

ZMIANY LESISTOŚCI POMORZA ZACHODNIEGO W OSTATNICH 400 LATACH

CHANGES IN WOODINESS OF WEST POMERANIA DURING THE LAST 400 YEARS

Mieczysław Kunz

Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Słowa kluczowe: lesistość, pokrycie terenu, użytkowanie terenu, wskaźniki krajobrazowe, Pomorze Zachodnie

Key words: woodiness, land cover, land use, landscape indices, West Pomerania

Wprowadzenie

Lasy w życiu człowieka spełniają wiele funkcji, z których najważniejsze to funkcje ekologiczne, zdrowotne i gospodarcze (produkcyjne). Powierzchnia leśna w Polsce, według stanu na 31 grudnia 2008 roku, wynosi 9066 tys. ha (Rocznik Statystyczny, 2009) co odpowiada wskaźnikowi lesistości 29%. Jest to wynik poniżej średniej europejskiej, która kształtuje się w granicach 32%. W Polsce zachowały się jednak wielkie, unikatowe kompleksy leśne, takie jak: Bory Tucholskie, Puszcza Białowieska czy Augustowska. W przeszłości lasy występowały niemal na całym obszarze naszego kraju. Jednak wskutek różnych procesów, głównie ekspansji rolnictwa i dużego popytu na drewno, wielkie połacie lasów uległy znacznym przeobrażeniom. Lesistość Polski, która w końcu XVIII wieku wynosiła około 40%, zmalała do niecałych 21% w roku 1945. Tak duże wylesienia spowodowały w konsekwencji zubożenie krajobrazu, zmniejszenie różnorodności biologicznej w lasach oraz zakłócenie bilansu wodnego kraju.

Celem pracy badawczej było określenie zmian lesistości Pomorza Zachodniego w minionych 400 latach, tj. od 1618 roku do 2006 roku. Do tej pory nie wykonywano w Polsce tego typu analiz przestrzennych dla obszaru Pomorza w tak długim horyzoncie czasowym. W literaturze naukowej spotkać można liczne przykłady opracowań związanych z analizą pokrycia/użytkowania terenu, ale dotyczą one stosunkowo mniejszych powierzchni badawczych (Kunz, Nienartowicz, 2006; Kunz, 2006a; Kowalewski, 2006; Pieńkowski, Kupiec, 2003), krótszego horyzontu czasowego (Zaborski, 1936; Kukier, 1969; Ciołkosz, Poławski, 2006) lub innego zasobu skalowego czy tematycznego (Ziarnek, 2011; Kunz, Fydrych, 2011; Kunz, Nienartowicz, 2011).

Projekt zrealizowany został w ramach grantu MNiSzW nr N N304 220835, którego głównym zadaniem jest określenie zmienności układu przestrzennego i uporządkowania krajobrazu Pomorza w świetle analizy kartograficzno-teledetekcyjnej.

Teren badań, źródła danych oraz metody badawcze

W analizie zmian lesistości wykorzystano dostępne serie historycznych opracowań kartograficznych, archiwalnych i współczesnych map topograficznych, istniejące urzędowe bazy danych przestrzennych oraz inne zasoby tematyczne (tab. 1). Łącznie wykorzystano 8 serii map i danych przestrzennych z horyzontu czasowego 1618–2006. Cechą wspólną wszystkich wykorzystanych źródeł danych jest zbliżona skala, około 1:200 000. W procesie analizy wieloczasowej nie uwzględniono stopnia generalizacji poszczególnych serii map.

Badania dotyczące określenia zasięgu lasów prowadzono w oparciu o: *Wielką Mapę Księstwa Pomorskiego Eilharda Lubinusa* z 1618 roku (w skali 1:240 000), *Mapę Prowincji Pomorskiej Davida Gilly* z 1789 roku (w skali 1:175 000), niemieckie mapy topograficzne *Daniela Gottloba Reymann'a* z drugiej połowy XIX wieku (w skali 1:200 000), niemieckie mapy topograficzne – *Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches* z początku XX wieku (w skali 1:200 000) wojskowe mapy topograficzne z dwóch okresów 1959-1969 (tzw. Wydanie Pierwsze PRL) i 1981-1987 (tzw. Wydanie Wzór 1990), obie serie w skali 1:200 000, Bazę Danych Ogólnogeograficznych (BDO) z 2003 roku (w skali 1:250 000) oraz bazę danych CORINE Land Cover z 2006 roku.

Tabela 1. Wykaz wykorzystanych map i inych źródeł danych

Lp.	Wyszczególnienie	Skala	Aktualność	Liczba arkuszy
1.	Wielka Mapa Księstwa Pomorskiego Eilharda Lubinusa	1:240 000	1618	12
2.	Mapa Prowincji Pomorskiej Davida Gilly	1:175 000	1789	6
3.	Niemieckie mapy topograficzne Daniela Gottloba Reymann'a	1:200 000	1870	29
4.	Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches (TUdD)	1:200 000	1902-1914	23
5.	Wojskowe mapy topograficzne (PUWG 1942)	1:200 000	1959-1969	19
6.	Wojskowe mapy topograficzne (PUWG 1942)	1:200 000	1981-1987	19
7.	Baza Danych Ogólnogeograficznych (BDO)	1:250 000	2003	dane cyfrowe
8.	Baza CORINE Land Cover	1:100 000	2006	dane cyfrowe

W ramach niezależnie prowadzonych szerszych badań, dotyczących analizy historycznej uporządkowania krajobrazu całego Pomorza począwszy od końca XVIII wieku do czasów współczesnych, zgromadzono kilkanaście serii niemieckich i polskich map topograficznych w skali 1:100 000 (Kunz, Fydrych, 2011). Analizowany większy obszar Pomorza obejmuje swoim zasięgiem Pojezierze Słowińskie i Pomorskie o powierzchni prawie 50 000 km² i jest ograniczony przez naturalne granice: od strony zachodniej rzekę Odrę, na północy wybrzeże Morza Bałtyckiego, na wschodzie Wisłę oraz na południu Wartę i Noteć.

Ze względu na fakt, że zgromadzone materiały historyczne z początku XVII wieku obejmowały tylko połowę obszaru dzisiejszego Pomorza ograniczono zakres przestrzenny analizy. Zmiany powierzchni leśnej rozpatrywano tylko w granicach obszaru Pomorza Zachodniego (o łącznej powierzchni 23 641 km²) uwzględnionego na pierwszym analizowanym zasobie historycznym – *Wielkiej Mapie Księstwa Pomorskiego Eilharda Lubinusa* (rys. 1).



Rys. 1. Historyczna granica obszaru Pomorza Zachodniego z zaznaczoną współczesną granicą Pomorza

Pierwszy stan analizy – *Wielka Mapa Księstwa Pomorskiego*, sporządzona przez Eilharda Lubinusa była już przedmiotem szczegółowej analizy geometryczno-matematycznej (Szeliga 1968; Wolny, 1988) oraz służyła porównaniom obszaru Pomorza Zachodniego ze stanem uwidocznionym na mapach XV-wiecznych (Kowalenko 1954; Stelmach, 1986). Mapa Prowinjii Pomorskiej wykonana przez Davida Gilly dostarczyła istotnych informacji o stanie pruskiego posiadania z końca XVIII wieku. Oba historyczne zasoby cechuje fakt wiernego, jak na ówczesne czasy, ukazania rozmieszczenia lasów i sieci hydrograficznej oraz granic administracyjnych (Stelmach, 1983). Wykorzystane kolejne zasoby kartograficzne i topo-

graficzne począwszy od końca XIX wieku miały już możliwość wydzielenia kilku kategorii obszarów leśnych, w tym lasów, młodników czy szkółek leśnych, a także podziału drzewostanów na liściaste, iglaste czy mieszane. Wszystkie te wydzielone pierwotnie kategorie obszarów leśnych zostały zagregowane do jednej docelowej klasy – lasów.

W analizie lesistości Pomorza Zachodniego wykorzystano oprogramowanie do tworzenia przestrzennych baz danych – Arc View 9.3 firmy ESRI wraz z rozszerzeniem ArcScan. W procesie tworzenia wieloczasowej, spójnej przestrzennej bazy danych o pokryciu obszarami leśnymi korzystano z procesu standaryzacji danych zaproponowanego przez Kunza (2006b) oraz z doświadczeń w odtworzeniu zasięgu roślinności leśnej na podstawie map historycznych opisanych przez Wulfa i Rujnera (2010).

Strukturę wyróżnionej powierzchni leśnej, dla wszystkich opracowanych stanów zasięgu lasów, analizowano także z wykorzystaniem wybranych miar krajobrazowych: liczby płątów (NumP), łącznej długości krawędzi (TE), indeksu kształtu (MSI) oraz wymiaru fraktalnego (FD). Obliczeń wskaźników krajobrazowych dokonano o oparciu o spójną wektorową bazę danych.

Wyniki i wnioski

Na podstawie zgromadzonych zasobów kartograficznych i topograficznych oraz cyfrowych baz danych przestrzennych określono zasięg występowania lasów Pomorza Zachodniego w latach 1618–2006 (rys. 2-9). W przypadku ostatnich 6 stanów pokazane obszary leśne są wynikiem agregacji różnych kategorii pokrycia terenów leśnych, w tym np. lasów, młodników i zrębów, z odczytywania powojennych, wojskowych map topograficznych czy

Tabela 2. Lesistość Pomorza Zachodniego w latach 1618-2006

Rok	Powierzchnia lasów [km ²]	Lesistość [%]
1618	3835	16
1789	4756	20
1870	5579	24
1902	4965	21
1959	7647	32
1981	8089	34
2003	8287	35
2006	8749	37

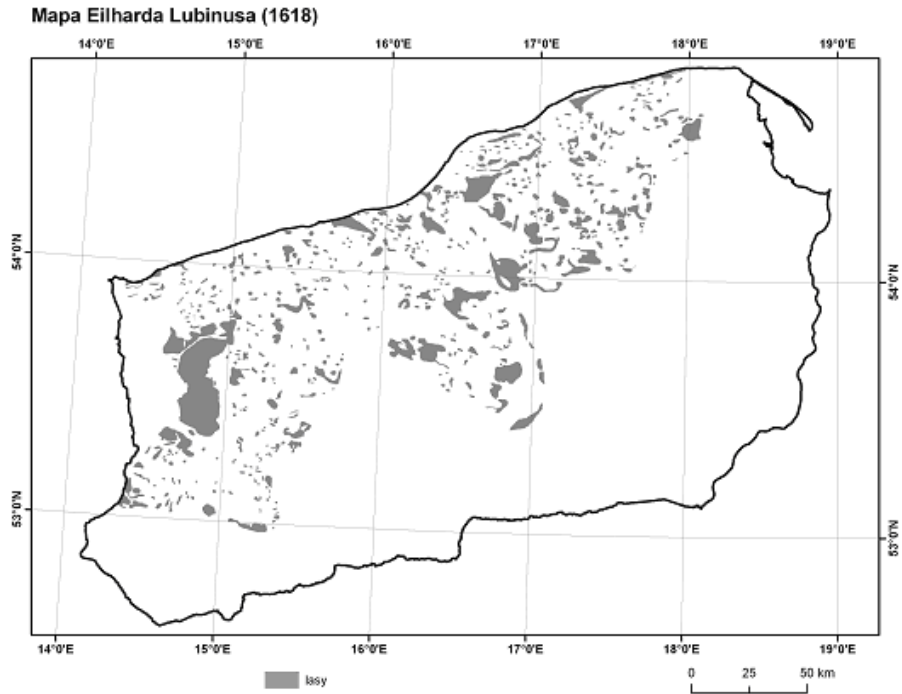
lasów iglastych, liściastych i mieszanych wyróżnionych w Bazie Danych Ogólnogeograficznych lub zasobie CORINE Land Cover. Powierzchnia leśna Pomorza Zachodniego (według przyjętej historycznej granicy Księstwa Pomorskiego) zmieniała się w rozpatrywanym okresie, niecałych 400 lat, dość znacznie, jednak największe zmiany zaszły na przełomie XIX i XX wieku (tab. 2).

Lesistość rozpatrywanego obszaru zwiększyła się z 16% w 1618 roku do ponad 37% w 2006 roku (rys. 10), co jest zgodne z obserwowaną tendencją w całym kraju. Obecnie zalesiane są ubogie grunty orne, łąki czy nieużytki, a proces ten będzie się nasilał w najbliższych latach.

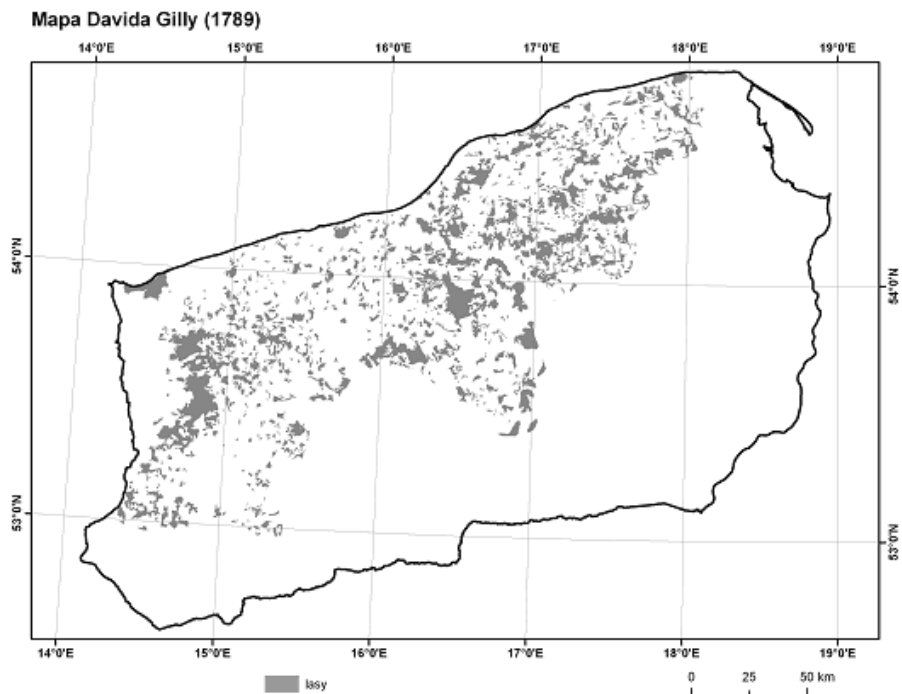
Niższa lesistość (22%) na początku XX wieku, wynika z przesunięcia o kilkanaście lat (dwie deka-

dy) obrazu negatywnych procesów zachodzących w krajobrazie leśnym Pomorza Zachodniego, a zwłaszcza intensywnej gospodarki leśnej prowadzonej przez Prusy i pozyskiwania drewna z tego obszaru celem rozbudowy wybranych miast zachodniej Europy (np. Amsterdamu) oraz zajmowaniem nowych obszarów pod rozwijające się rolnictwo.

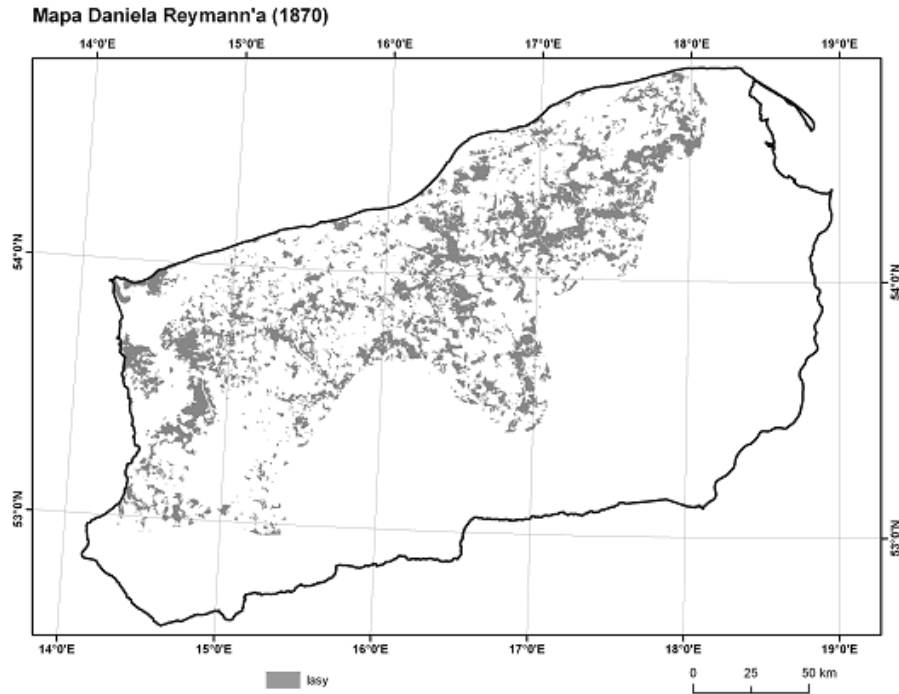
Okresy zniszczeń na obszarach leśnych, które miały miejsce podczas I, a zwłaszcza II wojny światowej oraz osłabienie lasów przez wprowadzenie monokultury sosnowej na



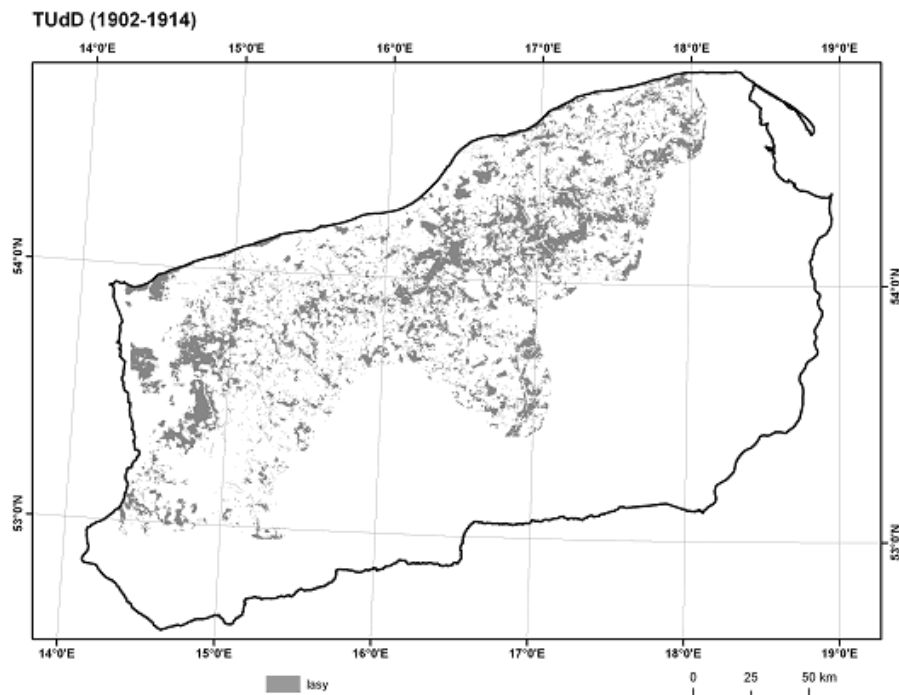
Rys. 2. Lasy Pomorza Zachodniego według *Wielkiej Mapy Księstwa Pomorskiego Eilharda Lubinusa*



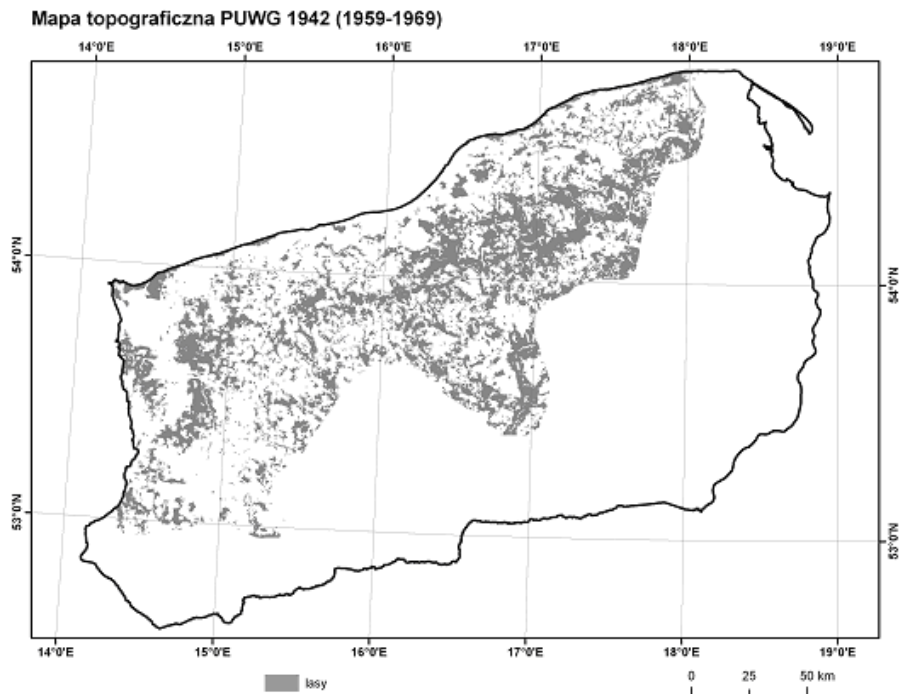
Rys. 3. Lasy Pomorza Zachodniego według *Mapy Prowincji Pomorskiej Davida Gilly*



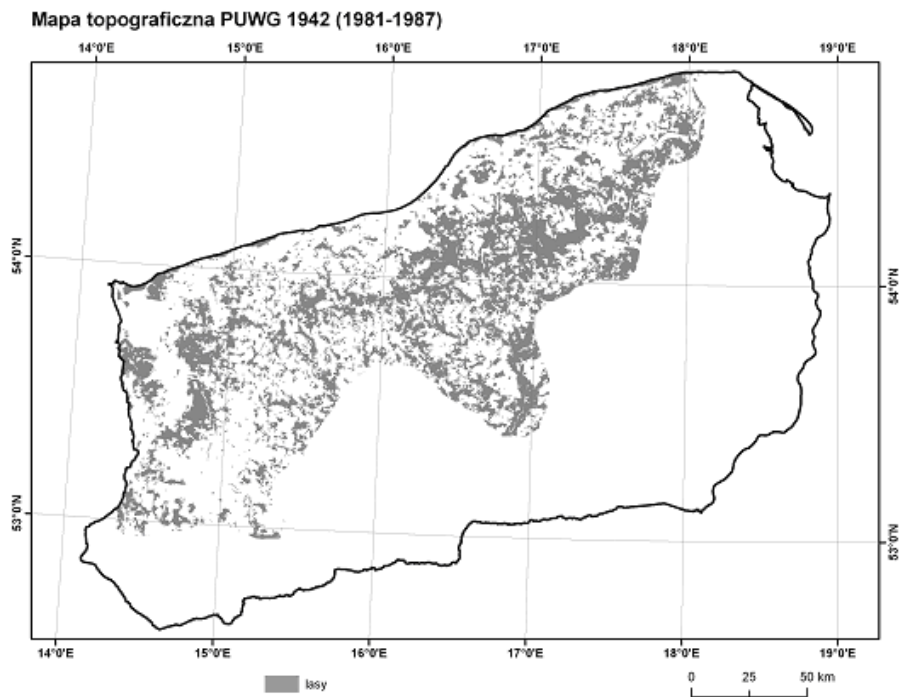
Rys. 4. Obszary leśne Pomorza Zachodniego według *mapy topograficznej Daniela G. Reymann'a*



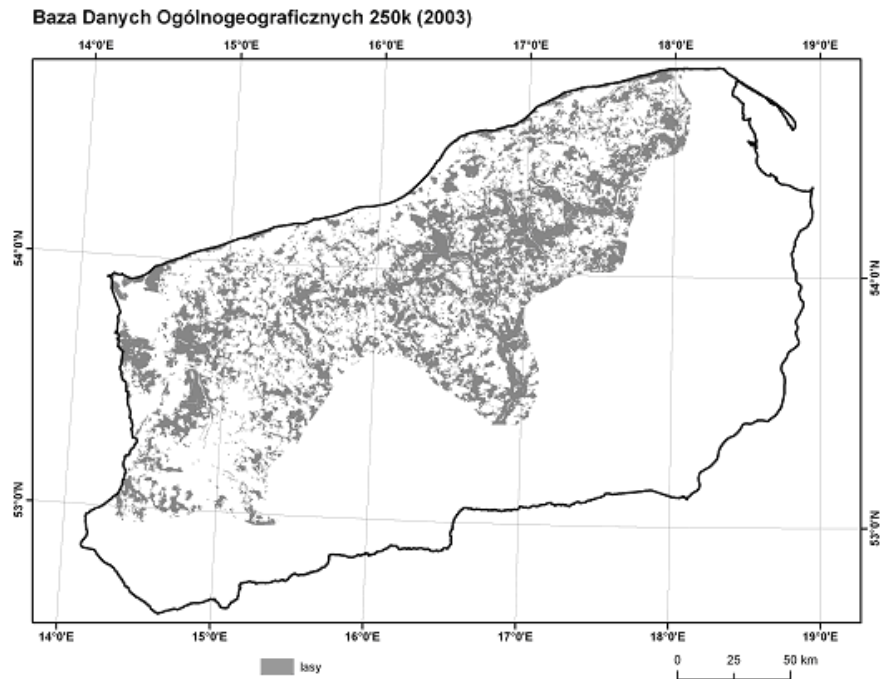
Rys. 5. Obszary leśne Pomorza Zachodniego według *Topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches*



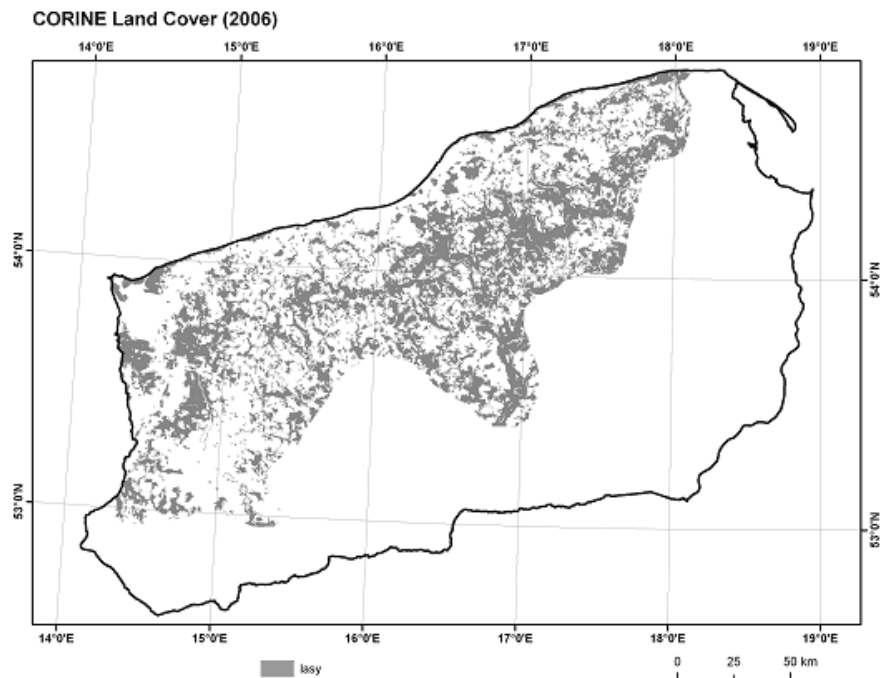
Rys. 6. Obszary leśne Pomorza Zachodniego według wojskowej mapy topograficznej (Wyd. 1 PRL)



Rys. 7. Obszary leśne Pomorza Zachodniego według wojskowej mapy topograficznej (Wzór 1990)

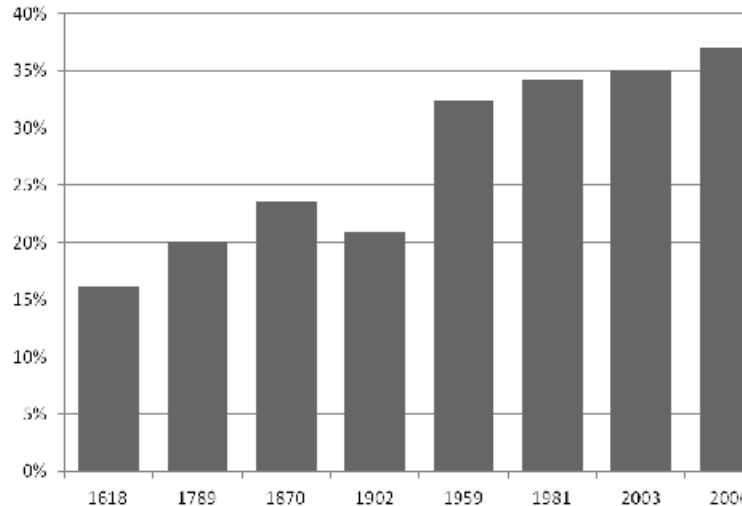


Rys. 8. Obszary leśne Pomorza Zachodniego według Bazy Danych Ogólnogeograficznych



Rys. 9. Obszary leśne Pomorza Zachodniego według Bazy CORINE Land Cover

Rys. 10. Zmiana lesistości Pomorza Zachodniego w latach 1618-2006



niekoniecznie właściwym siedlisku, nie zostały odwzorowane na wykorzystanych mapach ze względu na ich dużą rozpiętość czasową, ponad 55 lat, pomiędzy dwoma środkowymi stanami czasowymi.

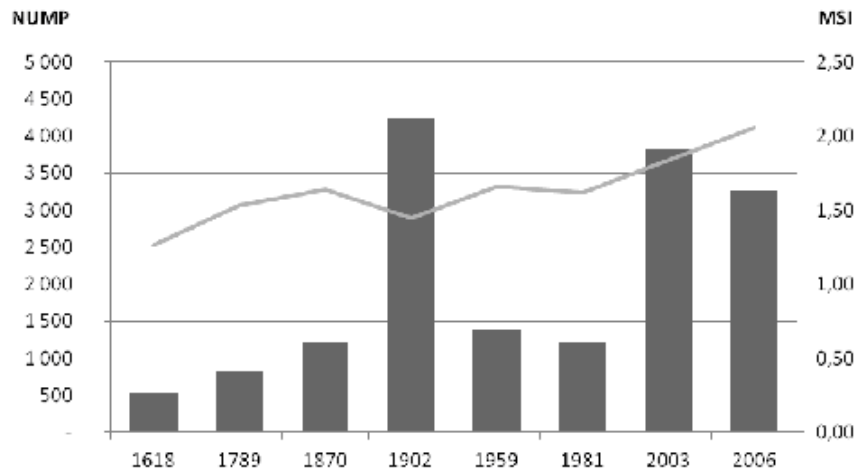
Dla wszystkich otrzymanych stanów obrazujących pokrywę leśną analizowano także strukturę tych obszarów z wykorzystaniem wybranych, standardowych miar krajobrazowych. Uzyskane wyniki obliczeń wybranych wskaźników krajobrazowych prezentuje tabela 3. Największa liczba płatów obszarów leśnych występowała dla okresu utworzonego na podstawie serii map TUdD (ponad 4200). Na pierwszym analizowanym stanie (mapa z 1618 roku) wyróżniono tylko 543 płaty lasu (rys. 11).

Łączna liczba wyróżnionych leśnych granic (krawędzi płatów) zwiększała się sukcesywnie przez cały analizowany horyzont czasowy, od około 5 tys. km w 1618 roku do prawie 40 tys. km w 2006 roku. Świadczy to o tym, że granica leśno-rolna stawała się coraz bardziej rozwinięta, a w mozaice krajobrazowej zaczęły dominować nieregularne płaty. Wskaźnik wymiaru fraktalnego zmieniał się nieznacznie, a począwszy od 1902 roku, przez cztery kolejne okresy analizy przyjmował podobną wartość, co świadczy o podobnej złożoności struktury płatów.

Potwierdza to także analiza wskaźnika kształtu, który dla początkowych stanów świadczył o bardzo regularnych wydzielaniach obszarów leśnych, które z czasem stawały się coraz bardziej złożone.

Tabela 3. Zmienność wybranych miar krajobrazowych w latach 1618-2006

Rok	NUMP	TE [km ²]	MSI	FD
1618	543	5 150	1,26	1,20
1789	821	9 581	1,53	1,23
1870	1203	13 703	1,64	1,25
1902	4223	18 719	1,45	1,27
1959	1392	18 927	1,66	1,26
1981	1213	17 836	1,62	1,25
2003	3837	39 257	1,84	1,27
2006	3260	45 008	2,06	1,28



Rys. 11. Zmiana wskaźnika NUMP i MSI dla obszarów leśnych Pomorza Zachodniego w latach 1618-2006

Wykonane opracowanie pokazało użyteczność narzędzi i procedur systemów informacji geograficznej w analizie historycznej, której celem jest odtworzenia przemian krajobrazu, zwłaszcza w zakresie pokrycia/użytkowania terenu w oparciu o wieloczasowe źródła danych. Obserwowany w ostatnim czasie i nasilający się wraz z rozwojem prostych procedur prezentacji zasobów (Google Maps, Google Earth) proces udostępniania przez instytucje państwowe (biblioteki, archiwa) oraz prywatnych kolekcjonerów – zbiorów danych (w tym map niedostępnych wcześniej) wszystkim zainteresowanym będzie powodował zwiększenie liczby wykonywanych podobnych analiz przestrzennych dla wybranych obszarów. Stwarza to nowe możliwości opracowań wieloczasowych, a powiązanie z wynikami dotychczas prowadzonych w tradycyjny sposób badaniami, pozwoli na pełniejszą analizę i szersze wnioskowanie o procesach zachodzących w otaczającej przestrzeni w odległej przeszłości.

Literatura

- Ciołkosz A., Poławski Z., 2006: Zmiany użytkowania ziemi w Polsce w drugiej połowie XX wieku, *Przegląd Geograficzny* 78 (2): 173-190.
- Kowalenko W., 1954: Bałtyk i Pomorze w historii kartografii (VII-XIV w.). *Przegląd Zachodni* 10: 353-389.
- Kowalewski G., 2006: Park Narodowy „Bory Tucholskie” na starych mapach. [W:] Kowalewski G., Milecka K. (red.), Jeziora i torfowiska Parku Narodowego Bory Tucholskie, Wyd. PN Bory Tucholskie, Charzykowy.
- Kukier R., 1969: Przeobrażenia środowiska geograficznego na Kujawach w świetle źródeł etnograficznych i kartograficznych z XVIII-XIX wieku. *Zeszyty Naukowe UMK w Toruniu, Nauki Humanistyczno-Społeczne, Archeologia II* (33): 105-134.
- Kunz M., 2006a: Wykorzystanie systemu informacji geograficznej (GIS) do analizy układu przestrzennego krajobrazu. [W:] Gierszewski P., Karasiewicz M. (red.), Dokumentacja Geograficzna, *Geografia Fizyczna* 32: 171-175, IGiPZ PAN, Warszawa.
- Kunz M., 2006b: Standaryzacja danych kartograficznych i teledetekcyjnych do analizy zmian struktury krajobrazu. *Roczniki Geomatyki* t. 4, z. 3: 119-127, PTIP, Warszawa.
- Kunz M., Fydrych S., 2011: Land cover changes in Pomerania using multi-temporal cartographic data, [In:] Halounová L. (ed.), Remote Sensing and Geoinformation not only for Scientific Cooperation, EARSeL Press: 415-422.

- Kunz M., Nienartowicz A., 2011: Przestrzenna inwentaryzacja wrzosowisk Pomorza, *Roczniki Geomatyki* t.9, z. 1(45): 65-74, PTIP, Warszawa.
- Kunz M., Nienartowicz A., 2006: Zmiany pokrycia/użytkowania terenu Zaborskiego Parku Krajobrazowego w latach 1796-2000 w gradiencie oddziaływania człowieka, *Problemy Ekologii Krajobrazu* t. XVIII: 283-292.
- Pieńkowski P., Kupiec M., 2003: Assessment of the Fragmentation of Forested Areas in West Pomerania. [In:] *Geographical Information Systems – Interdisciplinary Aspects*, University of Silesia – GIS Forum – SILGIS Association, Sosnowiec-Zagreb: 453-462.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, 2009: GUS, Warszawa.
- Stelmach M., 1986: Pomorze Zachodnie w kartografii od XV w. do czasów E. Lubinusa (1618). *Przegląd Zachodniopomorski* t. XXVII (1-2): 227-244.
- Stelmach M., 1983: David Gilly i jego Mapa Pomorza Zachodniego z 1789 roku. *Przegląd Zachodniopomorski* t. XXX (3): 215-224.
- Szeliga J., 1968: Analiza dokładności wybranych map wybrzeża polskiego z XVII i XVIII wieku. *Zeszyty Geograficzne WSP w Gdańsku* t. X: 37-85.
- Wolny B., 1988: Mapa Księstwa Pomorskiego z 1618 roku Eilharda Lubina. Ocena geometryczno-kartograficzna. *Materiały Zachodniopomorskie* t. XXXIV: 107-147.
- Wulf M., Rujner H., 2010: A GIS-based method for the reconstruction of the late eighteenth century forest vegetation in the Prignitz region (NE Germany). *Landscape Ecol.* 10.
- Zaborski B., 1936: Kaszuby na przełomie XVIII i XIX wieku w świetle mapy Schröttera-Engelhardta z lat 1796–1802. *Wiadomości Służby Geograficznej* 2: 239-262.
- Ziarnek M., 2011: Setna rocznica ostatniego wydania Flora von Pommern Wilhelma Müllera. *Wiadomości Botaniczne* 55 (3/4): 29-34.

Abstract

Forest area in West Pomerania has been changing intensively during last centuries. However, the biggest changes took place at the turn of the 19th and 20th centuries. The goal of the study is the analysis of the changes in woodiness in West Pomerania in the years 1618-2006 on the basis of available series of historical and contemporary topographic maps and existing official basis of spatial data created with the use of similar scale.

Forest area changes were examined within the borders of West Pomerania defined in the first analysed historical material – Eilhard Lubinus Map (1618). For all elaborated states of forest ranges forest surface structure were also analyzed with the application of selected landscape indices: the number of patches (NumP), total edge length (TE), mean shape index (MSI) and fractal dimension (FD). The whole study was performed in GIS technology with the application of ESRI software.

dr Mieczysław Kunz
met@umk.pl
tel. +48 56 612 25 66