

WANDA MIERZWIŃSKA*

ZASTOSOWANIE ZDJĘĆ PANCHROMATYCZNYCH DO BADANIA POWIERZCHNI LASU LEKOWSKIEGO W OKOLICACH CIECHANOWA

Powierzchnię lasów jako jednego z elementów pokrycia terenu, na panchromatycznych zdjęciach lotniczych, można stosunkowo łatwo odróżnić od innych powierzchni. Jednak biorąc sobie za cel opracowanie samej powierzchni lasu oraz jej zróżnicowania, napotyka się na duże trudności. Wiadomo, że dla opracowań roślinności leśnej stosowane są specjalne zdjęcia wykonywane na filmach spektrostrefowych lub filmach panchromatycznych, ale w odpowiednich fazach fenologicznych, w których występuje największe zróżnicowanie charakterystyk spektralnych roślinności. Zdjęcia, które wykorzystano w niniejszym opracowaniu nie były wykonane specjalnie do badań roślinności leśnej. Były to zwykłe zdjęcia panchromatyczne w skali 1:20 000, wykonane w czerwcu 1979 roku. Mimo to na zdjęciach tych fotograficzny obraz lasu jest wyjątkowo zróżnicowany i to zarówno pod względem fototonu jak również struktury i tekstury obrazu.

W opracowaniu tym podjęto próbę odpowiedzi na pytanie: czy wyróżnione na zdjęciu jednostki fotomorficzne odzwierciedlają siedliska, wyróżniane na mapach wykonywanych przez leśników czy też nie?

W pierwszym etapie pracy wydzielono na zdjęciu, metodą wizualną poprzez obserwację na interpretoskopie, jednostki fotomorficzne¹. Wydzielonych, na zdjęciu lotniczym, jednostek fotomorficznych jest bardzo dużo. Przy próbie scharakteryzowania tych jednostek stwierdzono, że głównymi cechami rozpoznawczymi, która je różnicują są fotostruktura i fototekstura, a więc wielkość i rozmieszczenie poszczególnych elementów obrazu (ziarn), przy prawie jednakowym fototonie, ryc. 1.

W kolejnym etapie pracy podjęto próbę generalizacji wyróżnionych jednostek. W pierwszej fazie tej generalizacji wzięto pod uwagę strukturę obrazu, ryc. 2. W tym

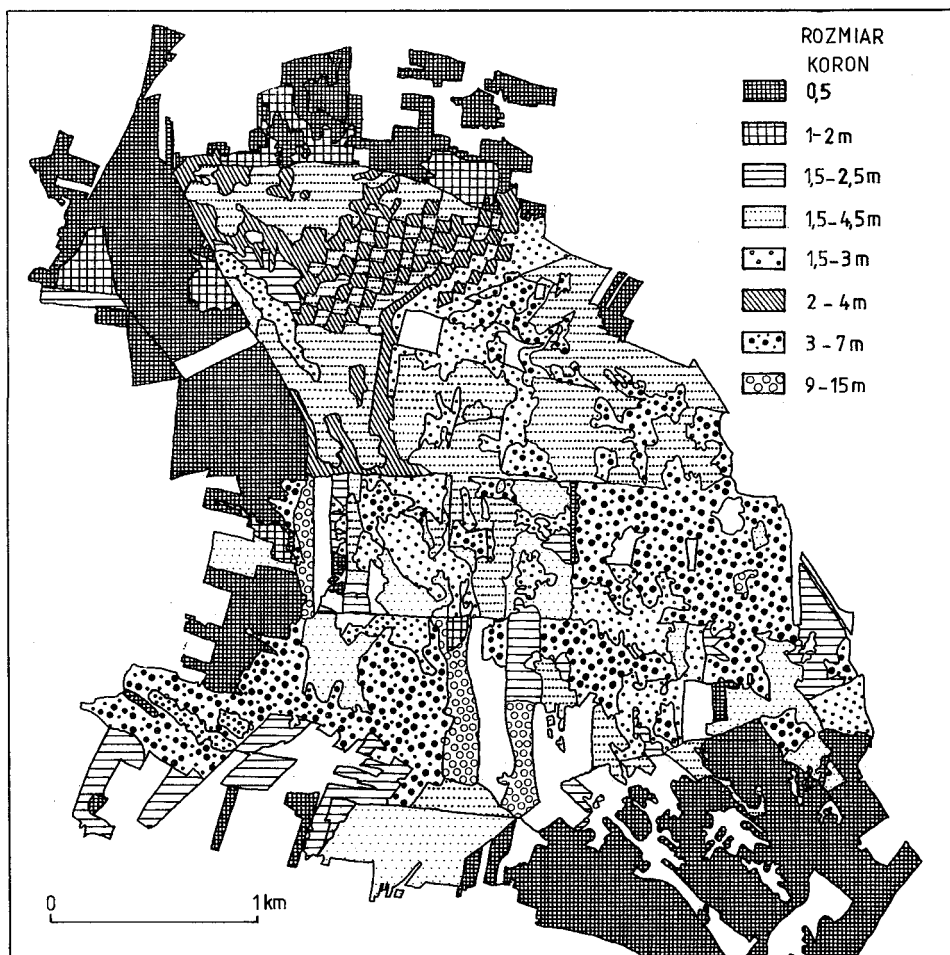
* Mgr Wanda Mierzwińska, ul. Stalowa 13 m 32, 03-425 Warszawa

¹ Pracę tą wykonała mgr Marta Borowiecka z Pracowni Geoekologii Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego.



Ryc. 1. Reprodukacja zdjęcia lotniczego z zaznaczonymi granicami jednostek fotomorficzych
Fig. 1. Copy of aerial photograph with marked boundaries of photomorphic units

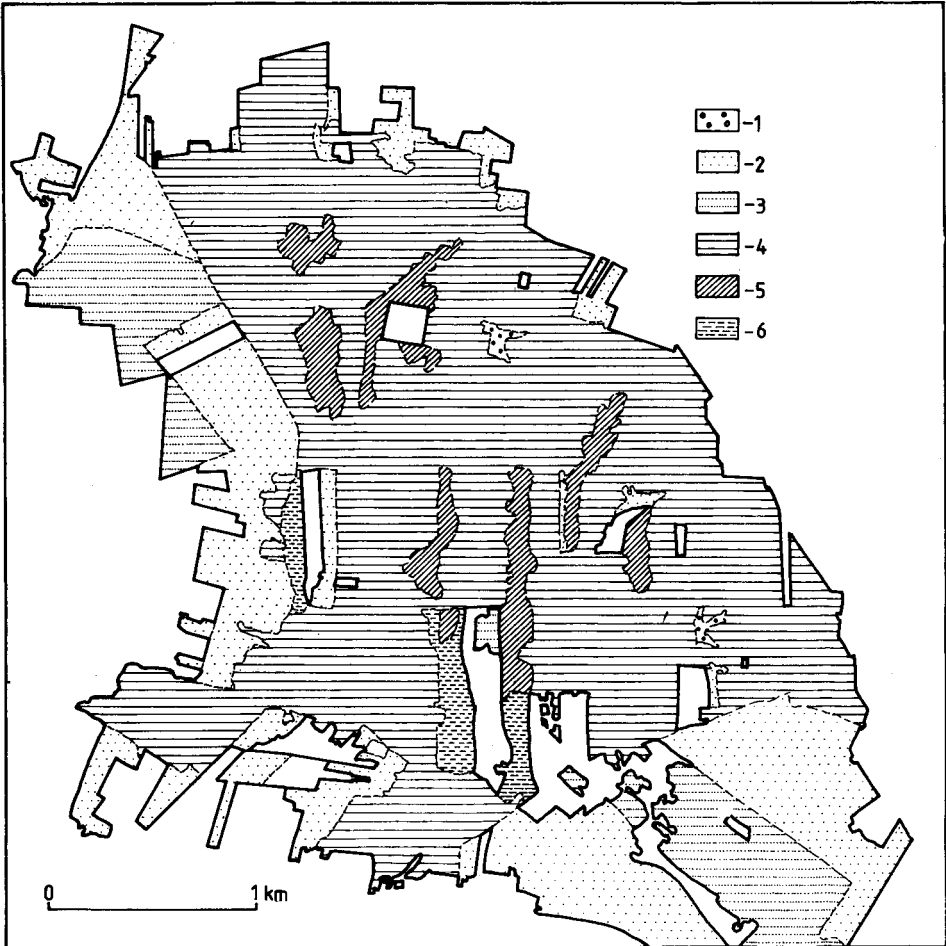
celu na powiększonym zdjęciu lotniczym w skali 1:8 200 dokonano za pomocą lupki Brinella obliczeń wielkości korn drzew. Po odpowiedniej klasyfikacji tych wielkości, wyróżniono jednostki przestrzenne, których było już znacznie mniej. Jednak i tym razem wystąpiły trudności przy osiągnięciu obiektywności tej klasyfikacji. Spowodowane to było znacznym przemieszaniem obrazów koron drzew, które na jednej powierzchni posiadają różne wielkości. To przemieszanie koron o różnej wielkości jest bardzo ważną cechą pośrednią informacją o lesie, mówiącą o tym, czy jest to las jednowiekowy, czy też jednogatunkowy. Mimo, że same obliczenia wielkości koron drzew dają możliwość obiektywnych wydzieleni, to jednak nie obejmują one wszystkich cech obrazu fotograficznego lasu. W drugiej fazie generalizacji obrazu wzięto pod uwagę fototon. W tym celu wykonano pomiary gęstości optycznej na mikrofoto-



Ryc. 2. Szkic fotointerpretacyjny wyróżnionych jednostek fotostrukturalnych
 Fig. 2. Photointerpretation outline of the discriminated photosructural units

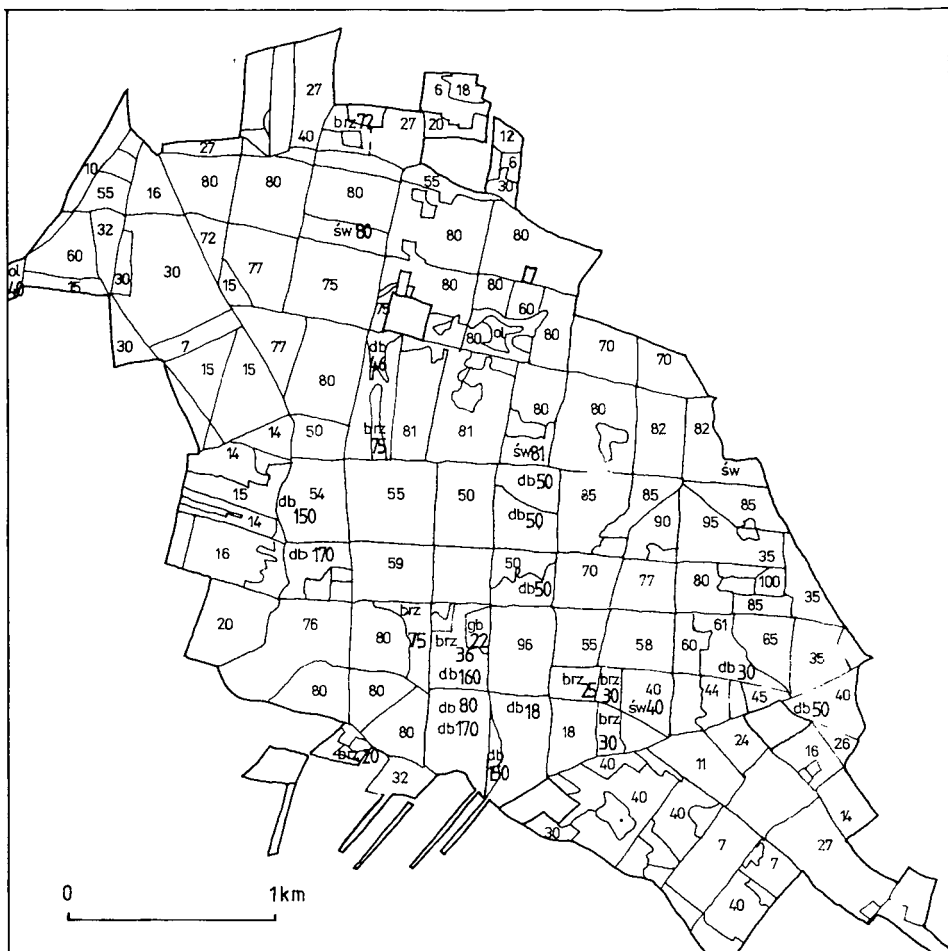
metrze MD-100. Pomiary wykonywane były wzdłuż szeregu profili, które poprowadzono przez najbardziej zróżnicowaną pod względem fotostrukturalnym część lasu oraz przez część mniej urozmaiconą. Pomiary te potwierdziły słuszność wydzielenia z poprzedniego podziału, dając raczej informacje o strukturze obrazu niż jego fototonie. Wszystkie wydzielone jednostki mieściły się w tym samym przedziale gęstości optycznej.

W celu dokładniejszego zbadania zróżnicowania fototonu w obrębie wyróżnionych jednostek przestrzennych wykonano ponownie pomiary gęstości optycznej, ale punktowo. Utworzono macierz danych o 50 wierszach i 200 kolumnach. Pomiary wykonywane były przy szczelinie głowicy pomiarowej o wielkości 0,1 mm x 0,2 mm, przy skoku co 1 mm. Wybór szczeliny pomiarowej oraz odległości między punktami



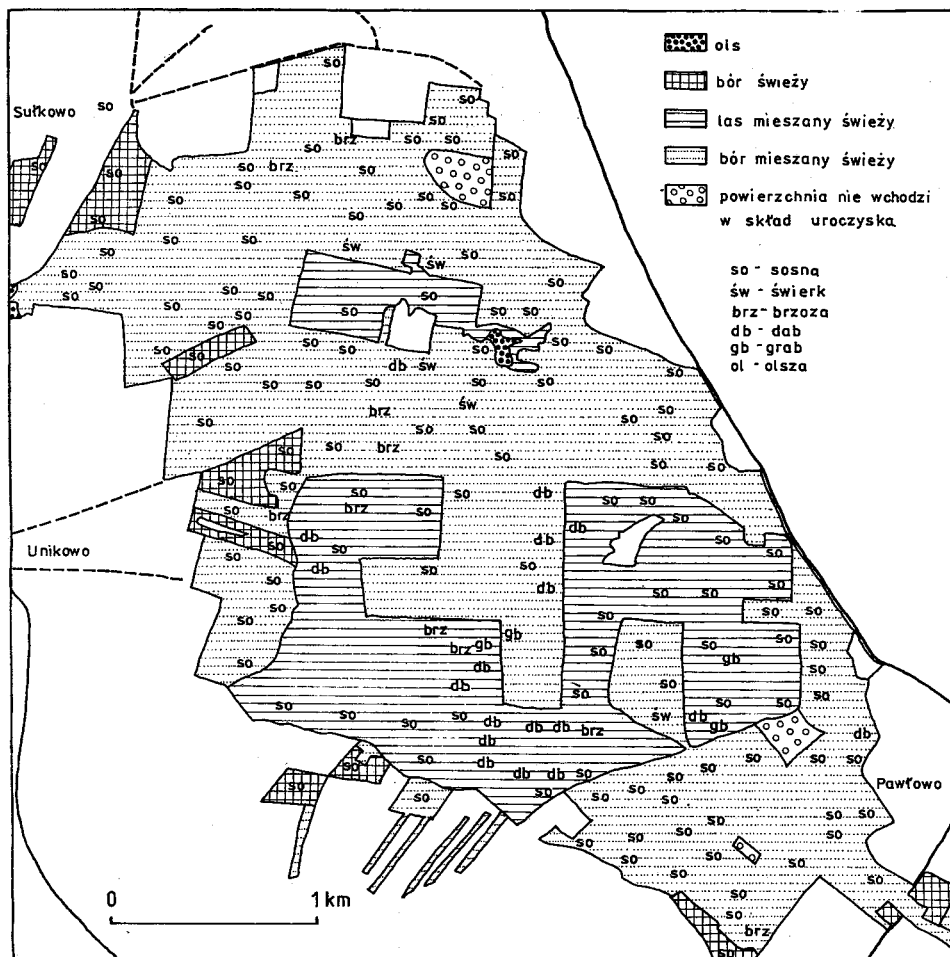
Ryc. 3. Szkic z wydzielonymi, w wyniku analizy instrumentalnej, jednostkami fotomorficznymi. 1 - powierzchnie o bardzo jasnym fototonie i średnioziarnistej strukturze, 2 - powierzchnie o jasnoszarym fototonie i amorficznej strukturze, 3 - powierzchnie o jasnoszarym fototonie i średniopłamistej strukturze, 4 - powierzchnie o jasnoszarym fototonie i średnioziarnistej strukturze, 5 - powierzchnie o ciemnoszarym fototonie i średnioziarnistej strukturze, 6 - powierzchnie o ciemnoszarym fototonie i gruboziarnistej strukturze

Fig. 3. Outline with the delineated photomorphic units (through instrumental analysis). 1 - areas - very light tone and medium-grained structure, 2 - areas - light-gray tone and amorphous structure, 3 - areas - light-gray tone and medium-grained structure, 4 - areas - light-gray tone and medium-grained structure, 5 - areas - dark-gray tone and medium-grained structure, 6 - areas - dark-gray tone and coarse-grained structure



Ryc. 4. Mapa drzewostanów. Liczby oznaczają wiek drzewostanów w latach. Skrótów literowe rodzaj drzewostanu, według objaśnień na ryc. 5

Fig. 4. Map of stand. Numbers denote age of stand, abbreviations - type of stand, description as in fig. 5



Ryc. 5. Mapa siedlisk.
 Fig. 5. Map of forest sites

pomiarowymi podyktowany został możliwościami wczytania danych do komputera COMMODORE 128, co spowodowało znaczne uszczuplenie danych, dając jedynie ogólny pogląd o rozkładzie przestrzennym fototonów. Często pomiar gęstości optycznej wypadł w cieniu korony drzewa lub na pograniczu dwóch koron. Problem doboru wielkości szczeliny oraz skoku pomiędzy punktami pomiarowymi przy badaniu powierzchni o bardzo zróżnicowanej ziarnistej strukturze obrazu wymaga dalszych szczegółowych badań. Na podstawie powyżej opisanych pomiarów gęstości optycznej opracowano mapę fototonów, na której można było wydzielić jednostki przestrzenne. Jednak ich granice zupełnie różniły się od granic jednostek wydzielonych poprzednio.

Po przeanalizowaniu wszystkich pomiarów i podziałów przestrzennych, wykonano mapę ujmującą kompleksowo fototon i fotostukturę. Jest to mapa jednostek fotomorficzych. W stosunku do pierwotnej mapy, ryc.1, jest ona bardziej uogólniona, ryc. 3. W dalszym toku pracy porównano tą wersję mapy z dostępnymi mapami leśnymi: drzewostanów, ryc. 4 i siedlisk, ryc. 5. W wyniku tego porównania stwierdzono, że wyróżnione jednostki fotomorficze, poza małym fragmentem olsu w północno-wschodniej części Lasu Lekowskiego, nie pokrywają się z jednostkami wydzielonymi na mapach siedliskowych. Dzieje się tak dlatego, że badany las jest w większości lasem mieszanym. W przypadku lasów jednogatunkowych takie przyporządkowanie jednostek fotomorficzych mogłoby odpowiadać jednostkom drzewostanowym.

Podsumowując, można stwierdzić, że zróżnicowanie obrazu fotograficznego powierzchni Lasu Lekowskiego na analizowanych zdjęciach lotniczych, nie jest wynikiem różnic siedliskowych lecz, głównie jest efektem gospodarki leśnej. Na podstawie map jednostek fotomorficzych (właściwie fotostrukturalnych) można wnioskować pośrednio o wieku drzewostanu i jego zwartości. Odzwierciedlają one także sposób gospodarowania w lesie: rębnie gniazdowe, nowe nasadzenia i fragmenty storodrzewu. Pewną trudnością w końcowej ocenie znaczenia lotniczych zdjęć panchromatycznych dla analizy przyrodniczego aspektu lasu jest odnoszenie danych fotointerpretacyjnych do map wykonywanych przez leśników, które to mapy mają głównie charakter gospodarczy. Stąd też przedstawione tu wnioski nie wyczerpują całości zagadnienia relacji między rzeczywistą roślinnością leśną a jej fotograficznym obrazem na zdjęciach panchromatycznych. Pełniejszą ocenę znaczenia tych zdjęć możnaby dopiero uzyskać po wykonaniu dla tego lasu mapy roślinności rzeczywistej, w terenie.

W ostatnich latach w związku z rosnącą degradacją środowiska przyrodniczego oraz z drugiej strony tworzeniem obszarów chronionych, istnienie aktualnych map roślinności leśnej jest dla naszego kraju pilną potrzebą. Tworzenie tych map w oparciu o zdjęcia lotnicze jest uzasadnione ze względów czasowych, nawet jeśli nie uzyskujemy w ten sposób informacji o siedlisku, rozpoznajemy las zdegradowany, las sztucznie nasadzony, bądź naturalny, a także młodniki i uprawy leśne. Wszystkie te informacje są bardzo istotne przy opracowywaniu aktualnych map zagospodarowania terenu, potrzebnych przy planowaniu przestrzennym.

WANDA MIERZWIŃSKA

APPLICATION OF AERIAL PHOTOGRAPHS FOR EXAMINING LEKOWSKI FOREST (CIECHANÓW SURROUDINGS)

Summary

The article is a contribution to discussion on applicability of panchromatic photographs for examining forest areas. The crucial question is: whether differentiation of tone, structure and texture of photographic image of forest can render discrimination of forest sites. Aerial photograph at a scale of 1:20 000 taken in June 1979 has been analyzed. Photomorphic units discriminated in the course of visual interpretation were generalized, considering structure and tone of image. As a result of these works the map of photomorphic units has been obtained. This map was compared with forest and forest site maps. As result of comparison it was concluded, that differentiation of photographic image of forest on aerial panchromatic photograph is not caused by forest site differences, but it is mainly a result of man's economic activity. That differentiation permits to assess age stands and to determine way of forest management.