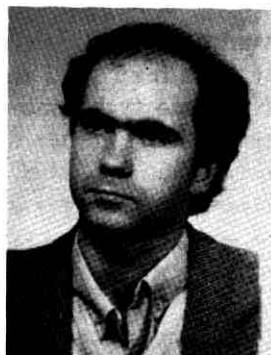


FOTOINTERPRETACJA W GEOGRAFII 23



JAROSŁAW KRAWCZYK*

WYKORZYSTANIE METODY FOTOINTERPRETACYJNEJ DO BADANIA ZMIAN POWIERZCHNI LASU W REZERWACIE ŚCISŁYM BIAŁOWIESKIEGO PARKU NARODOWEGO

APPLICATION OF AERIAL PHOTOGRAPHS FOR EXAMINING OF FOREST
CHANGE FOR THE BIAŁOWIEŻA NATIONAL PARK

Białowiecki Park Narodowy (BPN) jest bardzo specyficznym obiektem przyrodniczym, w którym nie prowadzi się działalności gospodarczej. Wszystkie więc cechy fotointerpretacyjne jego obrazu fotograficznego są wyłącznie skutkiem funkcjonowania przyrody. Lasy porastające BPN to lasy naturalne.

Na zdjęciach lotniczych formacje leśne tego typu wyróżniają się mniejszym kontrastem, łagodnymi konturami i stopniowym przejściem między plamami o różnej teksturze, barwie, fototonie. Formacje roślinne znajdujące się pod działaniem czynników antropogenicznych charakteryzują się: geometryzacją kształtów, ostrymi granicami, mozaikowatą teksturą. W środowisku niezmienionym przez człowieka jakim jest BPN, na zdjęciach lotniczych można zauważyć różne procesy ekologiczne, takie jak : sukcesja, regresja, degeneracja, regeneracja (F a l i ń s k i, 1990).

Analizę drzewostanów Białowieckiego Parku Narodowego przepro-

*Mgr inż. Jarosław Krawczyk, Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych, Dział Informatyki, ul. Lipowa 51, 15-424 Białystok

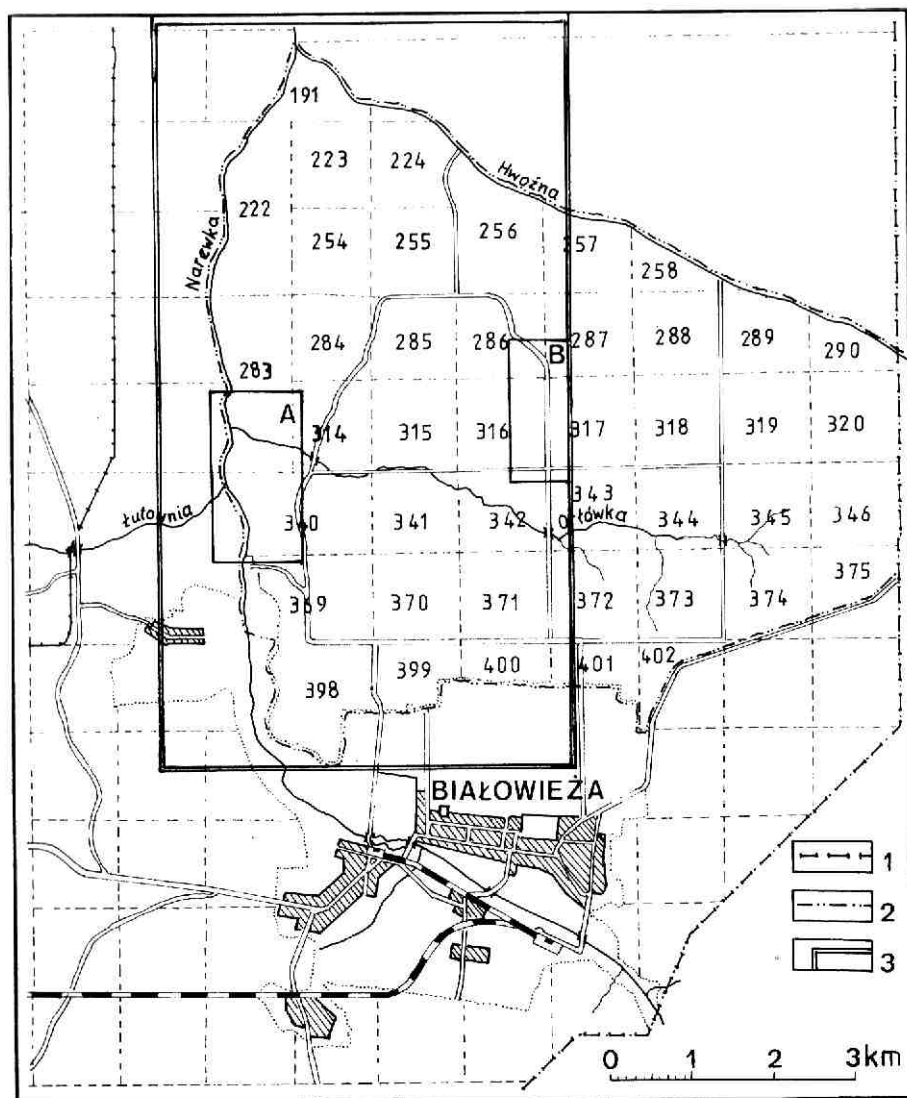
wadzono na podstawie panchromatycznych zdjęć lotniczych wykonanych w maju roku 1971 w skali 1:18 500 i w sierpniu roku 1981 w skali 1:25 000. Na bazie tych materiałów fotolotniczych starano się zanalizować zmiany powstałe w górnej warstwie koron drzew, a także w strukturze pionowej drzewostanów BPN. Zmiany te realizują się w wydzielaniu się drzew i powstawaniu przerzedzeń pohuraganowych. W procesie odnowieniowym przebiegającym w warunkach wolnych od ograniczeń, zmienia się także struktura wiekowa i piętrowa drzewostanu.

Analizując zachodzące w drzewostanach zmiany testowano fotointerpretacyjną metodę badania zmian, pod kątem jej przydatności do teledetekcyjnego opracowania obiektu o charakterze lasu naturalnego (Krawczyk, 1991).

Analizą objęto zespół zdjęć lotniczych przedstawiających zachodni fragment BPN, ryc. 1. Analizę zdjęć prowadzono na Interpretoskopie C (Zeiss Jena). Dalsze opracowanie, otrzymanych w wyniku interpretacji materiałów w postaci foliogramów, prowadzono na zestawie komputerowym, obejmującym: komputer klasy IBM PC XT Thompson, digimetr KAR A2 M i ploter DPX 3300 A1 Rolland. Przy pomocy digimetru zdigitalizowano foliogramy, a przy pomocy plotera wykreślono „Fotointerpretacyjne mapy stanów BPN”, ryc 2 i 3.

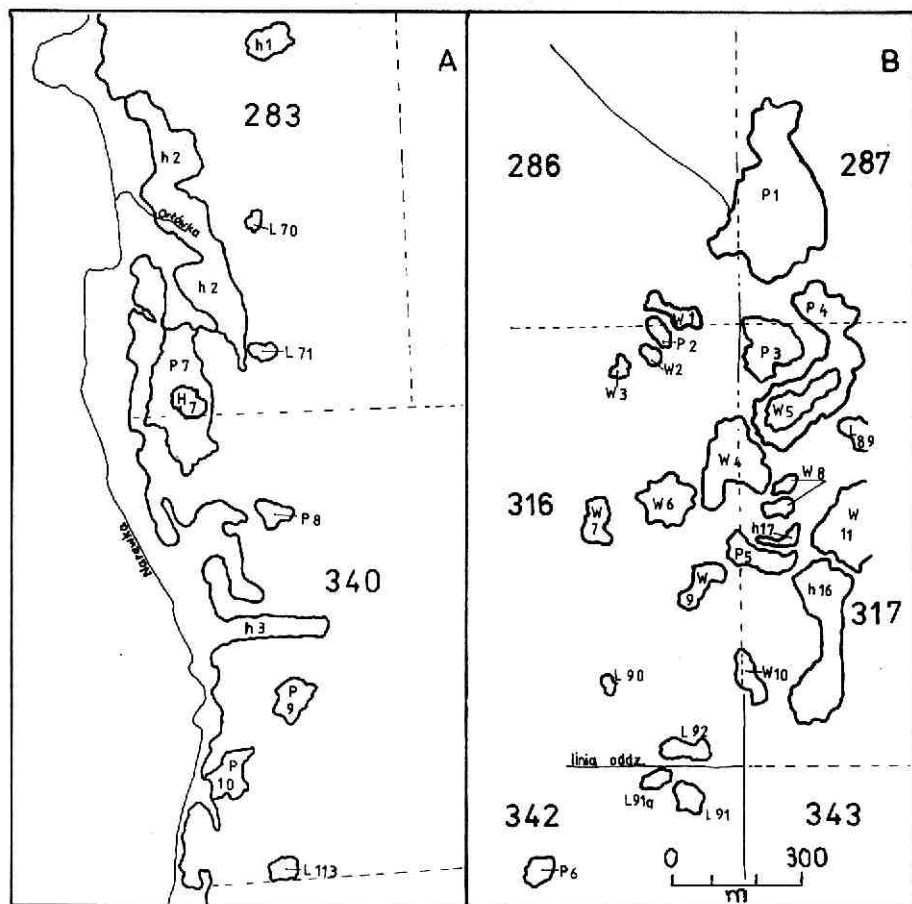
Przy interpretacji zdjęć przyjęto, dla uproszczenia opracowania, że zdjęcia są ściśle pionowe i wykonane w jednakowej skali. Przyjęto następującą metodę postępowania. Na jedno ze zdjęć tworzących model stereoskopowy nakładano przezroczystą folię. W czasie obserwacji zdjęć przez Interpretoskop zaznaczano na folii charakterystyczne szczegóły terenu oraz wyróżniające się obiekty — jednostki fotomorficzne. W ten sposób uzyskano foliogramy, dla poszczególnych terminów, sfotografowanego fragmentu BPN, w skali równej skali zdjęć. Wykorzystując rysunek sytuacji z „Mapy siedlisk BPN” w skali 1:10 000 zestawiono foliogramy z wynikami fotointerpretacji w szkic poglądowy. Szkice te przekształcono następnie w „Fotointerpretacyjne mapy stanów BPN”, w skali 1:10 000. W tym celu wykorzystano zasady transformacji współrzędnych Helmerta (Hausbrandt, 1970), dla której dane wyjściowe uzyskano z pomiarów na podkładach geodezyjnych. W transformacji współrzędnych Helmerta „Mapa siedlisk BPN” traktowana była jako tak zwany układ pierwotny, utworzony z pewnej liczby punktów. Szkic poglądowy stanowił układ wtórny, utworzony również ze zbioru punktów. Realizacja transformacji współrzędnych Helmerta przebiegała przy zastosowaniu koordynatografu, kartometru, komputera IBM oraz plotera. Wykorzystano tu dwa programy komputerowe opracowane w Katedrze Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego (Korpetta, 1989). Program KARTOMA umożliwia digitalizację map i transformację współrzędnych Helmerta oraz ujednoczenie skali opracowania. Program KARTOMB umożliwia wykreślenie rysunku na ploterze.

W pierwszej kolejności przy pomocy koordynatografu oznaczono na „Mapie siedlisk BPN”, w skali 1:10 000, współrzędne X i Y punktów dostosowania. Były to cztery punkty rozłożone równomiernie na całym obszarze badanego



Ryc. 1. Białowiecki Park Narodowy. Lokalizacja opisanych w pracy fragmentów A i B z „Fotointerpretacyjnej mapy stanu BPN”. 1 — granica państwowa, 2 — granica BPN, 3 — granice sfotografowanego obszaru BPN

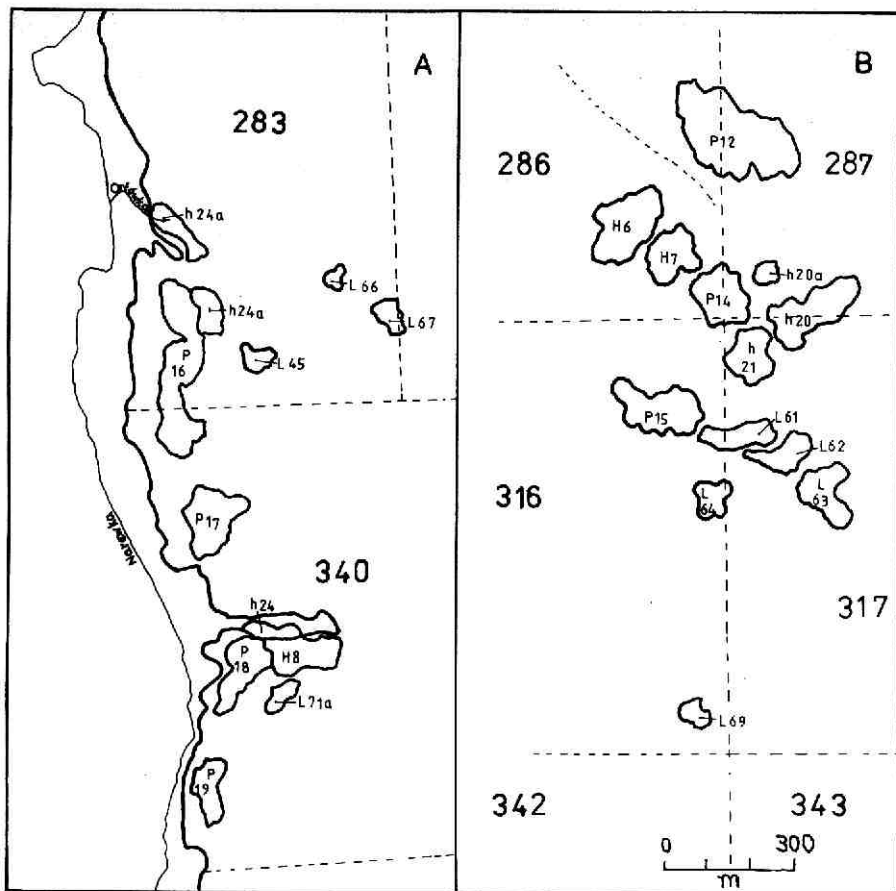
Fig. 1. Białowieża National Park. Location presented fragments A and B of the Photointerpretation Map State of the Białowieża National Park. 1 — country border, 2 — Białowieża National Park border, 3 — photographed area border



Ryc. 2. Fragmenty z „Fotointerpretacyjnej mapy stanu BPN” dla roku 1971. Obiekty wyróżnione: L — luki, P — drzewostany o przerzedzonym zwarciu, W — powierzchnie uszkodzone przez wiatr — wiatrolomy, T — torfowiska, H — partie drzewostanu wyższe od otoczenia, h — partie drzewostanu niższe od otoczenia

Fig. 2. The fragments of the Photointerpretation Map State of the Białowieża National Park in 1971. Objects discriminated: L — gaps, P — stand density loos, W — windbreaks, T — peat-bogs, H — higher stand then round stands, h — lower stand then round stands

fragmentu BPN. Kolejnym etapem była digitalizacja szkiców poglądowych z obydwu terminów fotografowania. Przy użyciu kartometru digitalizowano wszystkie obiekty zawarte na foli. Podczas digitalizacji w komputerze tworzone były zbiory współrzędnych, które zostały wykorzystane przy pomocy programu KARTOMA do przetransformowania sytuacji. Mapę sytuacyjną wykreślono za pomocą plotera ROLLAND, sprzężonego z komputerem, na podstawie programu KARTOMB. W wyniku opisanego postępowania uzyskano dwie „Fotointerpretacyjne mapy stanu BPN”. Poszczególne mapy przedstawiają sytuację odpowiednio, w roku 1971 i w roku 1981, ryc. 2 i 3.



Ryc. 3. Fragmenty z „Fotointerpretacyjnej mapy stanu BPN” dla roku 1981. Obiekty wyróżnione: L — luki, P — drzewostany o przerzedzonym zwarcu, W — powierzchnie uszkodzone przez wiatr — wiatrołomy, T — torfowiska, H — partie drzewostanu wyższe od otoczenia, h — partie drzewostanu niższe od otoczenia

Fig. 3. The fragments of the Photointerpretation Map State of the Białowieża National Park in 1981. Objects discriminated: L — gaps, P — stand density loos, W — windbreaks, T — peat-bogs, H — higher stand then round stands, h — lower stand then round stands

Metoda badania zmian wybranych tematycznie grup obiektów polegała na podaniu sposobem „zero-jedynkowym”, czy dany obiekt wystąpił w tym samym miejscu na zdjęciach wykonanych w obydwu terminach, czy też tego samego obiektu nie można było zaobserwować na jednym ze zdjęć z dowolnego terminu.

Analizując „Fotointerpretacyjne mapy stanów BPN”, otrzymane w wyniku digitalizacji szkieł poglądowych zdjęć lotniczych, określono zmiany zachodzące w Parku Narodowym na przestrzeni dziesięciolecia 1971-1981. Terminem „zmiany” określano dwa rodzaje zjawisk:

— obiekty, które zaobserwowano na zdjęciach lotniczych z roku 1971, a na zdjęciach z roku 1981 ich nie było lub też występowały, ale w zmienionej postaci;

— obiekty nowozaobserwowane, czyli takie, których obecności na zdjęciach z roku 1971 nie stwierdzono.

W niniejszym opracowaniu terminem „obiekty” określono niżej wymienione jednostki przestrzenne. W nawiasach podano symbole jakimi poszczególne typy obiektów zostały oznaczone na „Fotointerpretacyjnych mapach stanów BPN”.

- partie drzewostanu, wyższe (H) i niższe (h) od otoczenia;
- luki (L);
- fragmenty drzewostanu o przerzedzonym zwarciu (P);
- powierzchnie uszkodzone przez wiatry — wiatrołomy (W);
- torfowiska (T);
- drogi leśne i systemy podziału powierzchniowego;
- ciek wodne.

W celu lepszej identyfikacji obiektów na „Fotointerpretacyjnych mapach stanów BPN” naniesiono siatkę podziału powierzchniowego. Badanie zmian przeprowadzono analizując każdy pododdział. Systematycznie sprawdzano tematyczne grupy obiektów. Przy pomocy cyrkla i linijki określono położenie tych obiektów w pododdziałach na mapie z roku 1971. Następnie sprawdzano czy te same grupy obiektów występują w tym samym miejscu na mapie z roku 1981. Na ryc. 2 i 3 przedstawiono dwa fragmenty obu map. Odwzorowują one ten sam teren sfotografowany w dwóch różnych terminach. Analizę zaobserwowanych zmian na obydwu fragmentach przedstawiono w tabeli 1.

Zastosowana fotointerpretacyjna metoda badania zmian, pozwoliła w krótkim czasie przedstawić i zinterpretować zmiany jakie zaszły na terenie Białowieskiego Parku Narodowego w okresie dziesięciolecia 1971-1981. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić ilościowy zakres tych zmian. W fotointerpretacyjnej metodzie badania zmian zachodzących w lasach naturalnych, istotnego znaczenia nabiera skala materiałów fotograficznych. Najlepsze wyniki fotointerpretacji drzewostanów osiąga się na zdjęciach wykonanych w skalach od 1:7 000 do 1:12 000. Drobniejsze skale nie są polecane do badania terenów leśnych (Faliński, 1990). Opisana metoda jest szczególnie przydatna do badania powierzchni, na których nie wykonuje się żadnych czynności gospodarczych. Do takich powierzchni należą między innymi rezerwaty przyrody, w których wszelkie badania naukowe muszą mieć charakter nieniszczący.

W niniejszej pracy wykorzystano zdjęcia lotnicze, wykonane w niezbyt sprzyjającej do badania terenów leśnych, małej skali. Materiały fotolotnicze obejmujące teren BPN, które wykonane byłyby w większej skali, o ile wiadomo autorowi nie istnieją.

Fotointerpretacyjna metoda badania zmian może zostać poszerzona o możliwość pomiaru powierzchni zinterpretowanych obiektów w momencie

Tabela 1

Table 1

Porównawcze zestawienie obiektów występujących, na tych samych powierzchniach, na zdjęciach z różnych terminów fotografowania

Comparison objects in the same areas (compartments)

Oddział Compartment	Obiekt sfotografowany w 1971 r. Object photographed in 1971	Obiekt sfotografowany w 1981 r. Object photographed in 1981
A 283	h1	—
"	h2	h24a
"	h2	P16 fragment
"	L71	L45 fragment
"	P7	P16
340	H7	—
"	P17	P8
"	h3	h24
"	—	P18
"	—	H8
"	L71 fragment	P9
"	P10	P19
"	L113	—
B 286	W1	P14 fragment
"	—	H6
"	—	H7
"	—	P12
287	—	P12
"	—	h20a
"	P4 fragment	h20 fragment
316	P2	—
"	W2	—
"	W3	—
"	W4 fragment	P15 fragm. L61 fragm.
"	W6	P15
"	W7	—
"	P5 fragment	L64 fragment
"	W9	L64 fragment
"	L90	—
"	W10	—
"	L92	L69 fragment

ich digitalizacji, wykonywanej dla potrzeb transformacji współrzędnych. Taki wariant metody zwiększyłby prawdopodobnie dokładność określania zachodzących zmian, poprzez porównanie powierzchni tych samych obiektów sfotografowanych w różnych terminach. Wariant ten może być zrealizowany, na przykład przy pomocy programu komputerowego ARC INFO.

LITERATURA

- Hausbrandt S., 1970: *Rachunek wyrównawczy i obliczenia geodezyjne*, T. 1. Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych, Warszawa.
- Krawczyk J., 1991: *Badanie zmian w rezerwacie ścisłym Białowieskiego Parku Narodowego metodą fotointerpretacji z wykorzystaniem panchromatycznych zdjęć lotniczych. Maszynopis pracy dyplomowej*. Katedra Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW, Warszawa.
- Faliński J.B., 1990: *Kartografia geobotaniczna, Cz. 2: Kartografia fitosocjologiczna*. Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych, Warszawa-Wrocław.
- Korpetta D., 1989: *Programy dla komputera IBM PC XT „Kartom” wersja 1b i 2a*. Maszynopis, Katedra Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW, Warszawa.

Summary

The photointerpretation method of studying of changes in a natural forest was analysed in this article. An interpretation of aerial photography was used to investigate changes of the forest areas. Panchromatic aerial photographs of Białowieża National Park taken in 1971 and 1981, were used in the study. the state of natural forest in 1971 was interpreted on the basis of photos in a scale of 1:18 500. The same forest areas were again in 1981 and then interpreted on photos in a scale of 1:25 000. The photos were interpreted using Interpretoscop C device. Map of the state of the Białowieża National Park in 1971 and 1981 were drawn in a scale 1:10 000 using IBM PC/XT and Rolland DPX 3000 A1 plotter.

The subject of the studies concerned changes which had occurred in high stratum of the stands, as well as within the canopies. The following changes were taken into account: formation gaps, self-thinning, formation windbreaks, changes in constitution of a stand.

Scientific investigations being performed in strict reserves of nature should not be of destructive nature. Photointerpretation methods do not destroy peculiarly important forest areas.

Maszynopis złożono w redakcji: 1993.03.11

Poznaj historię PTG -

- kup publikację Zarządu Głównego PTG:

POLSKIE TOWARZYSTWO GEOGRAFICZNE
w siedemdziesiątą piątą rocznicę działalności
Warszawa - Poznań 1993