

Jacek HERBICH

Uniwersytet Gdański

Katedra Taksonomii Roślin i Ochrony Przyrody

Gdańsk, Polska

e-mail: biojh@univ.gda.pl

**REKONSTRUKCJA HISTORYCZNYCH KRAJOBRAZÓW ROŚLINNYCH
NA TORFOWISKACH WYSOKICH NA PODSTAWIE ARCHIWALNYCH
MAP I ZDJĘĆ LOTNICZYCH NA PRZYKŁADZIE REZERWATU
„DŁUGOSZ KRÓLEWSKI W WIERZCHUCINIE” NA POMORZU**

**RECONSTRUCTION OF HISTORICAL VEGETATION LANDSCAPES ON RAISED
BOGS BASED ON ARCHIVAL MAPS AND AERIAL PHOTOGRAPHS ON THE
EXAMPLE OF THE “DŁUGOSZ KRÓLEWSKI IN WIERZCHUCINO” NATURE
RESERVE IN POMERANIA (NORTH POLAND)**

Słowa kluczowe: zmiany roślinności, teledetekcja, Pomorze (N Polska), eksploatacja torfowisk, odwadnianie torfowisk, antropopresja

Key words: changes of vegetation, remote sensing, Pomerania (N Poland), peat exploitation, drainage of peatlands, anthropopressure

Streszczenie Przyczynami nasilających się zmian w rezerwacie „Długosz Królewski w Wierzhucinie” było odwodnienie i eksploatacja torfu. Z przeanalizowanego materiału wynikają następujące wnioski: mapy topograficzne z ostatnich 200 lat dają ogólne tło zmian, ale są mało przydatne do bardziej szczegółowych analiz dotyczących zmian roślinności małych obszarów; analiza kolejnych archiwalnych zdjęć lotniczych z lat 1947-2004 pozwala określić dość dokładnie tempo – stopniowego pojawiania się pierwszych drzew, ich wzrostu i zagęszczania na pierwotnie bezleśnym torfowisku wysokim, jako efektu odwodnienia, – rozwoju roślinności nieleśnej, a następnie leśnej, na powierzchniach poeksploatacyjnych; analiza archiwalnych zdjęć lotniczych pozwala określić fizjonomię i typ zbiorowisk (zwłaszcza nieleśnych) poprzedzających obecne fitocenozy leśne. Wobec zniszczenia powierzchniowej warstwy torfu metoda teledetekcyjna jest jedyną możliwością określenia zniszczonych dawniejszych typów ekosystemów torfowiskowych.

Abstract The cause of increased changes in the nature reserve „Długosz Królewski in Wierzhucino” was due to drainage and peat exploitation. The analyzed material leads to the following conclusions: topographic maps from the last 200 years give a general background of the changes, but aren't very useful for more detailed analysis regarding changes of vegetation in small areas; the sequential analysis of archival aerial photos from 1947-2004 permits one to exactly define the pace of – the gradual appearance of the first trees and their growth and density on the formerly open raised bog as an effect of drainage, – the development of non-forest vegetation and next forest on the after exploitation areas; the analysis of archival aerial photos allows us to define the physiognomy and types of plant communities (especially non-forest) that existed before the forest phytocoenoses. Considering the damage to the surface layer of peat, the remote sensing method is the only possibility to define the former peatland ecosystems.

WPROWADZENIE

Ekosystemy torfowiskowe należą do najbardziej zagrożonych nie tylko w skali lokalnej, ale także regionalnej i globalnej. Jest to spowodowane powszechnymi odwodnieniami oraz różnymi formami zagospodarowania „nieużytków”, za jakie torfowiska były uważane w oficjalnie uznawanej strukturze użytkowania gruntów – zalesiania, zagospodarowania rolniczego oraz prowadzonej do niedawna rabunkowej eksploatacji. Efektem tych działań jest zanik nie tylko szaty roślinnej właściwej dla torfowisk, ale przynajmniej powierzchniowej warstwy samego złoża, zniszczonego wskutek wydobycia lub destrukcji i utlenienia osuszonego torfu. W miejsce roślinności otwartych (bezleśnych) torfowisk rozwijają się bardzo odmienne ugrupowania, zależnie od własności torfu, warunków wodnych i sposobu użytkowania – mogą to być lasy, pola uprawne, uprawy różnych roślin wymagających podłoża torfowego (np. borówki amerykańskiej), użytki zielone.

Badania historycznych stanów roślinności torfowisk i jej zmian metodami stratygraficznymi i paleoekologicznymi dają jednoznaczne i niepodważalne wyniki. Jednak w przypadku, kiedy brakuje powierzchniowej warstwy złoża usuniętej w trakcie eksploatacji lub stanowi ją silnie rozłożony mursz powstały z torfu po osuszeniu torfowiska, powyższe metody nie znajdują zastosowania. Bardzo często brakuje również informacji na temat stanu torfowiska przed przeobrażeniami wywołanymi odwodnieniem i eksploatacją. Pozostaje więc poszukiwanie innych metod, które choć w części są w stanie odpowiedzieć na pytanie, jaka roślinność porastała torfowisko przed rozpoczęciem odwodnień i eksploatacji. Duże możliwości dają w tym zakresie metody opierające się na istniejących, nie-botanicznych materiałach – archiwalnych mapach topograficznych i zdjęciach lotniczych. Są to źródła powszechnie stosowane w naukach geograficznych, ale ciągle niedoceniane w geobotanice.

Z powyższych przesłanek wynikają cele pracy:

1/ określenie historycznej roślinności rzeczywistej wybranego torfowiska wysokiego, jaka była przed rozpoczęciem odwodnień i eksploatacji.

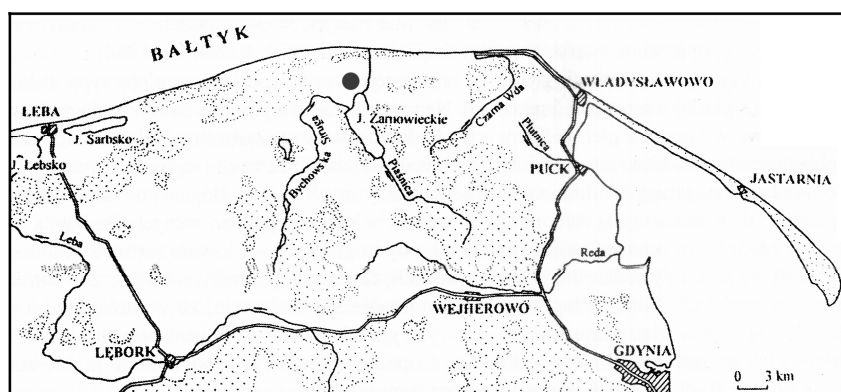
2/ określenie tempa zmian, roślinności zachodzących pod wpływem tych czynników oraz regeneracji po zaniechaniu wydobycia,

3/ określenie przydatności archiwalnych map i zdjęć lotniczych w szczegółowych badaniach stanów i zmian niewielkich powierzchni,

4/ celem dodatkowym było doskonalenie i testowanie własnej metody kartograficznej rekonstrukcji historycznej roślinności rzeczywistej (Herbich i in., 1987, 1996; Herbich, 1994).

TEREN BADAŃ

Jako obiekt badań wybrano rezerwat „Długosz Królewski w Wierzhucinie”, położony na terenie Specjalnego Obszaru Ochrony Siedlisk PLH220021 Piaśnickie Łąki. Rezerwat o powierzchni 114,8 ha, utworzony w 2003 r., chroni najlepiej zachowaną część torfowiska wysokiego właściwego (typu bałtyckiego). Leży on na północ od Jeziora Żarnowieckiego i na zachód od wypływającej z niego Piaśnicy (tzw. Piaśnicy Dolnej), w mezoregionie Wybrzeże Słowińskie położonym w makroregionie Pobrzeże Słowińskie (Kondracki, 1994), a wg podziału geobotanicznego Szafera (1972) – w krainie Brzeg Bałtyku należącym do poddziału Pasa Równin Przymorskich i Wysoczyzn Pomorskich (ryc. 1).



Ryc. 1. Lokalizacja terenu badań.
Fig. 1. Location of the investigated area.

Współczesna roślinność rzeczywista (ryc. 2) została ukształtowana pod wpływem działalności człowieka trwającej od połowy XIX wieku – odwodnień i eksploatacji. W zachodniej i południowej części badanego terenu panuje brzezina bagienna, związana głównie z przesuszonymi powierzchniami torfowiska wysokiego, które nie były w przeszłości eksploatowane. Natomiast w dawnych potorfiach występują różne stadia sukcesyjne roślinności zależnie od czasu zakończenia eksploatacji: od maty torfowców *Sphagnum fallax* i *S. cuspidatum* z stopniowo rosnącym udziałem roślin naczyniowych (początkowo wełnianki wąskolistnej *Eriophorum angustifolium*), później, w końcowym stadium rozwoju roślinności nieleśnej – trzęślicy modrej *Molinia caerulea*, a następnie drzew – głównie brzozy omszonej *Betula pubescens* prowadząc do rozwoju lasu reprezentowanego przez zbiorowisko *Betula pubescens-Molinia caerulea*. Od tego schematu odbiega SE część rezerwatu, w której w rozwoju wymienionych powyżej stadiów sukcesyjnych roślinności drzewiastej uczestniczą gatunki o większych wymaganiach troficznych; charakterystyczną cechą jest znaczący udział krzewistych wierzb – głównie wierzby szarej *Salix cinerea*. Czynnikiem powodującym tę lokalną odrębność jest występowanie na powierzchni torfów niskich. Można przypuszczać, że występują one w związku z niewielką odległością od jeziora i rzeki, ale niepozbawione podstaw jest także domniemanie, że cała warstwa torfu wysokiego została zdjeta w trakcie eksploatacji i został odsłonięty niżej położony pokład torfu niskiego.

Ryc. 2. Dzisiejsza roślinność rzeczywista

1 – brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 2 – zbiorowisko *Betula pubescens-Molinia caerulea*, 3 – bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 4 – zarośla woskownicy *Myrico-Salicetum auritae*, 5 – łozowisko *Salicetum pentandro-cinereae*, 6 – kompleks zbiorowisk *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *E.a.-S. cuspidatum*, nieleśnych fitocenozy z trzęślicą modrą *Molinia caerulea*, stadiów rozwojowych zbiorowiska leśnego *Betula pubescens-Molinia caerulea*. Duży udział zbiorowisk mszarnych w kompleksie, 7 – kompleks nieleśnych fitocenozy z trzęślicą modrą *Molinia caerulea*, stadiów rozwojowych zbiorowiska leśnego *Betula pubescens-Molinia caerulea*. Niewielki udział zbiorowisk mszarnych w kompleksie, 8 – kompleks zbiorowiska *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, nieleśnych fitocenozy z trzęślicą modrą *Molinia caerulea*, stadiów rozwojowych zbiorowiska leśnego z trzęślicą modrą *Molinia caerulea*. Duży udział krzewiastych wierzb w fitocenozach, 9 – zbiorowisko nawiązujące do łągu *Poo trivialis-Alnetum*, 10 – Pólnaturalna roślinność opuszczonych łąk, 11 – Pólnaturalna roślinność nieużywanych dróg. Źródło: Herbich i in., 2006.



Fig. 2. Today real vegetation

1 – swamp birch forest *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, 2 – community *Betula pubescens-Molinia caerulea*, 3 – swamp pine forest *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, 4 – wax myrtle thicket *Myrico-Salicetum auritae*, 5 – grey willow thicket *Salicetum pentandro-cinereae*, 6 – Complex of community *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, *E.a.-S. cuspidatum*, non-forest community of blue moor grass *Molinia caerulea*, development stages of forest community *Betula pubescens-Molinia caerulea*. Big share of *Sphagnum* phytocoenoses in the complex, 7 – Complex of non-forest community of blue moor grass *Molinia caerulea*, development stages of forest community *Betula pubescens-Molinia caerulea*. Small share of *Sphagnum* phytocoenoses in the complex, 8 – Complex of community *Eriophorum angustifolium-Sphagnum fallax*, non-forest community of blue moor grass *Molinia caerulea*, development stages of forest community *Betula pubescens-Molinia caerulea*. Big share of willow shrubs in the complex, 9 – community similar to swamp alder forest *Poo trivialis-Alnetum*, 10 – seminatural vegetation of abandoned meadows, 11 – seminatural vegetation of abandoned tracks. Source: Herbich et al., 2006.

METODA I MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

Szczegółowe badania botaniczne w terenie przeprowadzono w latach 2002 i 2006. Obejmowały one między innymi pełną dokumentację florystyczną i fitosocjologiczną oraz mapy, w tym roślinności rzeczywistej i stopnia jej naturalności oraz potencjalnej roślinności naturalnej (Herbichowa i in., 2002; Herbich i in., 2006). Różne obserwacje stanu szaty roślinnej prowadzono znacznie wcześniej, bo już od końca lat 70. XX w.

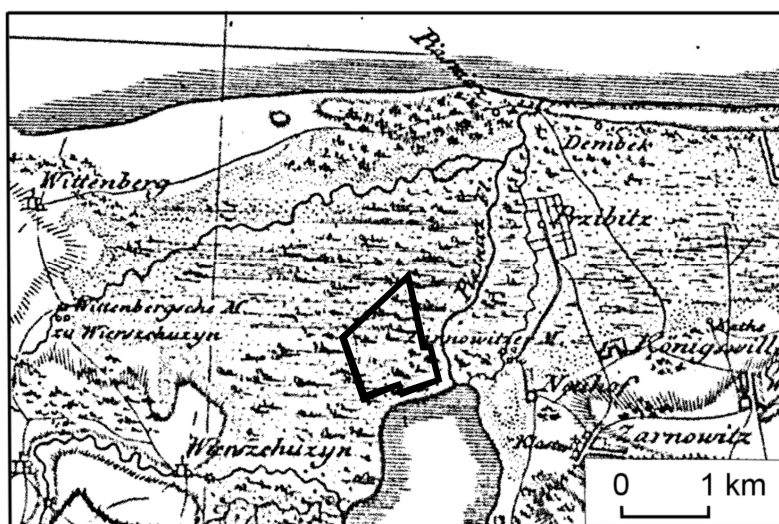
Materiał analizowany w związku z celami postawionymi w niniejszym artykule stanowiły mapy topograficzne: z lat 1796-1802) w skali 1:160 000 (Schroetter, 1848, 1862-79, 1942 (Messtichblatt 1:25 000, ark. 1174 Dembek, 1274 Zarnowitz), 1960 (1:25 000, powiat Kartuzy), 1972 (1:10 000, ark. 304.412, 304.414, OPGK Gdańsk), 2002 (1:10 000, ark. 3437ca1, GUGiK) oraz stereoskopowe zdjęcia lotnicze z lat: 1947 (1:25 000), 1953 (1:21 000), 1958 (1: 15 000 i powiększenie do 1:7 500), 1964 (1:21 000 i powiększenie

do 1:11 500), 1973 (1:14 000 i powiększenie do 1:7 000), 1976 (1:18 000 i powiększenie do 1:9 000), 1985 (1:25 000), 1996 (1:26 000 i powiększenie do 1:10 000), 2004-05 (1:26 000 i powiększenie 1:5 000) oraz współczesne badania terenowe. Zdjęcia lotnicze analizowano pod stereoskopem lustrzanym Carl Zeiss Jena oraz na cyfrowych powiększeniach.

WYNIKI I DYSKUSJA

Interpretacja zmian na podstawie analizy map

Na podstawie archiwalnych map można sądzić, że do połowy XIX w. cały badany teren wraz z otoczeniem miał naturalny charakter. Duży kompleks torfowisk, określany jako Wielkie Wierzchucińskie Bagno (Grosses Wierschutziner Moor) na mapie Schroettera z lat 1796-1802 w skali 1:160 000 (ryc. 3) i jeszcze pół wieku później (1848) był określany sygnaturą „trzęsawisko” (Fenne). Na obu tych mapach nie były widoczne żadne przejawy działalności człowieka.

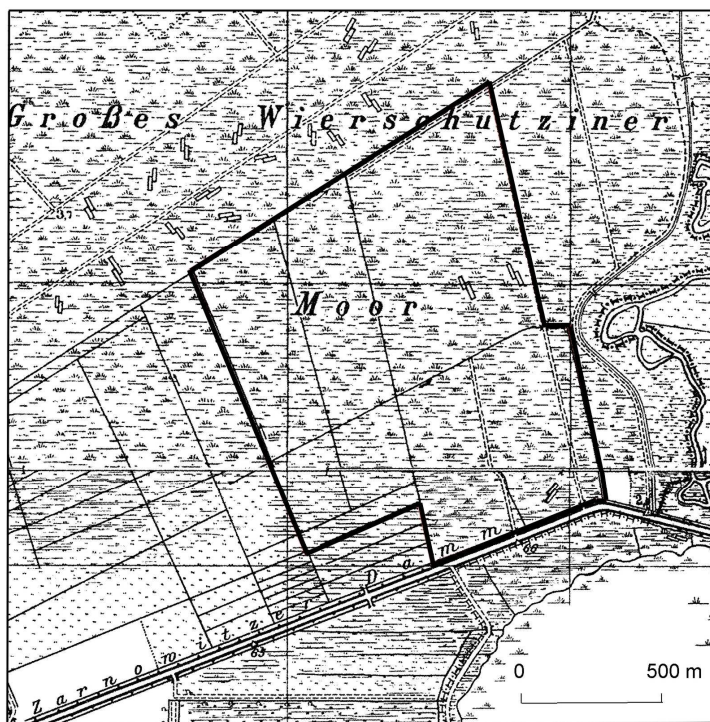


Ryc. 3. Mapa Schroettera z lat 1796-1802. Oryginalna skala 1:160 000. Zaznaczony obszar dzisiejszego rezerwatu.

Fig. 3. Schroetter's map from 1796-1802. Original scale of 1:160 000. The area of the today nature reserve is marked.

Kolejna mapa z lat 1862-79 ujawnia zasadnicze zmiany. Na obszarze dzisiejszego rezerwatu i w jego bezpośrednim sąsiedztwie pojawiły się pierwsze rowy odwadniające, droga na grobli odcinającej kompleks torfowisk od ewentualnego wpływu jeziora oraz rozpoczęła się eksploatacja torfu we wschodniej badanej części i na terenie przylegającym do niego od północy. Mapa z 1942 r. (ryc. 4), oparta na kartowaniu z 1877 r. i uaktualniona w 1935 r., przedstawia stan w zasadzie identyczny w stosunku do lat 1862-79. Ważnym szczegółem jest brak sygnatur drzew na torfowisku.

Mapa z 1972 r. w skali 1:10 000 (ryc. 5) pokazuje sieć rowów na terenie obecnego rezerwatu identyczną z obrazem z lat 1862-79 i 1942, natomiast w jego otoczeniu, zwłaszcza od północy i wschodu, wyraźne jej zagęszczenie; taki stan istnieje do dzisiaj. W północno-wschodniej części zaznaczona jest eksploatacja torfu. Na całym obszarze występują zadrzewienia, w centralnej i zachodniej części zidentyfikowane jako sosnowo-olchowe.



Ryc. 4. Mapa topograficzna z 1942 r.
Oryginalna skala 1:25 000.

Fig. 4. Topographic map from 1942.
Original scale of 1:25 000.



Ryc. 5. Mapa topograficzna z 1972 r.
Oryginalna skala 1:10 000.

Fig. 5. Topographic map from 1972.
Original scale of 1:10 000.

Wartość informacyjna cytowanych powyżej map jest w części dyskusyjna. Mapa z 1942 r., oparta na aktualizacji z 1935 r., w rzeczywistości przedstawia stan znacznie wcześniejszy. Można zaryzykować stwierdzenie, że w istotnej części zawiera treść skopiowaną z mapy z 1862-79. W treści obu map „cegielki” oznaczając eksploatację we wschodniej części omawianego obiektu nie tylko są zaznaczone w tych samych miejscach, ale identycznie zorientowane. Na całym terenie nie zaznaczono również drzew, nawet pojedynczych. Wiarygodność tej informacji podważa opis taksacyjny drzewostanów, według którego w całej zachodniej części rezerwatu współcześnie występują w znaczącej domieszce drzewa, które w 1935 r. miały już kilkanaście lat. Potwierdza to zdjęcie lotnicze z 1947 r. z widocznymi licznymi drzewami w całej zachodniej części, miejscami o dość dużym zwarciu, z których największe mają korony kilkumetrowej średnicy. Tak duża zadrzewiona powierzchnia w bezleśnym i bezdrzewnym krajobrazie bagien musiałaby być zauważona przez kartografa. Z kolei na mapie topograficznej z 1972 r. w skali 1:10 000, gatunki rosnących drzew są błędnie określone. Na prawie całym obszarze obecnego rezerwatu panuje brzoza lub sosna, natomiast zgodnie z treścią mapy, w większej części lub nawet całości badanego obiektu rosła sosna i olcha (ryc. 5). Ten błąd jest w całości powtórzony na najnowszej mapie z 2002 r. Należy podkreślić, że wiek drzew wyklucza zmianę drzewostanu w czasie. Współcześnie występowanie olchy jest ograniczone do niewielkich powierzchni na dawnych łąkach w SW części omawianego obiektu i w potorfiach w SE części, gdzie w trakcie eksploatacji został odsłonięty torf niski (lub ze względu na bliskość jeziora i rzeki mógł on występować na powierzchni). W pozostałej, dominującej powierzchniowo partii badanego obiektu typ torfowiska, charakter złoża torfu

oraz współczesnej roślinności całkowicie wyklucza możliwość występowania tu olchy; w tych miejscach także tego gatunku drzewa nie widziano również w trakcie własnej penetracji rezerwatu pod koniec lat 70. XX w. Niezależnie od tych uwag krytycznych, w analizie szaty roślinnej sygnatura „trzęsawisko” lub „bagno”, dają informacje bardzo istotne na temat ogólnego charakteru ekosystemów, ale zbyt ogólne w analizie zmian, gdyż jedyną alternatywą na tym samym poziomie szczegółowości w odniesieniu do stanu współczesnego mógłby być jedynie „las”.

Interpretacja zmian na podstawie analizy zdjęć lotniczych

Na zdjęciu z 1947 r. jest wyraźnie widoczne zróżnicowanie torfowiska na dwie strefy – nieeksploatowaną i eksploatowaną. Duże zagęszczenie rowów odwadniających w sąsiedztwie i przecięcie terenu późniejszego rezerwatu kilkoma kanałami sugeruje znaczące odwodnienie. W części zachodniej, południowej i północnej wyraźnie widoczne są powierzchnie nieporośnięte drzewami i nieeksploatowane. Analiza fototonu i tekstury oraz ich porównanie ze zdjęciami innych niedaleko położonych i podobnych pod względem typologicznym torfowisk wysokich ze zidentyfikowaną szatą roślinną sugeruje, że widoczna na zdjęciu roślinność omawianego obiektu mogła mieć charakter wrzosowiska, klasyfikowanego do zespołu mszaru wrzoścowego *Sphagno-Ericetum tetralicis*. W zachodniej części, na otwartej powierzchni pojawiają się drzewa – sosny i brzozy (co wynika także z wieku i składu współczesnego drzewostanu). Miejscami, głównie wzdłuż głównego kanału i południowego skraju, drzewa są znacznie bardziej zagęszczone i rosną w zwarciu typowym dla lasu. W pobliżu powierzchni eksploatowanych nieleśna roślinność wrzosowiskowa jest wyraźnie niszczone przez działanie czynników mechanicznych – widoczne jest rozkładanie wydobytego torfu w celu suszenia i rozjeżdżenie związane z wywózką wydobytego torfu. Dużą powierzchnię we wschodniej części obiektu zajmują potorfia, odznaczające się bardzo zróżnicowanym stanem rozwoju roślinności zachodzącego po zakończeniu eksploatacji – od najmłodszych, w których jest prowadzona ręczna eksploatacja (na co wskazują kopczyki suszącego się torfu w ich sąsiedztwie), poprzez stadia z wyrobiskami opanowanymi przez matę torfowców i z młodymi drzewami na groblach między nimi, do starych potorfi stopniowo opanowywanych przez roślinność zielną, a następnie drzewa lub lokalnie krzewy (te ostatnie zwłaszcza w SE części). Niewielkie powierzchnie są użytkowane jako łąki – dowodzą tego zwłaszcza kopy siana widoczne na zdjęciu, a także ton i tekstura jednakowe z sąsiadującymi użytkami zielonymi.

Analiza kolejnych zdjęć lotniczych wyraźnie wskazuje na (ryc. 6):

- zarastanie otwartych powierzchni nieeksploatowanych wrzosowisk przez drzewa, które na opanowanych powierzchniach szybko zagęszczają się; w ten sposób powstaje brzezina bagienna *Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, Jej współczesne płaty odznaczają się łąkowym występowaniem widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*;
- zwiększanie powierzchni eksploatowanych, ten trend zakończył się między 1964 a 1973 r.;
- zarastanie potorfi początkowo przez roślinną nieleśną (początkowo torfowce i wełniankę wąskolistną *Eriophorum vaginatum*, a następnie rośliny naczyniowe

(głównie trzęślicę modrą *Molinia caerulea*), a następnie wkraczanie drzew (głównie brzozy omszonej *Betula pubescens*), które stopniowo rozrastają się i zagęszczają prowadząc do rozwoju lasu – jest to zbiorowisko *Betula pubescens-Molinia caerulea*;

- stopniowe opanowywanie grobli między wyrobiskami przez brzozy i rozwój lasu – zbiorowiska *Betula pubescens-Molinia caerulea*, podobnego do rozwijającego się w potorfiach;
- stopniowy pojaw i rozrastanie początkowo krzewiastych wierzb, głównie wierzby szarej *Salix cinerea*, a następnie olchy czarnej *Alnus glutinosa* w SE części, początkowo na groblach, a następnie w całych wyrobiskach;
- stopniowe zarastanie przez drzewa i krzewy powierzchni o charakterze użytków zielonych przez drzewa (we wschodniej części rezerwatu także częściowo po wykopaniu torfu).

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Do połowy XIX w. teren obecnego rezerwatu i jego sąsiedztwo miały najprawdopodobniej całkowicie naturalny charakter, a na mapach w całości były sygnowane jako trzęsawisko. Przyczynami nasilających się zmian roślinności torfowiska, jakie nastąpiły później, było odwodnienie i eksploatacja torfu, powodujące odmienne skutki w różnych częściach obiektu.

Analiza zdjęć lotniczych, połączona ze współczesnymi badaniami terenowymi, pozwoliła prześledzić:

- sposób eksploatacji,
- stopniowe powiększanie powierzchni eksploatowanych,
- stopniowe zarastanie potorfi i grobli między wyrobiskami po skończeniu eksploatacji, początkowo przez roślinność nieleśną, a następnie drzewa lub krzewy,
- stopniowe zagęszczanie drzew sugerujące rozwój roślinności runa właściwej dla lasu, czyli pośrednio tempo rozwoju roślinnych zbiorowisk leśnych.

Z przeanalizowanego materiału wynikają następujące wnioski:

- mapy topograficzne dają ogólne tło zmian, ale ze względu na niekiedy duży stopień generalizacji są mało przydatne do bardziej szczegółowych analiz dotyczących zmian roślinności małych obszarów. Do informacji zawartych w nich należy odnosić się z rezerwą, gdyż niektóre mapy przedstawiają nieaktualną sytuację lub podają wręcz błędną informację w odniesieniu do roślinności.
- w badaniach historycznych zmian roślinności nieocenione i niezastąpione są archiwalne zdjęcia lotnicze. Analiza kolejnych archiwalnych zdjęć lotniczych pozwala określić dość dokładnie tempo:
 - stopniowego pojawiania się pierwszych drzew, ich wzrostu i zagęszczania na pierwotnie otwartym (bezleśnym) torfowisku,
 - zarastania otwartego torfowiska przez drzewa jako efektu odwodnienia,
 - rozwoju roślinności nieleśnej i następnie drzew i krzewów na powierzchniach poeksploatacyjnych.
- analiza archiwalnych zdjęć lotniczych pozwala określić fizjonomię i typ fitocenozy (zwłaszcza nieleśnych) poprzedzających obecne zbiorowiska wtórne. Znajomość zbiorowisk roślinnych występujących współcześnie i ich obrazu na zdjęciach na

innych, niezniszczonych torfowiskach oraz analiza porównawcza pozwala z dużym prawdopodobieństwem określić historyczną roślinność rzeczywistą badanego obiektu. Wobec zniszczenia powierzchniowej warstwy torfu wskutek eksploatacji lub murszenia spowodowanego przez odwodnienie, metoda teledetekcyjna jest jedyną możliwością określenia zniszczonych dawniejszych typów ekosystemów torfowiskowych.

- analiza kolejnych zdjęć lotniczych pozwala na w miarę wiarygodne (zależnie od częstotliwości nalotów, skali i jakości technicznej zdjęć) określenie tempa sukcesji. Nie zastąpią one badań na stałych powierzchniach, ale pozwalają zarejestrować zmiany zaszłe w skali dziesięcioleci, w analizowanym przypadku w ciągu ostatniego sześćdziesięciolecia.

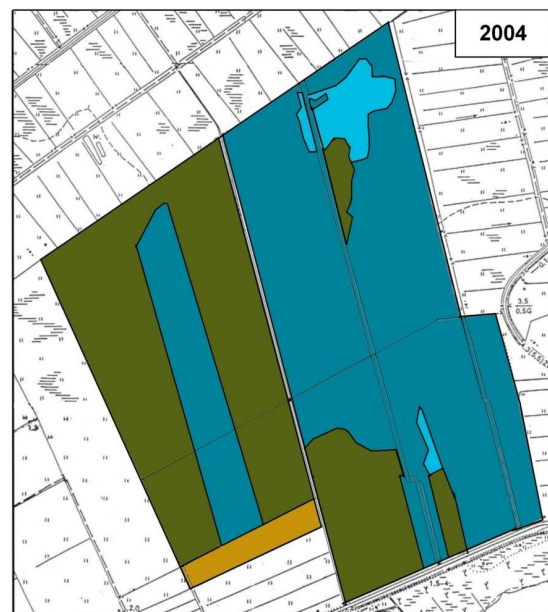
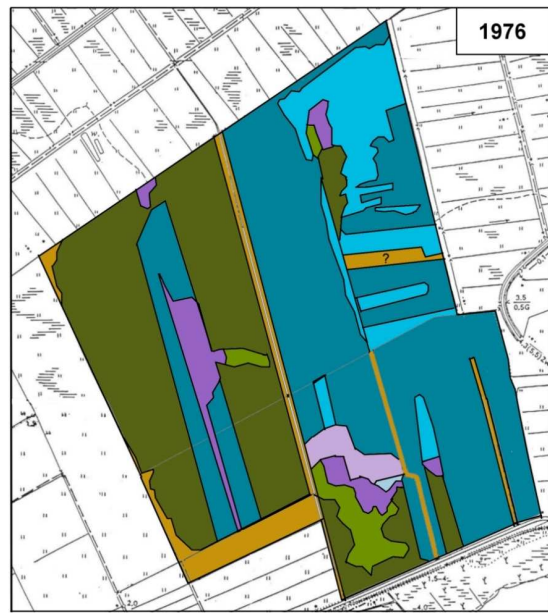
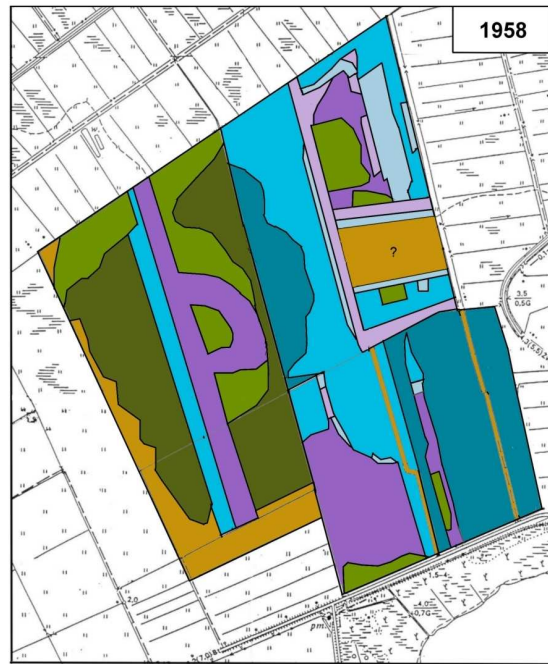
- archiwalne zdjęcia lotnicze często są jedynym materiałem pozwalającym określić typ historycznej roślinności rzeczywistej i dawniejsze przemiany roślinności. Z tego powodu są między innymi podstawowym materiałem dowodowym w opracowywaniu koncepcji ochrony szaty roślinnej.

Ryc. 6. Zmiany roślinności w latach 1947-2004

1 – Otwarte (bezleśne) torfowisko z roślinnością o charakterze wrzosowiska, 2 – Powierzchnie zniszczone wskutek dojazdów, składowania wykopanego torfu itp., 3 – Otwarte torfowisko z pojedynczymi drzewami, 4 – Torfowisko opanowane przez naloty, podrosty i wysokie drzewa, 5 – Kompleks świeżych potorfi z widocznym otwartym lustrem wody i grobli między wyrobiskami, 6 – kompleks potorfi zarastanych przez roślinność nieleśną i grobli między wyrobiskami, 7 – kompleks potorfi stopniowo zarastanych przez drzewa i/lub krzewy, początkowo na groblach między wyrobiskami, 8 – Użytki zielone, traworośla i ziołorośla.

Fig. 6. Changes of vegetation in 1947-2004

1 – Open (treeless) raised bog with vegetation of heathland character, 2 – Areas destroyed by transport of peat, storage of drying peat etc., 3 – Open raised bog with single trees, 4 – Raided bog dominated by young and high trees, 5 – Complex of new pits with open water body and dams between pits, 6 – Complex of pits being overgrown by non-forest vegetation and dams between pits, 7 – Complex of pits gradually being overgrown by trees and/or shrubs, at first on dams between pits, 8 – Grasslands, tall herbs.



LITERATURA

- Herbich J., 1994: Przestrzenno-dynamiczne zróżnicowanie roślinności dolin w krajobrazie młodoglacjalnym na przykładzie Pojezierza Kaszubskiego. Monogr. Bot. 76: s. 1-175 + tabele.
- Herbich J., Herbichowa M., Herbich P., 1987: The Application of Aerial Photographs and Numerical Modelling of Water Conditions in Studies of Changes in Vegetation [in:] Hilbig W. (ed.), Erfassung und Bewertung anthropogener Vegetationsveränderungen: Mater. d. Intern. Symp. d. Intern. Vereinigung für Vegetationskunde u. d. Sektion Biowiss. d. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg von 23-28 März 1986 in Halle (Saale) 1: 39-43.
- Herbich J., Herbichowa M., Herbich P., 1996: Kartograficzna rekonstrukcja dawnej roślinności rzeczywistej na podstawie zdjęć lotniczych i modelowania warunków wodnych. Problemy Ekologii Krajobrazu, 2, Badania ekologiczno-krajobrazowe na obszarach chronionych: 81-83.
- Herbich J., Herbichowa M., Budyś A., Kukwa M., Stańko R., Gromadzki M., 2006 mskr.: Plan ochrony rezerwatu Długosz Królewski w Wierzchucinie. Dla Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Gdańsku, Gdańsk.
- Herbichowa M., Herbich J., Budyś A., 2001 mskr.: Dokumentacja przyrodnicza projektowanego rezerwatu „Długosz Królewski w Wierzchucinie”. Dla Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Gdańsku, Gdańsk
- Kondracki J., 1994: Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. Wydawn. Nauk. PWN, Warszawa.
- Szafer W. 1972. Podstawy geobotanicznego podziału Polski [w:] W. Szafer, K. Zarzycki (red.) Szata roślinna Polski, t. 2. PWN, Warszawa.