

PUBLIKACJE FOTointerpretacyjne Międzynarodowego Ośrodka Szkoleniowego Kartografii Lotniczej w Delft /Holandia/

Jedną z form działalności naukowej Międzynarodowego Ośrodka Szkoleniowego Kartografii Lotniczej w Delft - ITC, /International Training Centre for Aerial Survey/ są publikacje naukowe wydawane w języku angielskim w dwu seriach: seria A - fotogrametria, seria B - fotointerpretacja. Seria fotogrametryczna liczy obecnie około 40 pozycji zaś interesująca nas seria fotointerpretacyjna liczyła do jesieni 1965 r. 28 zeszytów o numeracji pokazanej w zestawieniu.

Spis publikacji fotointerpretacyjnych ITC
wg numerów wydania

1. W.Schermenhorn - Actual problems in aerial survey.
2. P.Buringh - The development of methods of aerial photo-interpretation in the soil section of the International Training Centre for Aerial Survey.
3. C.Revertera - On geological interpretation of topographic maps.
4. D.A.Boon - Results of forest type mapping in Switzerland.
5. F.L.Corten - Image quality in air photography.
6. W.G.L. de Haas - The aerial photograph as a sociological tool.
7. C.Koeman - Photo - Photomap - Map.
8. D.A.Stellingwerf - Methods and results of a forestry photo-interpretation.
9. D.Goosen - A study of geomorphology and soils in the Middle Magdalena.

10. T.de Meester - The application of air photo analysis in a detailed soil survey in Tanganyika.
11. C.Revertera - Geological interpretation of small scale verticals.
- 12/13. W.C.Verboom - Planned rural development in Northern Rhodesia.
- 14/15. A.H.Sabet - An example of photo-interpretation of crystalline rocks.
16. A.P.A.Vink - Practical soil surveys and their interpretation for practical purposes.
17. D.A.Boon - Plot size and variability.
18. D.A.Stellingwerf - Volume determination on aerial photographs.
- 19/20. H.J.Verhoeven - A study of soil survey and photo-interpretation in the Grand-Duchy of Luxemburg.
21. C.Revertera - Notes on mapping of ground features in mountainous regions.
22. D.A.Stellingwerf - Investigations concerning tree height measurements and estimations.
P.J.Faber and E.J.G.Swellengrebel - Air photo-interpretation in the New Guinea Forest Survey.
23. F.L.Corten - I.T.C.Survey Flight Slide Rule.
24. H.Th.Verstappen - Geomorphology in Delta Studies.
25. A.P.A.Vink - Some thoughts on photo-interpretation.
26. J.F.M.Mekel, J.F.Savage and H.C.Zorn - Determination of slopes.
27. C.Revertera - Headwaters of the Kauner Valley/Ötztal Tirol
28. W.C.Verboom - The use of aerial photographs for vegetation surveys in relation with tsetse control, and grassland surveys in Zambia.
29. S.A.Abdulghani - Relation between photo-interpretation and soil survey in Texel Island.
- 30/31. W.J.Erzesowsky - Relation between soil survey and photo-interpretation in the region of the Oude IJssel.

32. A.P.A.Vink, H.Th.Verstappen, D.A.Boon - Some methodological problems in interpretation of aerial photographs for natural resources surveys.

Treść publikacji fotointerpretacyjnych ITC ilustruje przejrzystej tabela podająca klasyfikację tematyczną prac.

Lp.	Tematyka prac	Ilość publikacji
1.	Ogólne zagadnienia metodyczne	3
2.	Zastosowanie zdjęć lotniczych dla celów geologicznych i geomorfologicznych	7
3.	Zastosowanie zdjęć lotniczych dla celów gleboznawczych	6
4.	Zastosowanie zdjęć lotniczych w leśnictwie	4
5.	Zastosowanie zdjęć lotniczych w innych dziedzinach	3
6.	Problemy techniki interpretacyjnej	5

Publikacje fotointerpretacyjne ITC są opracowane bądź to przez pracowników naukowych stanowiących personel nauczający Ośrodka, bądź to przez absolwentów któregoś z wydziałów. Często w publikacjach referowane są wyniki prac dyplomowych. Można więc uważać, że publikacje ITC odzwierciedlają zarówno dotychczasowy profil szkoleniowy Ośrodka w zakresie fotointerpretacji - to jest skoncentrowanie wokół sekcji geologiczno-geomorfologicznej, gleboznawczej i leśnej, jak i dają pojęcie bliższe o typach opracowań fotointerpretacyjnych podejmowanych przez studentów.

Na ogólną liczbę 28 publikacji przejrzanych zostało 21. Ich omówienie przeprowadzono w grupach wg tematyki prac. Jedynie zagadnienia metodyczne uznano za celowe zreferować na końcu.

W grupie 2: Zastosowanie zdjęć lotniczych dla celów geologicznych i geomorfologicznych - znajdujemy 7 prac. D.Goosen /9/ przedstawił wyniki badań geologiczno-gleboznawczych przeprowadzonych w Kolumbii, w środkowym biegu rzeki Magdalena, na obszarze o powierzchni 250.000 km². W

czasie badań korzystano ze zdjęć lotniczych w podziałce 1:60 000 wykonanych kamerą U.S.A.F. T-11, F=15 cm, H=9000m. Prace terenowe prowadzone były w ciągu trzech miesięcy przez 2 grupy badawcze, które dla transportu wykorzystywały łaziki, łodzie i konie. Próbkę z terenów niedostępnych zebrano w ciągu 3-dniowej ekspedycji helikopterowej. Na podstawie interpretacji zdjęć lotniczych oraz wyników prac terenowych wykonano na zlecenie Kolumbijskiego Ministerstwa Rolnictwa mapę typów jednostek krajobrazowych z uwzględnieniem głównych rodzajów gleb i wskazaniem możliwości użytkowania terenu. W pracy zamieszczony jest fragment mapy z dziewięcioma wydzieleniami morfologicznymi, oraz 3 zdjęcia lotnicze, w tym 2 stereogramy.

Praca jest dobrym przykładem raportu, w którym problematyka naukowo-badawcza podporządkowana jest zamierzonym celom praktycznym.

K.Revertera /11/ referuje ze swej pracy wyniki interpretacji zdjęć lotniczych w małej podziałce. Dla fragmentu Apalachów o powierzchni 270 km² /okolice Bedford/ wykonane zostały zdjęcia lotnicze w podziałce 1:125 000 i 1:120 000 przy użyciu kamery Wild RC9 z obiektywem szerokokątnym Super Aviogon f=88,45 mm, H=10 000 m. Jakość zdjęć pozwala na wykonywanie powiększeń czterokrotnych. Autor podkreśla w swej pracy, że pomimo małej skali zdjęć lotniczych oddają one dobrze podstawowe cechy struktury geologicznej, główne jednostki litologiczne oraz dają szereg informacji geomorfologicznych. Uwzględniając oszczędność w czasie i kosztach jak i ułatwienia techniczne wynikające z posługiwania się niewielką ilością zdjęć, autor wskazuje na wielką przydatność zdjęć małopodziałkowych, szczególnie dla prac typu rekonesansowego, gdzie ważną sprawą jest śledzenie na znacznej przestrzeni powiązań strukturalnych i litologicznych oraz zmienności przestrzennej.

A.H.Sabet /14/15/ przedstawia wyniki zastosowania zdjęć lotniczych w kartowaniu geologicznym obszaru krystalicznego położonego w Egipcie na dziale wodnym Nil-Morze Czer-

wone. Studia foto-geologiczne wykonane zostały na obszarze o powierzchni 1740 km². Wykorzystane były zdjęcia w podziałce 1:40 000 /F=6cm, H=20 000m/ tworzące blok złożony z 113 fotografii formatu 9x9cm ułożonych w 8 szeregach. Równocześnie na tym samym terenie autor przeprowadził kartowanie terenowe metodą klasyczną w podziałce 1:100 000, którym objęto obszar o powierzchni 1070 km². Intencją autora jest wykazanie, że zdjęcia obszarów krystalicznych, mniej dotychczas wykorzystane i interpretowane w porównaniu ze zdjęciami obszarów zbudowanych ze skał osadowych, również nadają się do szczegółowej interpretacji litologicznej i strukturalnej. W pracy przytoczonych jest szereg bardzo szczegółowych analiz litologiczno-strukturalnych. Jednak wypada podkreślić że autor niezbyt jasno określił stosunek wzajemny pomiędzy informacjami uzyskanymi z interpretacji zdjęć i informacjami uzyskanymi w terenie. Jest to z punktu widzenia metodycznego niedociągnięcie. Autor podkreśla konieczność sporządzania kluczy interpretacyjnych w postaci stereogramów. Bez ich pomocy praktycznie jest niemożliwe określenie na zdjęciach zróżnicowania skał ogniwych i metamorficznych. Klucze sporządzone być winny dla wybranych typowych obszarów, dobrze zbadanych i skartowanych geologicznie w terenie, conajmniej w podziałce 1: 50 000. Sąsiednie tereny mogą być wtedy rozpoznane na zdjęciach przy zastosowaniu ekstrapolacji i analogii. Tą metodyczną wskazówkę podaną w konkluzjach nie popiera jednak autor informacją dotyczącą ilości sporządzonych przez niego kluczy. Do pracy dołączona jest mapa geologiczna w podziałce 1:72 000 oparta o wyniki interpretacji zdjęć lotniczych i badania terenowe, oraz 5 stereogramów ilustrujących elementy litologiczno-strukturalne. Stereogramy są cenne dla geomorfologa ilustrują bowiem dobrze rzeźbę krystaliczną strefy suchej. Szkoda że na mapie geologicznej nie zostało zaznaczone położenie załączonych zdjęć.

Kolejna publikacja C.Revertery /21/ dotyczy 'zasadniczo problemu przedstawiania rzeźby na mapach topograficznych. Porusza ona szereg zagadnień związanych ze stosowa-

niem na mapach cieniowania czy barw. Omówione zostały przez autora porównawczo mapy w dużych podziałkach terenów górskich, głównie Alp. Podkreślona została przydatność zdjęć lotniczych dla analizy szczegółów rzeźby górskiej. Kontynuację problematyki zreferowanej powyżej znajdujemy w ostatniej publikacji C.Revertery /27/, w której przedstawia on porównawczą interpretację rzeźby gracjalnej w Centralnych Alpach Wschodnich opierając się na mapie topograficznej w podz. 1:25 000 wydanej w r.1951 oraz na zdjęciach lotniczych z roku 1953 w skali 1:13 000-1: 16 000 wykonanych kamerą Wild RC5 z obiektywem Aviotar f=210 mm, H=4850 m. Zdjęcia lotnicze wykonane zostały dla celów leśnych. Autor przeprowadził porównawcze studia kartograficzne obszaru o pow. 11,5 km². Wskazuje on na istnienie dużej zgodności pomiędzy obrazem zdjęcia topograficznego i zdjęciem lotniczym. Największą trudnością w interpretacji zdjęć stwarzała zbyt duża podziałka co przy krajobrazie alpejskim /wielkie deniwelacje terenu/powodowało znaczne trudności przy przenoszeniu ze zdjęć na mapę podstawową wybranych elementów czy szczegółów. Brak obserwacji terenowych i ograniczenie się autora jedynie do porównawczych studiów źródeł kartograficznych stwarza, że praca nie przedstawia pełnego cyklu opracowania fotointerpretacyjnego.

Praca H.Th.Verstappena /24/ przedstawia interesujące studium z zakresu zastosowania zdjęć lotniczych do badań geomorfologicznych delt. Autor załącza fragmenty zdjęć geomorfologicznych oraz dwa doskonałe zdjęcia delt z Jawy i Nowej Gwinei. Przykładowo autor udawadnia, że interpretacja zdjęć lotniczych stała się podstawową techniką w pracy geomorfologa i nadaje się ona szczególnie dobrze dla studiowania dynamiki procesów, które na terenie świeżo powstających delt śledzić możemy z wielką precyzją.

W dziale 3: zastosowanie zdjęć lotniczych dla celów gleboznawczych znajdujemy 6 prac. T.de Meester /10/ referuje wyniki zastosowania zdjęć lotniczych przy szybkim,

szczegółowym kartowaniu glebowym fragmentu Tanganiki o pow. 3000 ha. W terenie, o zaznaczającej się korelacji pomiedzy typami roślinności i typami gleb, stosowano następującą metody badań:

- a. Szybki wstępny przegląd zdjęć w podziałce 1:20 000.
- b. Rekonesans terenowy
- c. Studia stereoskopowe zdjęć i kompilacja wstępnej mapy fotointerpretacyjnej.
- d. Selekcja obszarów wzorcowych /sample area/do szczegółowych badań terenowych.
- e. Szczegółowe badania terenowe na obszarach wzorcowych oraz kontrola mapy fotointerpretacyjnej.
- f. Konstrukcja mapy szczegółowej przy uwzględnieniu wszelkich informacji dodatkowych.

Szczególne warunki terenowe, gęsta roślinność buszu, wpłynęły na zmodyfikowanie punktu c. pracy. Zamiast szczegółowego kartowania stref wzorcowych o większej rozciągłości przestrzennej, badania przeprowadzono na wybranych profilach biegnących wzdłuż wydeptanych w buszu ścieżek. Opracowanie końcowe opiera się na 400 terenowych punktach badawczych co daje gęstość 1 punkt na 8 ha. Zdaniem autora dla warunków lokalnych odpowiada to standartowi szczegółowej mapy glebowej w podziałce 1:20 000. Zestawienie mapy odbywało się na podkładzie mozaiki w podz. 1:20 000 zmontowanej z dwukrotnie powiększonych zdjęć stykowych.

W krótkiej pracy A.P.A.Vink /16/ przedstawia praktyczne znaczenie badań gleboznawczych, szczególnie w krajach rozwijających się, gdzie zachodzi potrzeba szybko opracowania projektów zagospodarowania terenu. Zdjęcia glebowe takich terenów muszą być wykonane przy pomocy szybkich, najbardziej efektywnych metod. Jedną z nich jest systematycznie przeprowadzona interpretacja zdjęć lotniczych. Zastosowanie zdjęć lotniczych, może, jak to wykazały prace Burinngh'a i Vennenbosa trzykrotnie przyspieszyć wydajność kartowania glebowego w porównaniu do metod tradycyjnych. Ich zależność od podziałki zdjęcia ilustruje wykres z pracy Vennenbosa /rys.1/.

Wykonanie mapy glebowej jest jednak dopiero pierwszą częścią pracy gleboznawcy. Jeśli chce on oby wyniki jego zdjęcia glebowego były naprawdę przydatne dla praktyki, musi je odpowiednio zademonstrować w postaci szeregu map tematycznych o treści zrozumiałej dla praktyków. Mapy tego rodzaju winny z reguły powstawać przy współudziale przedstawicieli praktyków, którzy będą z nich następnie korzystać.

W rozprawie doktorskiej H. J. M. Verhoeven /19/20/ przedstawia wyniki badań gleboznawczych wykonanych na obszarze 13,5 tys. ha w triasowo-jurajskim Gutlandzie /S część Luksemburga/. W czasie badań wykorzystane zostały zdjęcia lotnicze w podz. 1:15 000 oraz mapy topograficzne 1:20 000. Na podstawie zdjęć lotniczych autor opracował wstępną mapę fotointerpretacyjną przedstawiającą 10 typów krajobrazu i 220 jednostek. Mapę tę wykorzystywał następnie w czasie prac terenowych kiedy to wykonał 1200 obserwacji /9 punktów na km²/. Ostatecznym opracowaniem kartograficznym jest mapa glebowa w podz. 1:25 000. W klasyfikacji gleb autor oparł się na seriach, asocjacjach i kompleksach glebowych wyróżnionych w Soil Survey Manuel stosując nomenklaturę wg. /7th Approximation/ U.S. Soil Survey. Praca posiada szerokie nawiązanie do geologiczno-morfologicznego rozwoju krajobrazu badanej części Luksemburga. Zbyt często korzysta jednak autor z podręcznikowych, często przestarzałych schematów. Pracę ilustrują 23 załączniki w tym 3 fragmenty map. Brak jest natomiast przykładów zdjęć lotniczych.

Praca S. A. Abdulghaniego /29/ jest przykładem rozprawy dyplomowej na podstawie której autor uzyskał stopień M.Sc. Soil Survey. Reprezentuje ona typ pracy który wykonywany jest w ciągu 2,0-2,5 lat, obejmując zazwyczaj dwa сезony obserwacji terenowych. Autor przeprowadził badania gleboznawcze na wyspie Texel o pow. 15.560 ha. Wyspa ta należy do wysp Zachodnio-Fryzyjskich zbudowanych z osadów plejstoceniowych i holoceniowych. Texel wznosi się zaledwie

15,3 m ponad poziom morza, posiada natomiast polderowe obszary depresyjne o wys. - 0,7 m. Ludność wyspy liczy 12 tys. mieszkańców. Badania gleboznawcze prowadzone były przy wykorzystaniu 64 zdjęć formatu 18 x 18 cm. w podz. 1:20 000. Zdjęcia wykonane zostały 3.IV.1958 r. pomiędzy 11,55 i 12,3 przez KLM Aerocarto na materiale panchromatycznych. Użyto kamerę o ogniskowej 21 cm. Wysokość lotu wynosiła 4 200 m. Zdjęcia wykonano w 4 szeregach przy pokryciu podłużnym 50-82% i międzyszeregowym 11-55%. Metodyka pracy przebiegała następująco: Na podstawie zdjęć lotniczych wykonano wstępną mapę fotointerpretacyjną o skali 1:20 000, stosując metodę kontrolowanej "sloted template" przy identyfikacji 6 punktów kontrolnych na mapie topograficznej. Linie fotointerpretacyjne /granice jednostek i elementów fizjograficznych/ były przenoszone ze zdjęć na mapę fotointerpretacyjną przy użyciu Radial Line Plotter. Zajęło to 26 godz.pracy. W drugim etapie pracy przeprowadzono kontrolę terenową mapy fotointerpretacyjnej i weryfikację wyróżnionych linii granicznych jako granic glebowych. Największą zgodność uzyskano na terenach wydmowych. Trzeci etap polegał na studiowaniu w terenie profili glebowych na wybranych obszarach reprezentacyjnych. Wytypowano dwa takie obszary o pow.ca. 5 ha na których wykonano 154 punkty badawcze. Na podstawie analizy obserwacji terenowych oraz przy pełnym wykorzystaniu kartograficznego materiału geologicznego wykonano reinterpretację zdjęć lotniczych dla SE części wyspy. Nowe granice jednostek fotointerpretacyjnych były następnie kontrolowane w terenie. Kontrola wykazała, że 80% wyróżnionych granic można było uznać za granice glebowe. Czas pracy poświęcony na prace terenowe wyniósł w ciągu dwu sezonów 63 dni. W tym okresie wykonano łącznie 1433 obserwacje osiągając średnio 20-26 dziennie. Z pobranych profili geologicznych 12 próbek zostało zbadanych laboratoryjnie.

Dla klasyfikacji i nazewnictwa gleb zastosowano podobnie jak i w innych opracowaniach gleboznawczych ITC klasy-

fikację amerykańską opierając się o /7th Approximation/U.S. Soil Survey. Autor sporządził ostatecznie dla S części wyspy o pow. 5.580 ha mapę serii glebowych /soil series map/, oraz dla całej wyspy mapę rodzin gleb /soil families map/w podz.1:100 000. Trzeci załącznik kartograficzny stanowi opracowana dla S części wyspy mapa ograniczeń glebowych /soil limitation map/ na której wyróżniono 12 oznaczeń w 4 grupach. I.Gleby bez wyraźnych ograniczeń. II.Gleby ograniczone przez zły drenaż. III.Gleby ograniczone ryzykiem erozji wietrznej. IV.Gleby ograniczone przez ciężką teksturę i złą strukturę. Szkoda że autor nie rozwija szerzej problematyki bonitacyjnej i nie daje zestawienia końcowego obrazującego wartość gleb całej wyspy.

Porównując opracowanie gleboznawcze dotyczące wyspy Texel z innymi tego typu opracowaniami, wykonanymi w ITC dla terenów o bardziej urozmaiconej rzeźbie, widać wyraźnie, że wykorzystanie zdjęć lotniczych z obszarów płaskich dla celów gleboznawczych jest bardziej ograniczone. Wyróżnienia fotointerpretacyjne dają w terenach płaskich mniejszy procent korelacji z granicami glebowymi, przez co zwiększa się udział koniecznej pracy terenowej. Ale również ta praca prowadzona przy ciągłym systematycznym wykorzystaniu zdjęć lotniczych jest szybsza i ekonomiczniejsza od metod tradycyjnych.

Wśród prac gleboznawczych ITC na szczególną uwagę zasługuje praca W.J.Brzesowskiego /30/31/. Jest to podsumowanie rezultatów 3 miesięcznych praktyk terenowych 3 grup dwuosobowych studentów sekcji gleboznawczej ITC.Pod kierunkiem autora pracy studenci prowadzili badania gleboznawcze we wschodniej części Holandii w dolinie rzeki Oude Ijssel oraz na wierzchołku na wschód od tej rzeki. Obszar badany obejmuje 18 tys. ha i składa się z fragmentu spiętrzonej moreny z okresu Rissu oraz z krajobrazów morfologicznych z okresu Würmu. Z okresem holocenu związany jest młody krajobraz aluwialny doliny.

Badania gleboznawcze prowadzone były przy wykorzysta-

niu fotointerpretacji wg schematu VI opracowanego przez Buringha i Vinka. Postępowanie badawcze wyglądało następująco. Na podstawie interpretacji zdjęć lotniczych wydziela się jednostki fizjograficzne. Następnie w terenie prowadzi się identyfikację typów gleb ich opis i klasyfikację, jak również wykreślanie zasięgów. Do tych celów jako podkładów używa się zdjęć lotniczych oraz wykorzystuje wcześniej sporządzoną mapę fotointerpretacyjną. W terenie następuje również wytypowanie obszaru reprezentacyjnego z którego pobiera się próby, możliwie z wszystkich typów gleb.

Przy pracach fotointerpretacyjnych wykorzystane zostały zdjęcia lotnicze w podz. 1:20 000 wykonane przez KLM Aerocarto kamerą Wild - Aviotar $f=21$ cm w okresie 7.IV i 4.V.

Przygotowanie wstępnej mapy fotointerpretacyjnej na podkładzie topograficznym 1:25 000 zajęło około 2 tygodni czasu. Prace terenowe wykonane zostały w 3 etapach. Etap pierwszy - 1 tydzień, polegał na wstępnej analizie terenu, porównaniu form terenu z wydzielonymi jednostkami na mapie fotointerpretacyjnej oraz na wytypowaniu 2 obszarów reprezentacyjnych dla zbierania próbek.

Etap drugi o okresie dwutygodniowym polegał na szczegółowym kartowaniu glebowym w podziałce 1:10 000 prowadzonym na wytypowanych obszarach reprezentacyjnych. Punkty badawcze rozmieszczone były na liniach profilowych prowadzonych co 50 m. Odstępy pomiędzy punktami badawczymi wynosiły 75-100 m. Po wykonaniu szczegółowego zdjęcia obszarów reprezentacyjnych opracowana została wstępna legenda mapy. Opierała się ona zarówno o wydzielone jednostki fizjograficzne jak i o wyróżnienia taksonomiczne poczynione w terenie. Etap trzeci, dwutygodniowy poświęcony był wykonaniu przeglądowego zdjęcia glebowego pozostałego obszaru badań oraz studiom nad wybranymi profilami glebowymi. Zdjęcie przeglądowe wykonano na podkładzie 1:25 000.

w każdej z wyróżnionych jednostek fotointerpretacyjnych przeprowadzono przynajmniej jedną obserwację klasyfikacyjną. Dla całego obszaru badanego uzyskano zagęszczenie 1 obserwacji na 16 ha. Obszar reprezentacyjny posiadał gęstość punktów badawczych na 0,4 - 0,6 ha 1 punkt. 50% ogólnej liczby punktów badawczych przypada na wytypowane tereny reprezentacyjne.

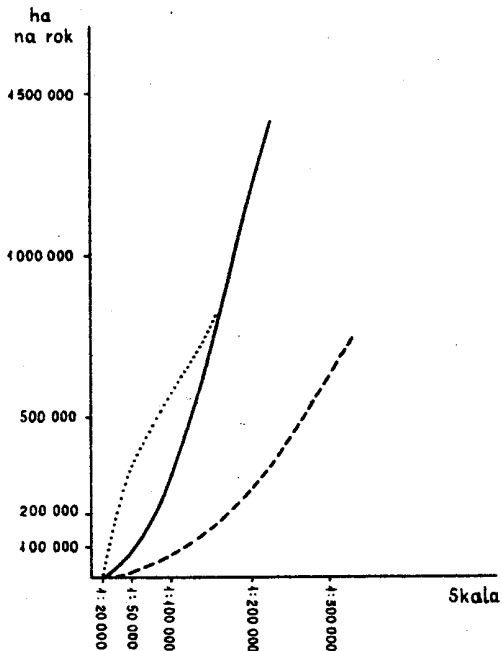
Wydażność przeprowadzonego zdjęcia wynosi 66 ha na osobodzień. Jeśli odliczymy I etap wstępnej interpretacji zdjęć /10 osobodni/ to wydażność wzrośnie do 90 ha na osobodzień. Autor podkreśla, że wydażność uzyskana przez studentów przy pracach szkoleniowych nie może być porównywana ze zdjęciem wykonywanym zawodowo przez zgrany i wytrenowany zespół. Wyniki prac studenckich potwierdzają jednak opinię innych badaczy, którzy wykazują, że wydażność kartowania glebowego z użyciem zdjęć lotniczych wzrasta 2-3 krotnie w stosunku do kartowania tradycyjnego.

Załączona barwna mapa w podz. 1:50 000 zawiera 54 wyróżnienia oparte o amerykańską klasyfikację /7th Approximation/.

Praca charakteryzuje się przejrzystością i jasnością wyprowadzanych wniosków. Autor zachował właściwą proporcję pomiędzy częścią metodyczną i źródłową. Charakterystyka geologiczno-morfologiczna zawiera wiele cennych obserwacji i potraktowana jest szeroko w nawiązaniu do literatury regionalnej. W sumie praca daje dynamiczny obraz genezy gleb fragmentu Holandii i interesujący przykład ich kartograficznego przedstawienia.

W grupie czwartej poświęconej zastosowaniu zdjęć lotniczych w leśnictwie widnieją 4 prace. Krótko omówiane zostaną trzy z nich. D.A. Boon /17/ rozpatruje zależności zachodzące pomiędzy zmiennością lasu tropikalnego, gęstością pni oraz wielkością pól pomiarowych. Praca ma charakter statystyczny. Omówione są porównawczo różne metody stosowane przy inwentaryzacji lasów tropikalnych.

W drugiej pracy D.A. Stellingwerf /18/ przedstawia re -



- - - - - 1
 ————— 2
 3

Rys.1. Wydajność kartowania glebowego w ciągu roku przez jedną grupę badawczą
 1. Bez zastosowania zdjęć lotniczych; 2. Z zastosowaniem analizy zdjęć lotniczych; 3. Z zastosowaniem analizy zdjęć lotniczych oraz interpolacji i ekstrapolacji

zultaty opracowania wykonanego przez sekcję leśnictwa ITC celem określenia dokładności i kosztów określenia objętości masy drzewnej lasu na podstawie zdjęć lotniczych. Dla obszaru 1700 ha położonego w centralnej części Holandii, wykonano w początkach czerwca o godz.11,30 zdjęcia lotnicze kamerą Wild RC5a, Aviorar f=21 cm o skalach 1:20 000, 1:15 000 i 1:10 000, Stosowano film panchromatyczny Kodak Super XX. Na terenie badanym wydzielonych zostało przez

wykonanie zdjęć 32 pola kwadratowe o wymiarach 50 x 50 m. Pola oznaczono na rogach białymi kwadratami umieszczonymi na wierzchołkach drzew. Wyniki pomiarów terenowych wykonanych w obrębie pól, były porównywane z pomiarami wykonanymi na zdjęciach. Rezultaty uzyskane z porównań wskazują na przydatność i opłacalność metod fotogrametrycznych dla wyliczeń objętości masy drzewnej, również dla terenu Holandii.

W innej pracy D.A.Stellingwerf /22/ podaje analizę głównych błędów dokonywanych przy obliczaniu wysokości drzew metodą paralaktyczną. Dokładność pomiarów została zanalizowana w zależności od rodzaju drzew, aparatury, skali zdjęć i rodzaju odbitek fotograficznych. Porównano również dokładność i szybkość przy zastosowaniu pomiarów paralaktycznych oraz oceny szacunkowej przy wykorzystaniu wzorców.

W tym samym numerze P.J.Faber, E.J.G.Swellengrebel/22/ referują przykłady zastosowania zdjęć lotniczych przez służbę leśną Nowej Gwinei. Obszar o powierzchni 61.400 km²/14% pow. Irianu Zachodniego/ pokryty został zdjęciami lotniczymi w podziałce 1:20 000. Zdjęcia te posłużyły służbie leśnej dla wykonania następujących prac:

1. Wydzielenie 5 głównych zbiorowisk leśnych /opracowanie rozpoznawcze/
2. Konstrukcja mapy roboczej w podz. 1:50 000 dla 1/3 obszaru z wydzieleniem zbiorowisk leśnych, bagien oraz rzeźbą przedstawioną w postaci poziomic co 50 m.
3. Konstrukcja mapy jakościowej lasów w podz. 1:100 000 obejmującej cały obszar. Legenda tej mapy podaje obok pięciu głównych typów zbiorowisk leśnych także oznaczenia fizjograficzne.
4. Konstrukcja "mapy typów lasów" w podziałce 1:20 000 dla wybranych terenów szczególnie ważnych ze względu na przewidziane cięcia czy budowę dróg. Ten typ mapy objął tylko 1/4 całego obszaru.

Opracowanie autorów jest przykładem zastosowania zdjęć

lotniczych dla inwentaryzacji jednego z elementów środowiska geograficznego. Ten typ badań dający wskaźniki ilościowe i jakościowe znajduje szerokie zastosowanie w różnych rejonach strefy tropikalnej.

W grupie piątej - zastosowanie zdjęć lotniczych w innych dziedzinach - znajdujemy trzy prace. W.G.L. de Haas /6/ zajmuje się analizą publikacji w których zdjęcia lotnicze zostały wykorzystane dla uzyskania informacji natury socjologicznej. W szczególności porównuje opracowania Chombarta de Lauwe, w tym zespołowe opracowanie "Paris et l'Agglomération parisienne" /1952/ z opracowaniami amerykańskimi Green'a i Moniera. Pierwsze zastosowania zdjęć lotniczych do badań socjologicznych znalazły miejsce w analizach miast. O ile jednak w opracowaniach francuskich zdjęcia lotnicze grają rolę uboczną, pomocniczą, to w opracowaniach amerykańskich nacisk położony jest na metodyczny aspekt fotointerpretacji. Autor stwierdza, że przy współczesnym, gwałtownym rozwoju miast stają się one złożonymi kompleksami, które nie mogą być studiowane z punktu widzenia pojedynczej dyscypliny naukowej. Zdjęcia lotnicze są szczególnie przydatne dla badań zespołowych prowadzonych na pograniczu różnych nauk.

Interesującą publikację stanowi praca dyplomowa W.C. Verboom'a /12/13/ która dotyczy zagadnień rozwoju rolnictwa w północnej prowincji Rodezji Północnej. Autor pracował tam jako ekspert od zagadnień konserwacji gleb i planowania rozwoju rolnictwa. W pracy zreferowane są dwa projekty inwestycji rolniczych. Pierwszy dotyczy obszaru Mungwi o pow. około 20 000 arów położonego na Płaskowyżu Bemba, 14 mil na wschód od stolicy prowincji Kasamy. Dla obszaru Mungwi opracowano projekt przekształcenia tradycyjnego rolnictwa plemion Bemba, opartego o kilkuletnią uprawę małych wykarczowanych pól, w nowoczesną gromadę rolniczą z arealami pól uprawnych, łąk oraz własnym ośrodkiem administracyjno-usługowym. W czasie prac projektowych posługiwano się zdjęciami lotniczymi w skali 1:20 000

oraz ich powiększeniami do 1:10 000, które służyły praktycznie do wszystkich prac, zarówno jako źródło informacji o elementach środowiska geograficznego, jak i jako podkłady dla nanoszenia projektów nowych urządzeń.

Drugi obszar badany stanowiły równiny aluwialne rzeki Chambesi, zalewane sezonowe i przez to charakteryzujące się bujniejszą roślinnością trawiastą, nadającą się do wypasu bydła. Celem bliższego określenia wartości użytkowej tych równin należało określić typy zbiorowisk roślinnych i podać ich ocenę ilościową. Do prac tych wykorzystane zostały zdjęcia lotnicze w podziałce 1:20 000 oraz powiększenia 1:10 000. Badany teren pokryty był 400 zdjęciami. Dla szybkiej pracy rekonesansowej wykonano fotomozaikę w skali 1:50 000 która z powodzeniem wykorzystywana była jako mapa polowa w czasie objazdów i przelotów samolotowych. Studia stereoskopowe zdjęć lotniczych pozwoliły na wydzielenie asocjacji roślinno-glebowych. Interpretacja 400 zdjęć zajęła 50 dni roboczych. Przeniesienie treści zdjęć lotniczych na podkład odbyło się przy zastosowaniu b. prostej /mało precyzyjnej/ metody przenoszenia treści bloków 15-20 zdjęć bezpośrednio na przyłożony transparent /block adjustment method/. W dalszym ciągu pracy przy pomocy pantografu wykonano redukcję mapy fotointerpretacyjnej do skali 1:50 000. Porównanie uzyskanego obrazu z mapą topograficzną 1:50 000 wykonaną przez służbę topograficzną na podstawie zdjęć lotniczych 1:30 000 wykazało dużą zgodność, co świadczy, że przy sprzyjającej płaskości terenu, nalot i wykonanie zdjęć w podziałce 1:20 000 dokonane zostało z dużą dokładnością. Na mapie fotointerpretacyjnej 1:50 000 wydzielonych zostało 10 typów łąk. Ocenę ilościową dokonano na podstawie wyliczenia opartego o pomiar pól metodą paletki. w Załącznikach do pracy umieszczona została mapa zbiorowisk trawiastych w podziałce 1:100 000 oraz 4 zdjęcia lotnicze.

Praca Verbooma stanowi przykład praktycznego wykorzystania zdjęć lotniczych w kraju rozwijającym się, gdzie

zdjęcia lotnicze są podstawowym materiałem kartograficznym. Autor nie zajmuje się zbyt wiele problemami fotointerpretacji. Znaczna część pracy poświęcona jest problemom rolniczym i planistycznym. Można podkreślić, że w sposób bardzo plastyczny odmalowana została atmosfera wprowadzania nowych metod uprawy roli czy hodowli. W przedmowie do pracy Prof.dr C.H.Edelman daje doskonały wykład podstawowych procesów glebowych związanych z uprawą roli w strefie tropikalnej. Jest to dobre wprowadzenie do szczegółowych projektów referowanych przez autora.

W innej pracy W.C.Verboom/28/ opisuje przykłady wykorzystania zdjęć lotniczych dla identyfikacji zbiorowisk roślinnych obszarów sawanny. Interpretacja zdjęć tych obszarów jest znacznie trudniejsza od interpretacji zdjęć terenów leśnych. Przyczynia się do tego zarówno mniejsze rozpoznanie botaniczne formacji trawiastych, ich wielkie zróżnicowanie gatunkowe, oraz małe zróżnicowanie wysokościowe i tonalne na zdjęciach. Mimo tych trudności interpretacja zdjęć lotniczych pozwala na wydzielenie jednostek fitosocjologicznych co ma duże znaczenie praktyczne. Przy znajomości typowych siedlisk muchy tse-tse mógł autor wydzielić na zdjęciach w podziale 1:20 000 obszary jej występowania, które następnie były spryskiwane środkami owadobójczymi. Uzyskano w ten sposób lepsze rezultaty w walce z muchą tse-tse niż przy tradycyjnych metodach stosowania pasów ochronnych wyciętej roślinności.

Do pracy załączone są trzy zdjęcia naziemne typowych siedlisk muchy tse-tse oraz 4 zdjęcia lotnicze charakteryzujące szatę roślinną opisywanego obszaru.

Problemom techniki fotointerpretacyjnej poświęconych jest 5 prac. Zaznajomiono się z dwoma z nich. F.L.Corten/23/ opisuje konstrukcję i technikę posługiwania się suwakiem skonstruowanym specjalnie dla nawigacji lotniczej przy wykonywaniu zdjęć. Suwak pozwala na szybkie wyliczenie wszystkich potrzebnych parametrów lotu, przy zachowaniu potrzebnej dokładności. Może on być przydatny zarówno w e-

tapie planowania lotów jak i w czasie wykonywania zdjęć. Suwak jest do nabycia w ITC /Delft, Kannalweg 3/ w cenie 135 guilderów.

W drugiej pracy J.F.Mekel, J.F.Savage i H.C.Zorn /26/ dają przegląd krytyczny i porównawczy metod /wzorów/ używanych dla wyliczania przewyższania pionowego modelu stereoskopowego. Omówione są różne techniki szacunku kąta nachylenia przy użyciu prostych przyrządów. Przy ich użyciu błąd odczytu wynosi średnio około 3° w stosunku do pomiarów wykonanych w terenie. W dalszej części pracy opisane są 4 proste metody pomiaru nachylenia stoków na zdjęciach. Obliczono ich stopień dokładności. W konkluzji pracy stwierdzają autorzy, że przy dobrze widocznym modelu stereoskopowym możliwy jest poprawny szacunek kąta nachylenia.

Na zakończenie pragnę zwrócić uwagę na dwie rozprawy poświęcone ogólnym zagadnieniom metodycznym. A.P.A.Vink/25/ porusza problem interpretacji empirycznej i podkreśla konieczność rozróżniania interpretacji obiektów widocznych /direct photointerpretation/ i niewidocznych /correlative photointerpretation/. Nasza wiedza z jaką przy - stępujemy do interpretacji zdjęć jest na różnym poziomie odniesienia /reference levels/. Każdy patrzący na zdjęcie jest w jakimś stopniu interpretatorem. Technika interpretacyjna ułatwia nam uzyskanie powiązania między oglądanym obrazem fotograficznym a naszym poziomem wiedzy. Różnicznego typu pomiary wykonywane na zdjęciach lotniczych, przydatne dla wielu celów, mogą spowodować wzrost dokładności i wydajności metod fotointerpretacyjnych, ale nie mogą zastąpić niedostatku wiedzy koniecznej dla danego poziomu interpretacji.

Druga publikacja A.P.A.Vink, H.Th. Verstappen, D.A.Boon /32/ jest wyrazem potrzeby rozszerzenia dyskusji nad problemem rozwoju naukowej fotointerpretacji. Interpretacja zdjęć lotniczych jako technika jest w coraz powszechniejszym użyciu. Określana jest często jako "sztuka" lub

jako "nauka". Współcześnie interpretacja jest przeważnie stosowana empirycznie. Jest to zjawisko powszechne spowodowane przez młodość samej techniki. Dla lepszego systematycznego rozwoju i bardziej właściwego, kompleksowego stosowania metod technicznych, potrzebna jest rozbudowa metodologii. W ostatnim okresie czasu obserwuje się szybki postęp w zakresie budowy kamer lotniczych, materiałów światłoczułych, instrumentów, metod pomiarów specjalnych czy technik kartograficznych. W każdej z tych dziedzin nowe zdobycze umożliwiają coraz poprawniejszą metodykę badań. W szeregu dziedzinach naukowych w których znajduje zastosowanie fotografia lotnicza trudno jest dzisiaj określić granicę pomiędzy fotogrametrią i fotointerpretacją. Jest jednak bezspornym fakt, że fotointerpretacja dla celów cywilnych i naukowych musi zawsze istnieć w powiązaniu z metodami badań terenowych.

Andrzej Kęsik