Walog: Wydmy

Jakie jest tempo przemieszczania się wydmy?

Walog: Wydmy



(autor: Radosław Wróblewski)

Mierzeja Łebska, rejon wydm ruchomych, w centralnej części Wydma Łącka, zobrazenia od listopada 2009 do czerwca 2015.

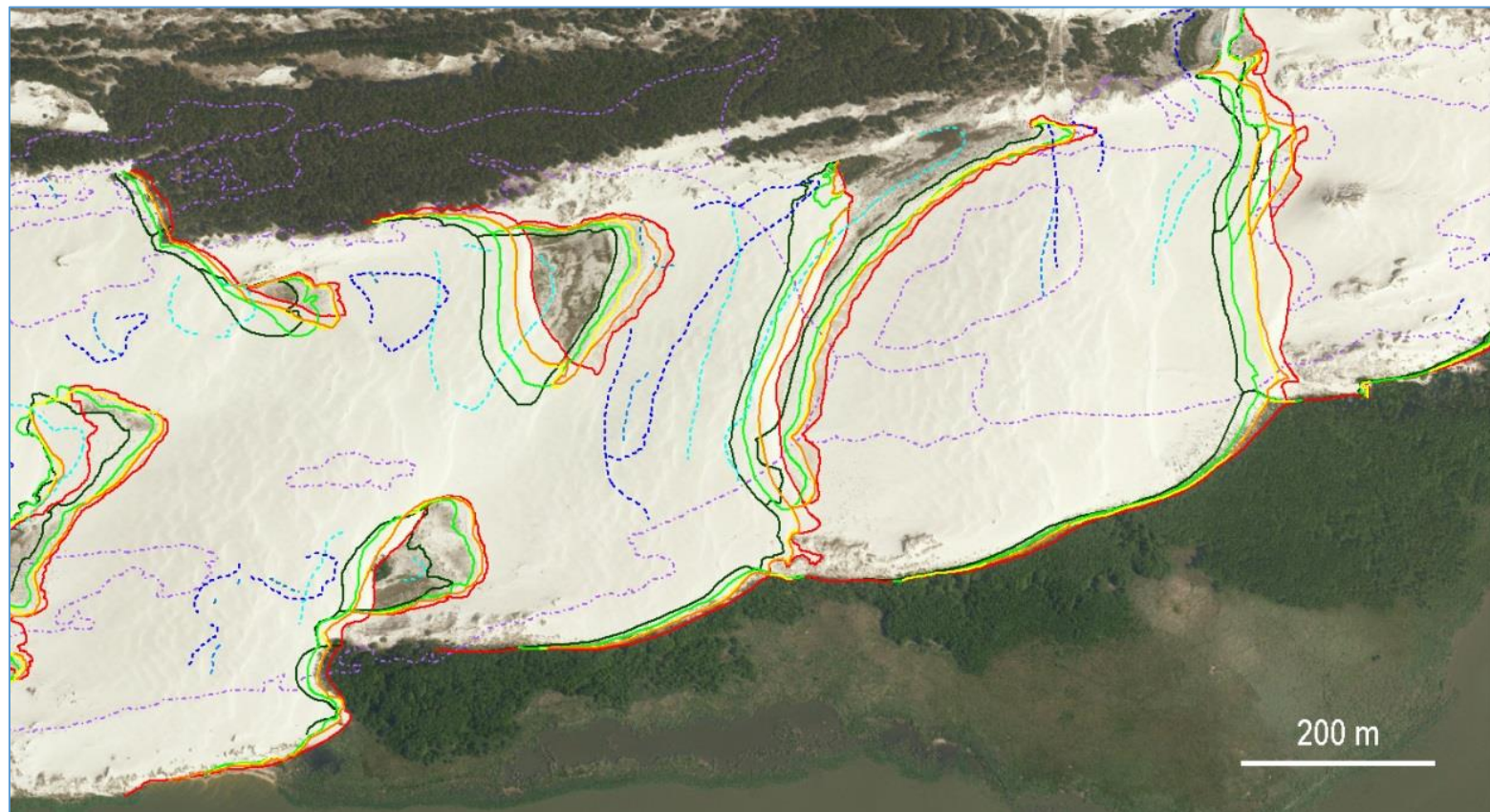
Walog: Wydmy

Wydma Łącka

1937-2015 przemieszczenie czoła
o około 600 m, co daje 7.7 m/rok

Wydma Łącka (czoło)

1994-2015	276 m (śr. 13.1 m/rok)
2009-2015	95 m (śr. 15.8 m/rok)



(autor: Radosław Wróblewski)

Mierzeja Łebska, rejon wydmy ruchomych, w centralnej części Wydmy Łącka, zobrażenia od listopada 2009 do czerwca 2015.

Walog: Mapa ekosystemów wodnych

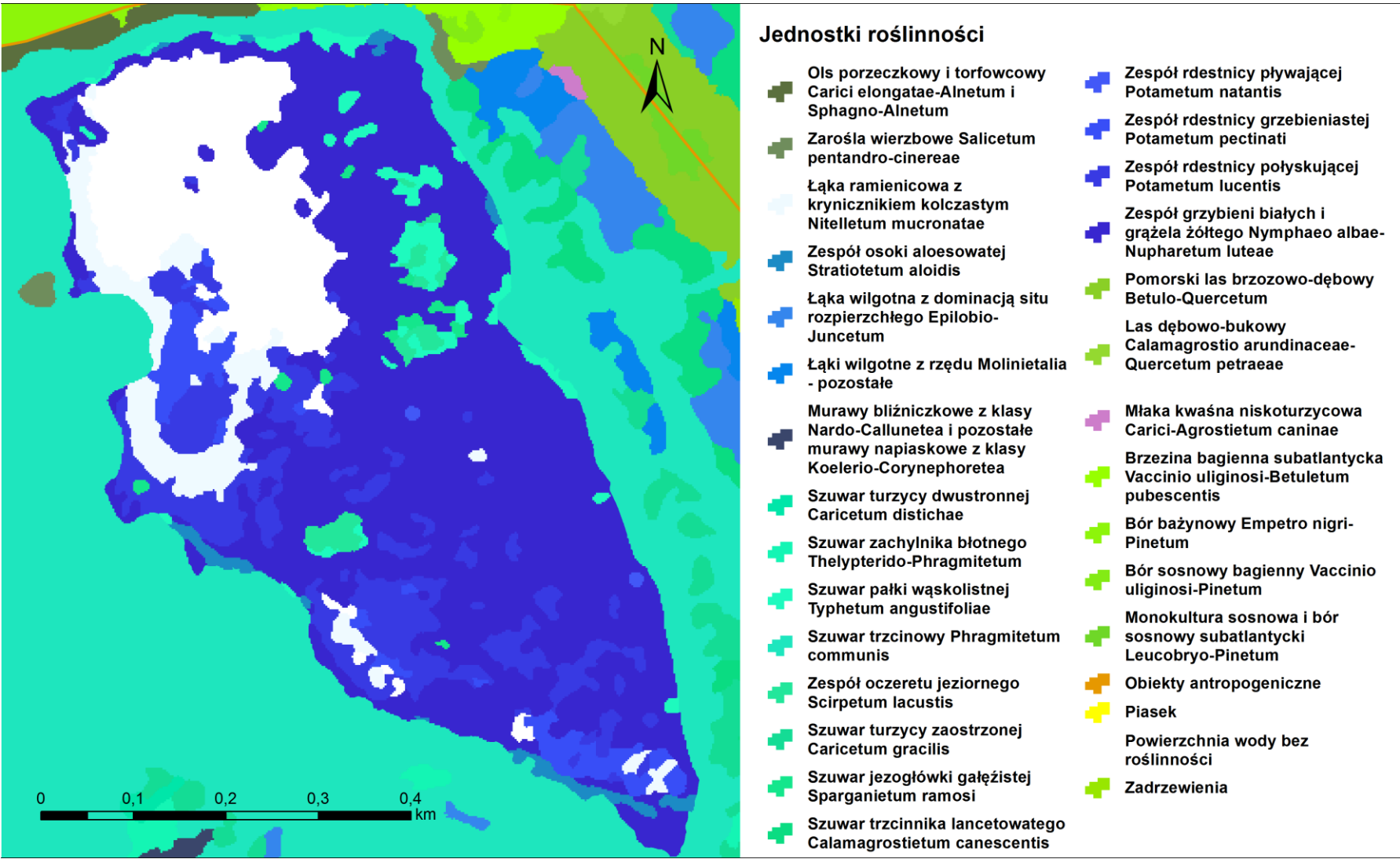
Aktualna roślinność rzeczywista ekosystemów wodnych – roślinność jezior przymorskich

Walor: Mapa ekosystemów wodnych

Pierwsza tak precyzyjna mapa
roślinności wodnej jezior
przymorskich SPN.



Autor. M. Gąbka



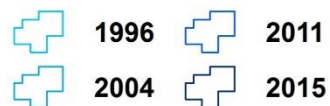
Stan zachowania: Zarastanie zbiorników wodnych

Jak szybko zarastają jeziora przymorskie?

Stan zachowania: Zarastanie zbiorników wodnych

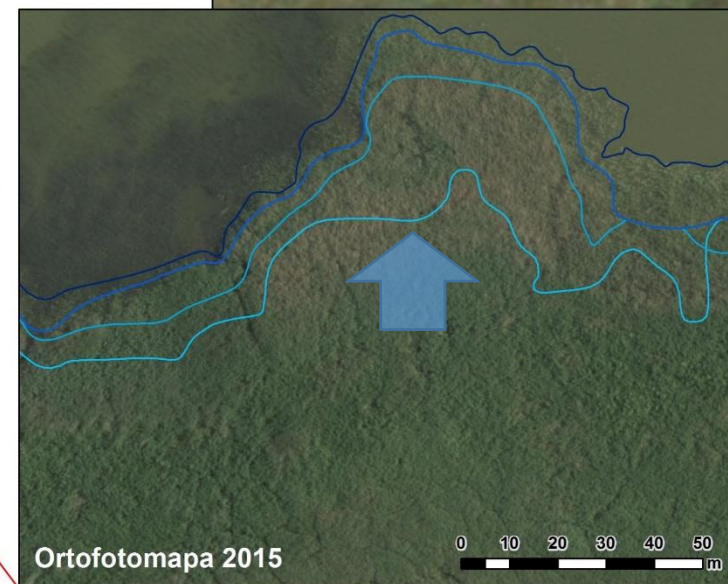
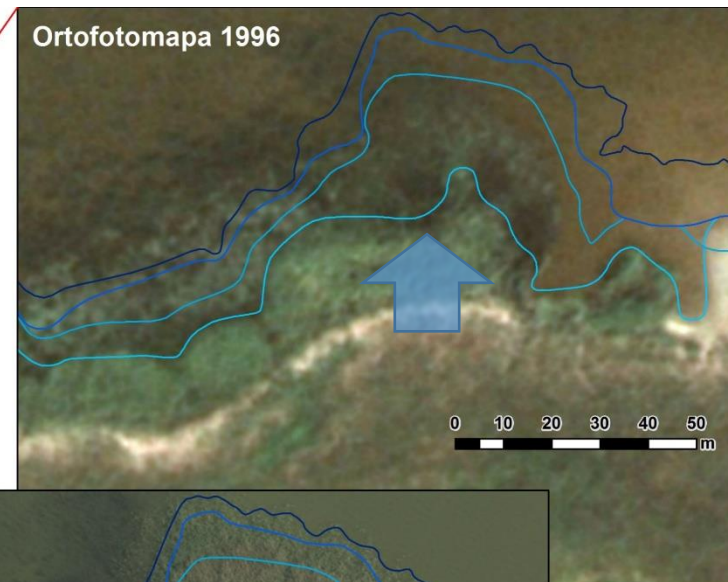


Linia brzegowa:



Zmiana granicy linii brzegowej jeziora Gardno.

Ortofotomapa 1996



Stan zachowania: Zarastanie zbiorników wodnych

Tabela. Zmiana powierzchni lustra wody jeziora Gardno w latach 1937 – 2015.

Rok	Powierzchnia lustra wody [ha]	Zmiana powierzchnia jeziora [ha]	Tempo zmiany w ha/rok
1937	2347.6	-	-
1996	2268.1	-79.5	↓
2004	2260.4	-7.7	↓
2011	2251.1	-9.3	↓
2015	2247.2	-3.9	↓



Stan zachowania: Oddziaływanie rowów.

Ile jest kilometrów rowów melioracyjnych?

Stan zachowania: Oddziaływanie rowów.

Łączna długość rowów i kanałów w SPN: 811.99 km

0 1 2 3 4 5
km

 rowy i kanały
 granica SPN

Stan zachowania: Oddziaływanie rowów.



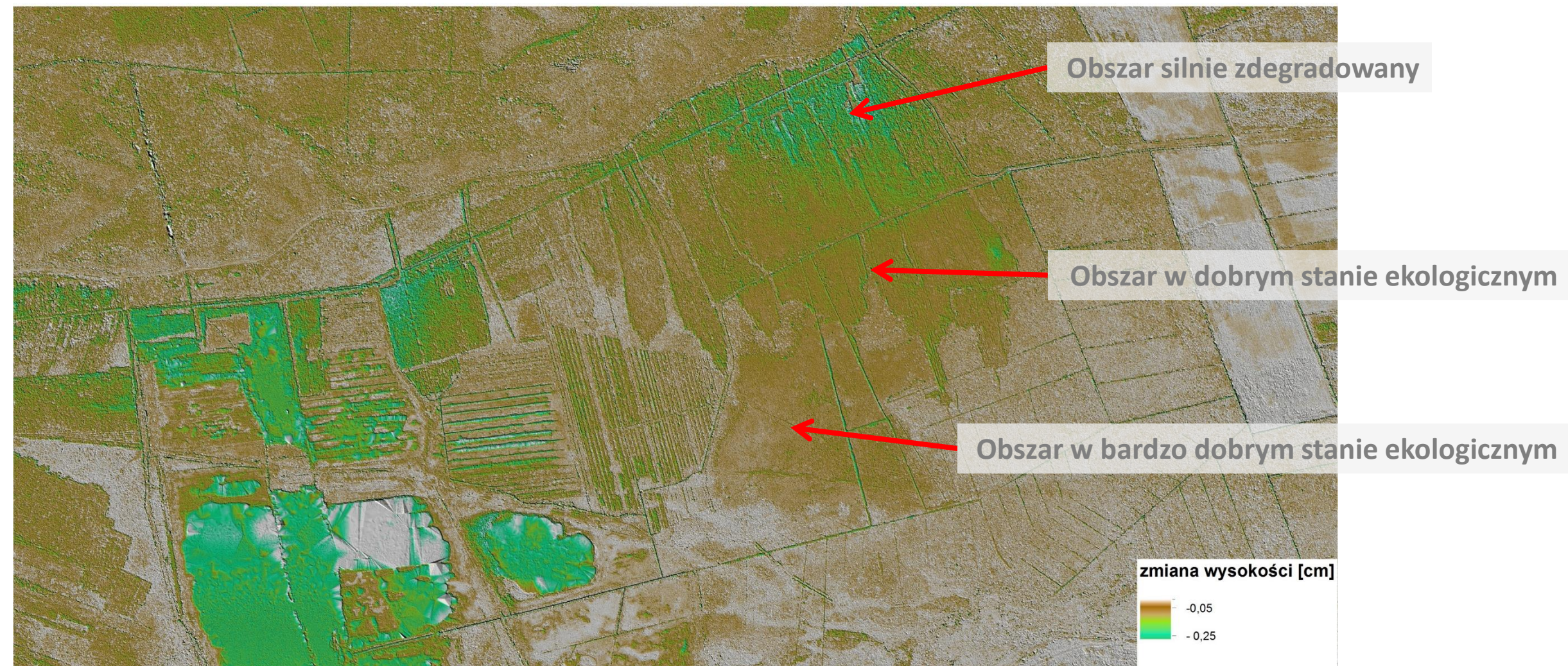


Stan zachowania: Regeneracja torfowisk

Czy torfowiska wysokie ulegają regeneracji?

Różnicowy NMT 2015 (rok „suchy”) – 2011 (rok „mokry”)

zmiana wysokości 2015 do 2011

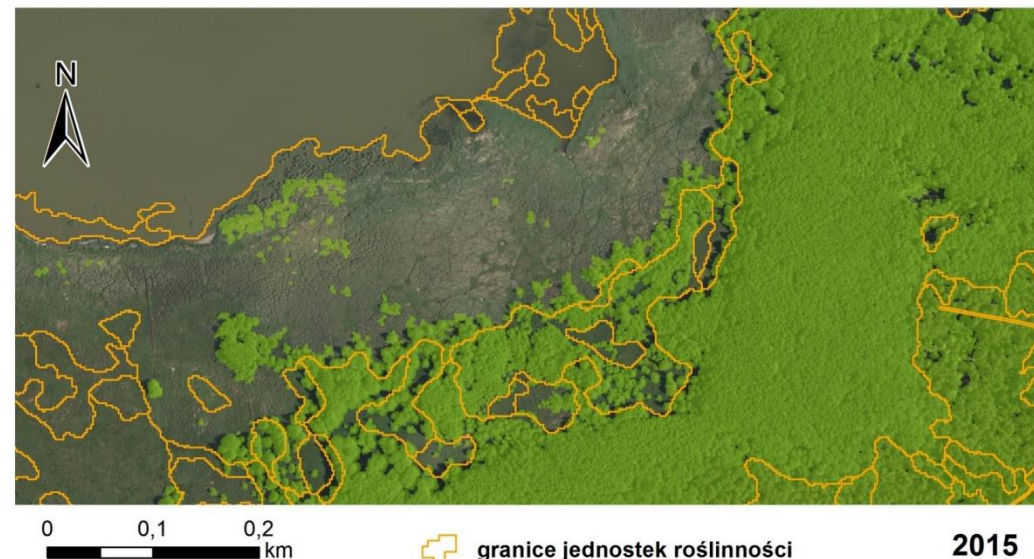
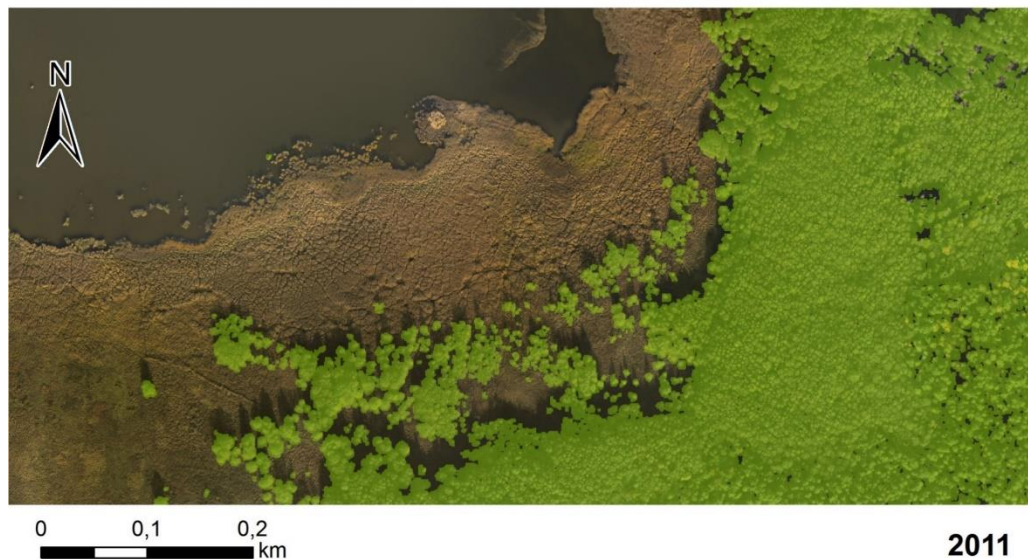
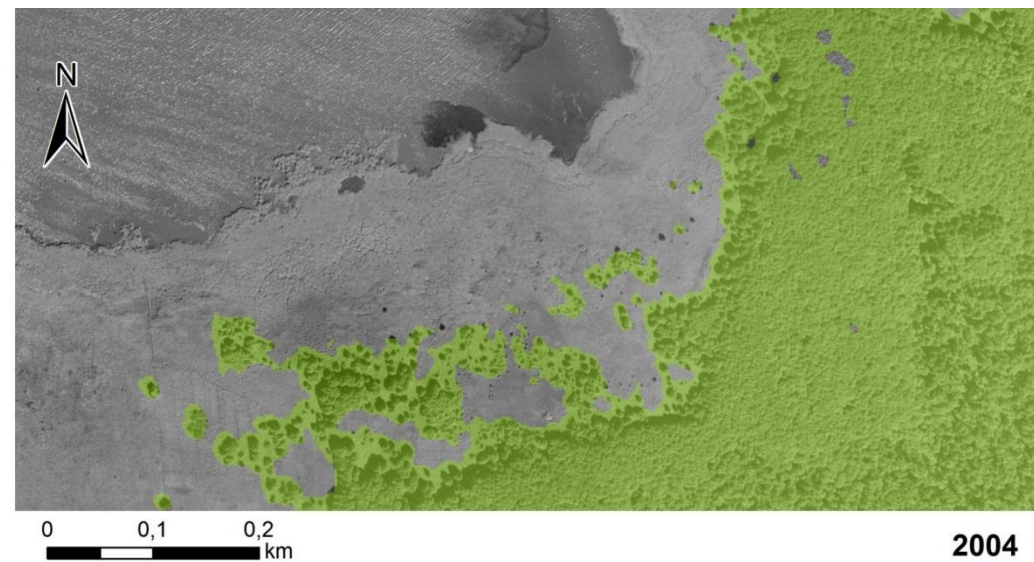
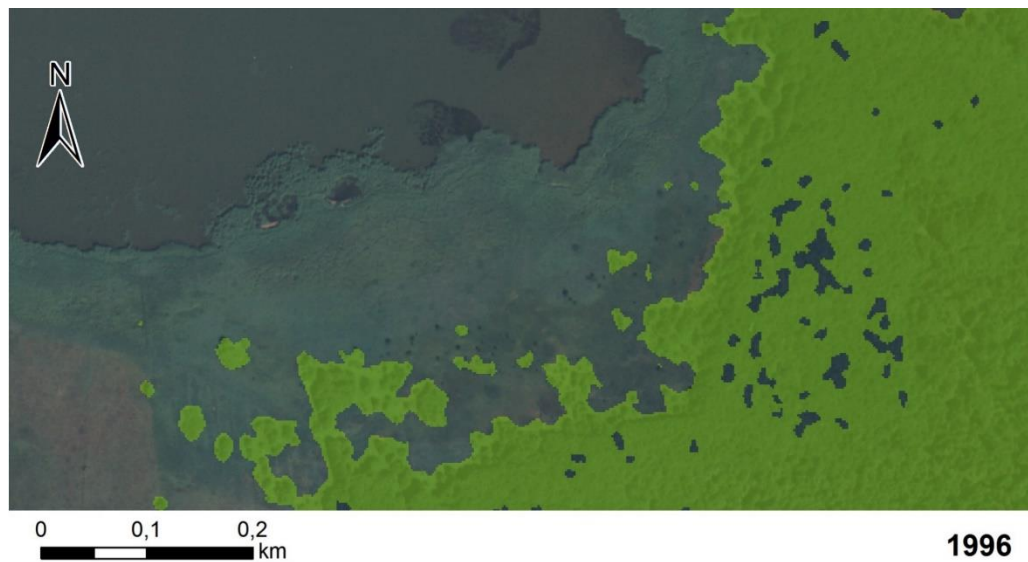


Stan zachowania: Sukcesja

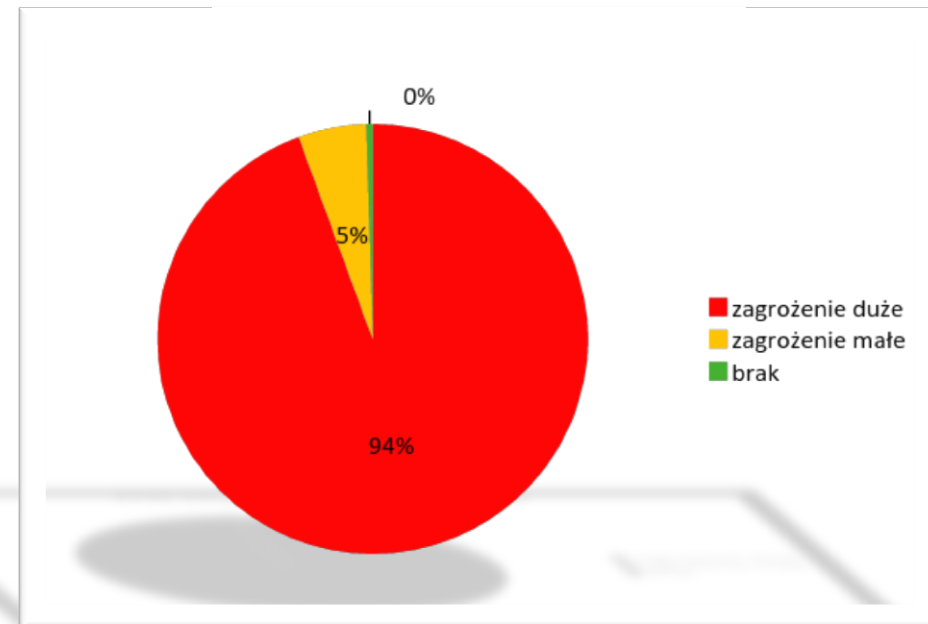
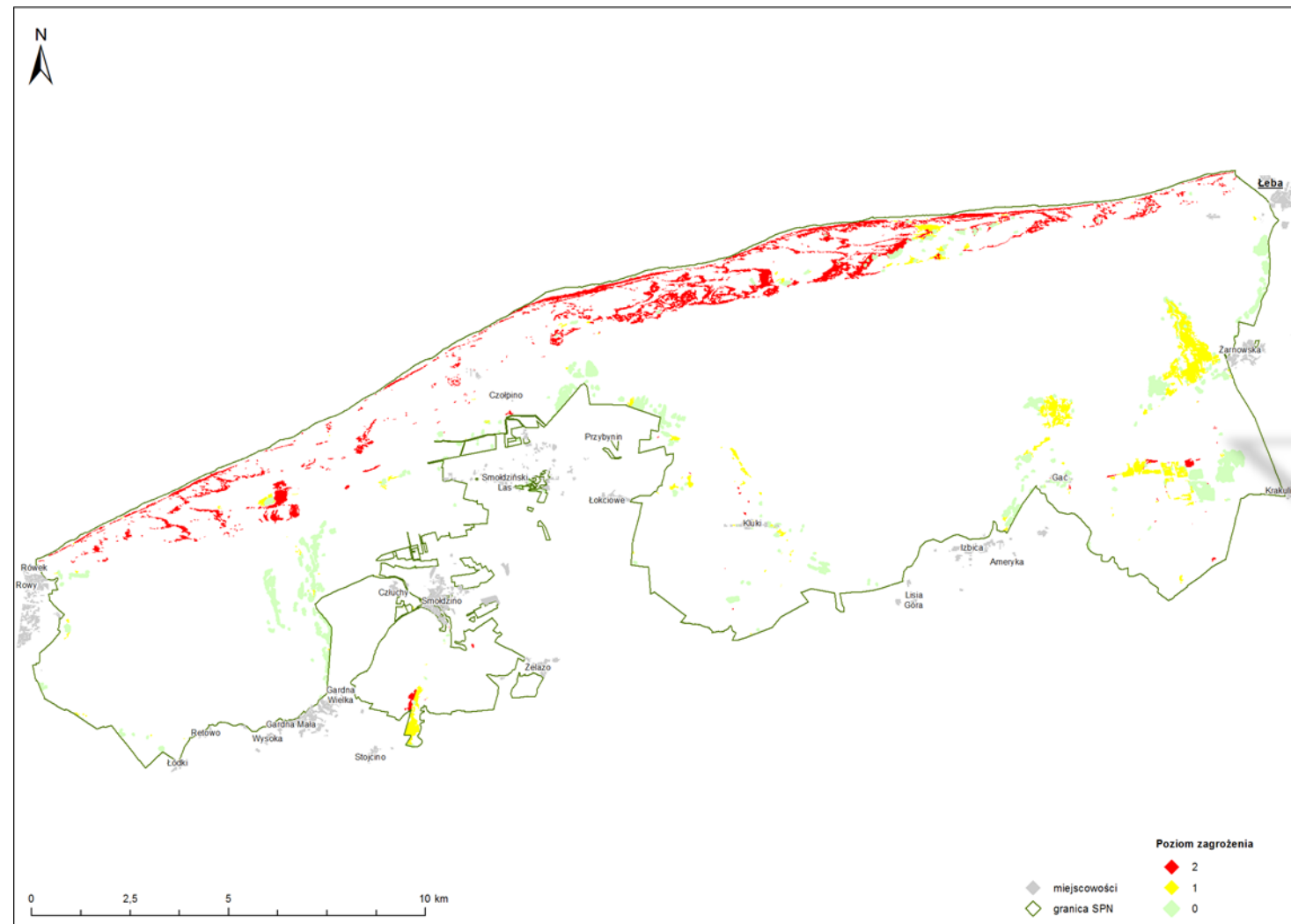
Czy sukcesja jest zagrożeniem dla ekosystemów otwartych?

Jaka jest skala problemu?

Stan zachowania: Sukcesja

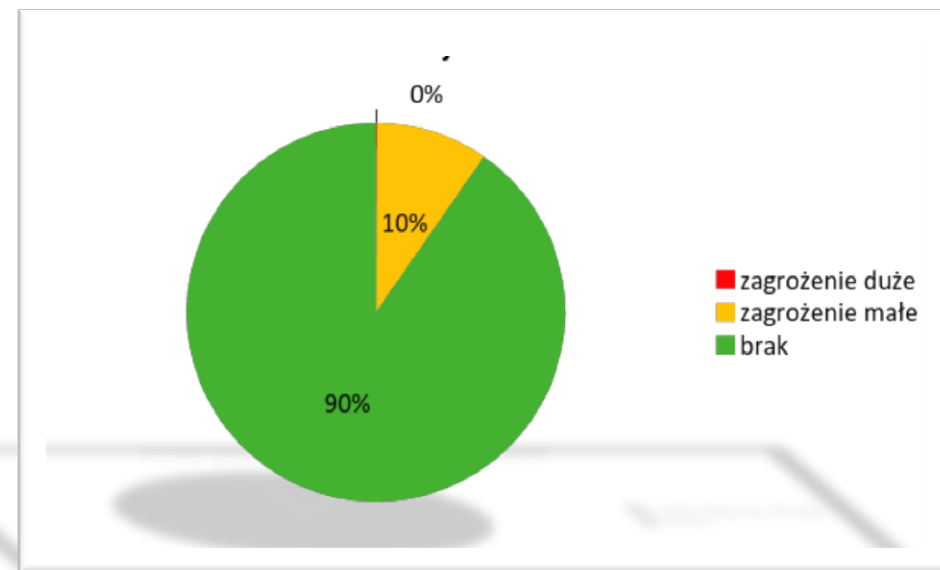
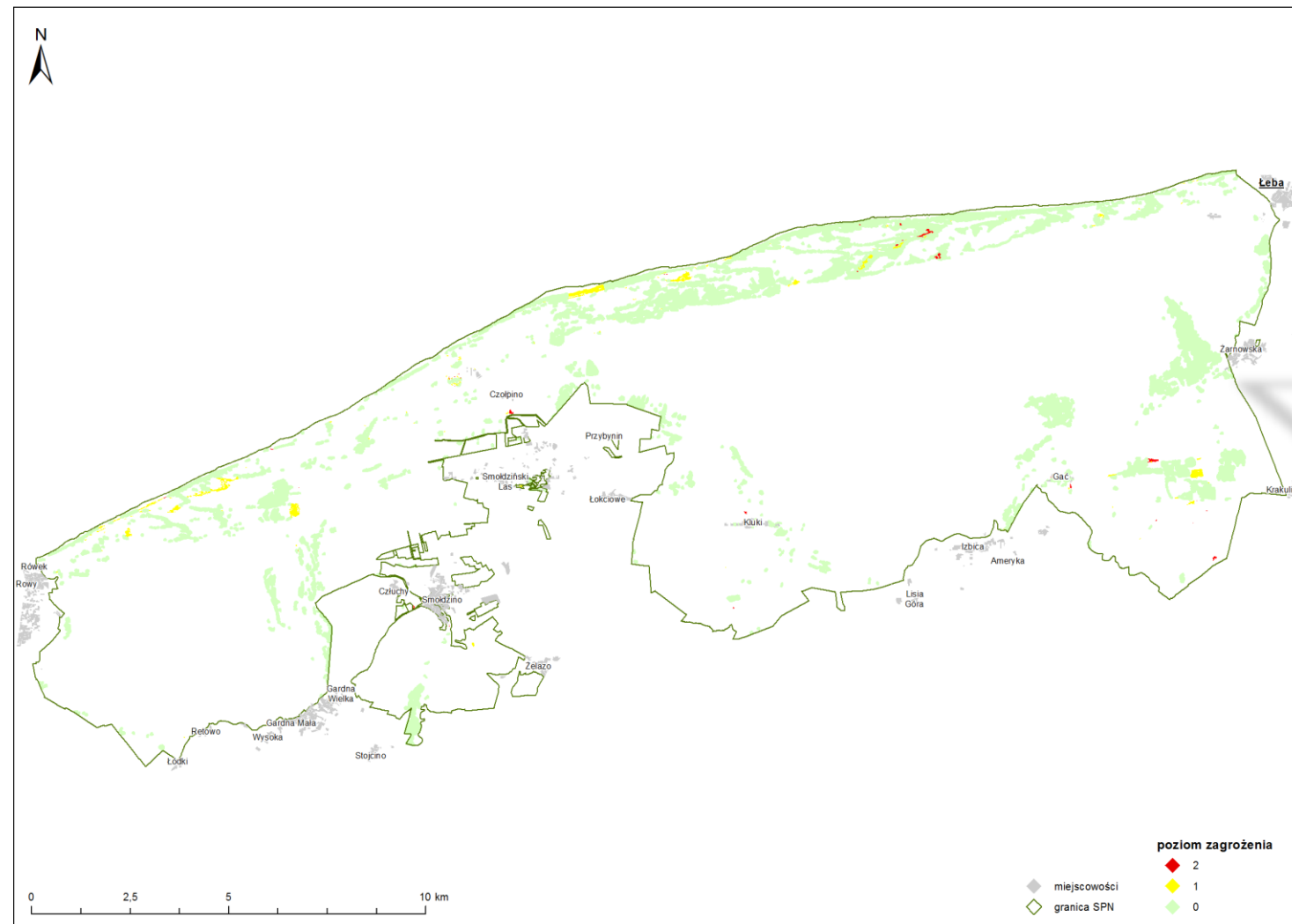


Stan zachowania: Sukcesja



Kalibracja wskaźnika oceny stanu zachowania
siedlisk przyrodniczych Natura 2000,
opracowana zgodnie z metodyką GIOŚ.

Stan zachowania: Sukcesja



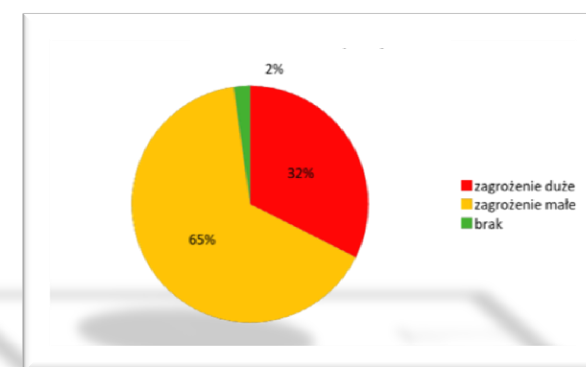
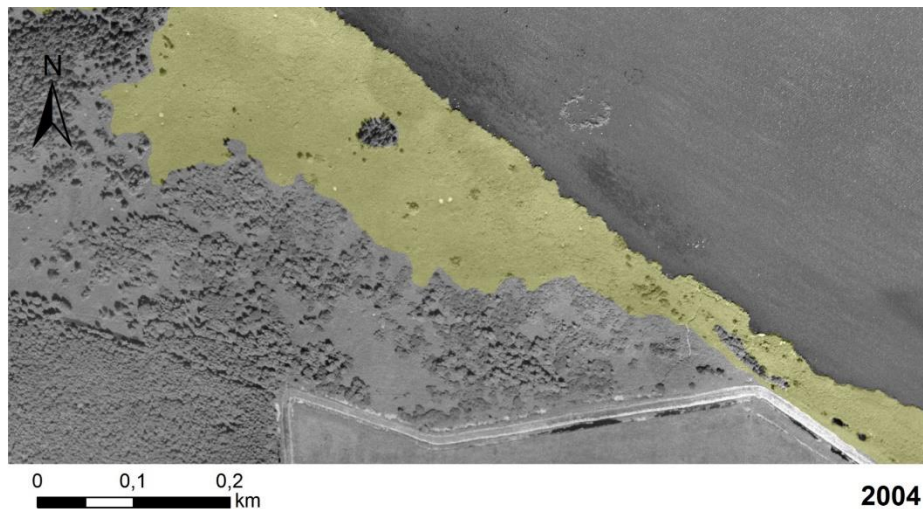
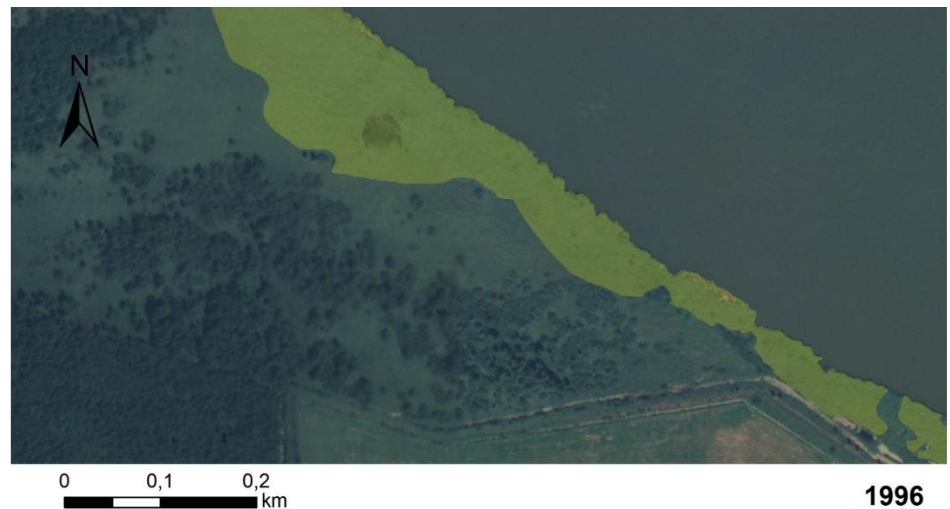
Stan zachowania oceniony na podstawie zmiany powierzchni drzew i krzewów w płacie w latach 2011-2015.

Stan zachowania: Ekspansja trzciny

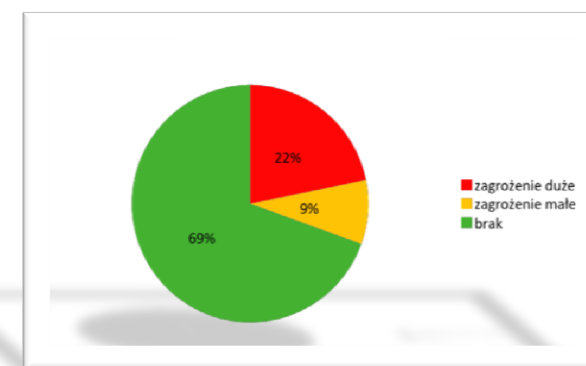
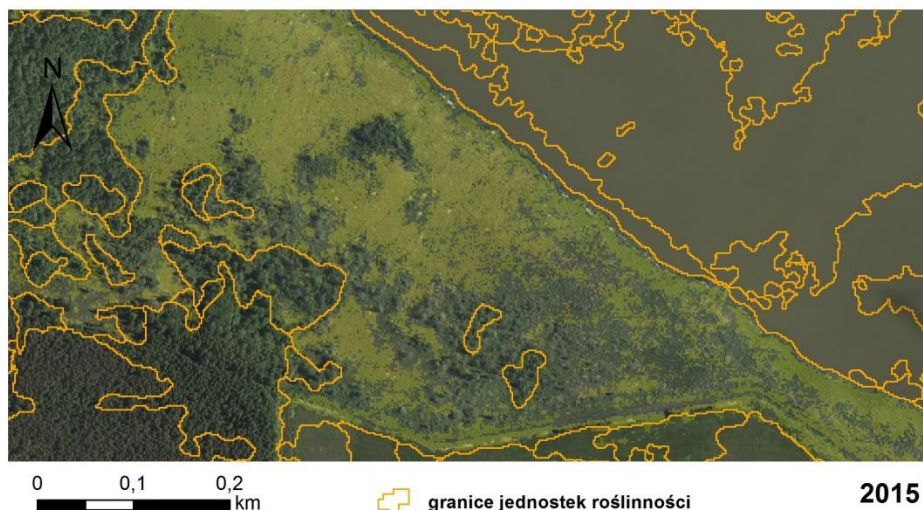
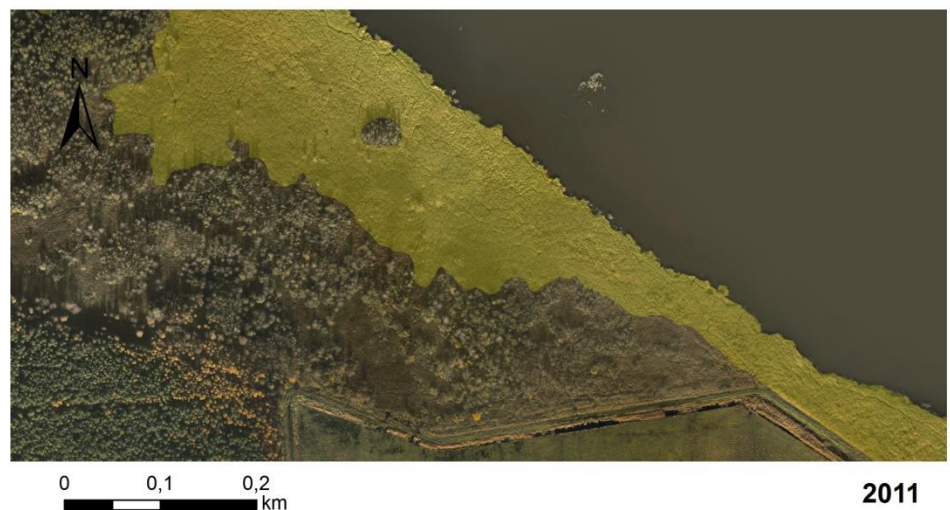
Czy ekspansja trzciny pospolitej jest zagrożeniem dla ekosystemów otwartych?

Jaka jest skala problemu?

Stan zachowania: Ekspansja trzciny



Aktualny udział trzciny w poligonach



Dynamika przyrostu udziału trzciny
w poligonach

Zagrożenia: Osadnictwo

Jaka jest presja osadnictwa na SPN?

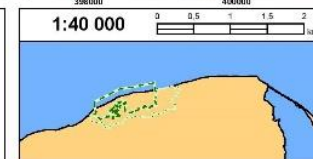
Zagrożenia: Osadnictwo



Jaki jest stan zachowania siedlisk przyrodniczych Natura 2000?

Macierz analizy zagrożeń dla walorów przyrodniczych

Produkt	2110	2120	2130	2190	1330	6510	6230	7110	7140	91D0	olsy	2180	9110	9170	9190	91E0	1150	3110	3150	3160			
Komunikacja	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Szlaki turystyczne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
infrastruktura turystyczna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Osadnictwo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Użytkowanie gruntu	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Wędkowanie														X				X					
Użytkowanie infrastruktury drogowej	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Użytkowanie infrastruktury turystycznej	X	X	X	X				X	X			X	X										
Pojedyncze drzewa	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
Zakrzaczenia	X	X	X	X	X			X	X														
Ekspansja trzciny pospolitej					X	x	X	X	X														
Gatunki ekspansywne	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Uwilgotnienie gruntu	X							X	X	X	X	X	X										
Analiza zmian zwierciadła wody	X							X	X	X	X	X	X										
Oddziaływanie rowów	X							X	X	X	X	X	X										
Pionowy bilans wodny	X							X	X	X	X	X	X										
Analiza pionowa torfowisk								X	X	X	X												
Wydmy	X	X	X	X				X															
Pło																		X					
Zarastanie jezior																		X	X	X	X		
Źródłta zanieczyszczen i drogi transportu																		X					
Stopień eutrofizacji wód																		X					



Umowa Nr 238/2014/Wn-50/OP-IN/D z dnia 29.04.2014r.
na dofinansowanie realizacji przedsięwzięcia pn.: „Wykonanie teledetekcyjnej analizy
środowiska przyrodniczego SPN oraz wyposażenie w narzędzia i informatyczne na potrzeby
zarządzania obszarem chronionym”



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

mgsp sp. z o.o.

Członek Zarządu:
MGSP Aero sp. z o.o.

Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych 1965

Data opracowania: 2016.0

Podsumowanie

1. Narzędzia teledetekcyjne służą precyzyjnej analizie środowiska obszarów cennych przyrodniczo.
2. Wielosensorowe źródła danych lotniczych dostarczają informacji dla wieloaspektowej analizy stanu przyrody.
3. Teledetekcja umożliwia pozyskanie danych ciągłych i obiektywnych dla dużych obszarów.
4. Cechą wielu analiz teledetekcyjnych jest ich powtarzalność. Stanowią one dobry materiał referencyjny dla efektywnego i w pełni weryfikowalnego monitoringu stanu środowiska.