

REMOTE SENSING APPLICATION IN AGRICULTURE AND HYDROLOGY
Proceedings of a Seminar Held at the Joint Research Centre of the
Commission of the European Communities in the Framework of the
Ispra Courses, pod redakcją G. Fraysse,
A. A. Balkema, Rotterdam 1980, ss. 502

(Zastosowanie teledetekcji w rolnictwie i hydrologii)

Tom stanowi zbiór 30 artykułów i komunikatów naukowych wygłoszonych na seminarium poświęconym zastosowaniu teledetekcji w rolnictwie i hydrologii, zorganizowanym przez Centrum Badawcze Wspólnoty Europejskiej (Joint Research Centre of the Commission of the European Communities) w dniach 21 listopada — 2 grudnia 1977 roku w Ispra we Włoszech. Cel, jaki przyświecał organizatorom tego kursu, był następujący: zapoznanie specjalistów z zakresu rolnictwa, leśnictwa, ochrony środowiska i hydrologii z nową, szybko rozwijającą się dziedziną wiedzy, jaką jest teledetekcja, zademonstrowanie nowych wprowadzonych do użytkowania detektorów, zakresów promieniowania elektromagnetycznego, systemów uczytelniania — od tradycyjnej fotointerpretacji zdjęć lotniczych i satelitarnych po automatyczną fotointerpretację wraz z zastosowaniem procesu digitalizacji multispektralnych obrazów oraz obrazów mikrofalowych, a także wskazanie konkretnych możliwości wykorzystania tych technik w dziedzinach reprezentowanych przez zgromadzonych specjalistów. Prezentacji tych zagadnień dokonał zespół tej klasy fachowców, jak na przykład S. Schneider, C. M. Girard, R. M. Hoffer, G. P. de Loor, E. C. Barrett i inni.

Praca dzieli się na dwie nierówne objętościowo części, a mianowicie: część pierwsza, zawierająca 21 prac na 328 dwuszpaltowych stronach, dotyczy wykorzystania i możliwości zastosowania teledetekcji w rolnictwie oraz część druga, licząca 184 strony, poświęcona możliwościom wykorzystania różnych technik teledetekcyjnych w problematyce hydrologicznej, składająca się z 9 prac oraz podsumowania.

Część pierwszą zaczynają dwa komunikaty wprowadzające, autorstwa J. Gillota oraz G. Thiede'a, na temat potencjalnych możliwości zastosowania teledetekcji w rolnictwie, a szczególnie w zakresie oceny produktywności i wydajności upraw, prognozowania zbiorów oraz zasadni-

czych potrzeb statystyk rolniczych i leśnych, wskazując te dziedziny, w których teledetekcja może być i jest już użyteczna. Kolejne dwie prace dotyczą: przeglądu technik fotointerpretacyjnych w rolnictwie (G. M. Lechiego), a szczególnie identyfikacji zbóż, gatunków upraw i szacunku wzrostu biomasy poprzez analizę cech rozpoznawczych stosowanych w klasycznej interpretacji i fotointerpretacji zautomatyzowanej, druga natomiast — przeglądu metod teledetekcyjnych pozostających na usługach leśnictwa, w której autor G. Hildebrandt omówił przydatność tych metod w gospodarce leśnej, ochronie lasów przed szkodnikami i pożarami oraz w kartowaniu drzewostanów. Następnie C. M. Girard przedstawia zastosowanie fotointerpretacji w klasyfikacji, a raczej bonitacji gleb poprzez określenie bezpośrednich i pośrednich ich charakterystyk, głównie na podstawie analizy przebiegu krzywych jasności spektralnych. Ponadto przytacza wiele uwag odnośnie do wyboru właściwych czujników pomiarowych, zaś na paru konkretnych przykładach omawia przydatność uzyskanych danych do wykreślenia mapy użytkowania ziemi. Dalsze dwie prace mają charakter bardziej teoretyczny, informując o fizycznej istocie współczynnika odbicia światła. Otóż Ch. C. Gillot pisze o znaczeniu współczynnika odbicia (rozumianego jako nośnika informacji) w przypadku gołej powierzchni ziemi, natomiast C. De Carolis i P. Amodeo zastanawiają się nad istotą i właściwościami emisji i odbicia promieniowania przez szatę roślinną.

A. B. Park, R. E. Fries i A. A. Aaronson przedstawili pracę na temat europejskiego systemu agroinformacyjnego. Jest to wyszczególnienie charakterystyk i możliwości pozyskania danych satelitarnych, na których mógłby się opierać system agroinformacyjny dostosowany do któregośkolwiek kraju lub wszystkich krajów europejskich. System bazuje na trójakiego rodzaju informacjach: landsatowskich, z satelitów meteorologicznych oraz różnorodnych danych naziemnych. Dalsze prace, o charakterze teoretycznym, związane są z konstrukcją modeli wykorzystujących zdalne informacje, a mianowicie: H. Hanus skoncentrował się na opracowaniu regresyjnych modeli prognostycznych na podstawie danych agrometeorologicznych, zaś Ph. Malet dokonuje krótkiego przeglądu agrometeorologicznych modeli biologicznych, natomiast R. M. Hoffer charakteryzuje przydatność komputerowej metody analitycznej do kartowania powierzchniowych zjawisk przyrodniczych i zasobów naturalnych.

Dwie kolejne prace odnoszą się do ostatnio dość intensywnie rozwijanych metod teledetekcyjnych. Pierwsza F. Backera szeroko omawia zasady (poparte matematycznymi wywodami) i zastosowanie podczerwonego promieniowania termalnego w śledzeniu i inwentaryzacji zjawisk zachodzących na powierzchni ziemi, wskazując jednocześnie ograniczenia tej metody związane z niejednoznacznością i nadal jeszcze nie w pełni wyjaśnionym związkiem emisyjności termicznej terenu, jego właściwości fizycznogeograficznych a otrzymanym obrazem. Druga praca, pióra G. P.

de Loora, jest bardziej ukierunkowana, dotyczy bowiem zobrazowań radarowych stosowanych w problematyce rolnej.

J. R. Hardy jest autorem kolejnych dwóch prac, a mianowicie: jednej będącej przeglądem metod określających uwilgotnienie gleb, oczywiście sposobem teledetekcyjnym, bazującym na promieniowaniu widzialnym, bliskim podczerwonym, promieniowaniu termalnym i mikrofalowym radarowym, oraz drugiej, o charakterze komunikatu, traktującej o sposobach gromadzenia danych terenowych — naziemnych i ich wykorzystaniu w procesie zdalnego rozpoznawania środowiska przyrodniczego.

Kolejne dwa komunikaty, napisane przez S. Schneidera, dotyczą problematyki użytkowania ziemi, regionalizacji, kontroli środowiska dokonywanej metodami teledetekcyjnymi. Następna praca, pióra M. Taillade-Carriere, poświęcona jest systemom gromadzenia danych satelitarnych w odniesieniu do zagadnień rolnych. Autor omawia takie systemy pozyskiwania zdalnych informacji, jak: IRLS, RAMS, NOAA, ERTS, ATS, SMS, GOES i GMS, przytaczając ich parametry techniczne i zakres optymalnej stosowalności.

R. B. Erb szeroko charakteryzuje zastosowany w Stanach Zjednoczonych i Związku Radzieckim system definiowany kryptonimem LACIE (The large area crop inventory experiment), tzn. system określania upraw na dużych przestrzeniach, wyjaśniając metodologię gromadzenia informacji i ich transformację, a także kreśli perspektywy rozszerzenia zastosowania tego systemu. Natomiast R. A. Pacheco skupił się na zagadnieniu znaczenia i przydatności teledetekcji w aktywizacji rolnej krajów tropikalnych. Część pierwszą zamyka praca J. Dejeace'a i J. Magierey poświęcona projektowi Agreste (Agreste to nazwa pola testowego w pn. Włoszech, gdzie przeprowadzono pierwsze eksperymenty), zalecanemu przez Europejską Komisję Współpracy do zastosowania w krajach europejskich (szczególnie we Francji i we Włoszech) do rozwiązywania niektórych zagadnień rolnych i leśnych, bazującemu przede wszystkim na zobrazowaniach landsatowskich przetworzonych numerycznie.

Część drugą — hydrologiczną otwiera praca B. Marcolongo na temat zastosowania fotointerpretacji w hydrogeologii, a szczególnie w badaniach uwilgotnienia gleb, stopnia ich przepuszczalności oraz w analizie struktur hydrogeologicznych. Praca nie wnosi nowych informacji, dotyczy bowiem klasycznej już interpretacji zdjęć lotniczych, w nielicznych tylko przypadkach poszerzonej o obrazy landsatowskie. Następne trzy prace związane są tematycznie z jednym problemem — badaniem pokrywy śnieżnej, lecz analizowanej odmiennymi metodami. Otóż H. Hoefner napisał bardzo interesującą pracę na temat formowania się pokrywy śnieżnej w warunkach europejskich, rozpatrywanej z pułapu satelitarnego. Autor stwierdza, iż szczególnie przydatne są obrazy landsatowskie oraz NOAA — VHRR. Systemem tym można określać płyty

śnieżne od 10 km² powierzchni wzwyż, oczywiście przy dobrych warunkach meteorologicznych. Generalnie, autor preferuje trzy zakresy widma dające najbardziej efektywne rezultaty, a mianowicie: w zakresie promieniowania widzialnego — kanał 5 (najlepsza powierzchnio- wa rejestracja pokrywy śnieżnej), kanał 7 (bliska podczerwień — roz- różnia mokry i suchy śnieg) oraz zakres 1,55—1,75 μm (rozdziela śnieg i chmury). R. M. Hoffer demonstruje numeryczną analizę multispektral- nych obrazów satelitarnych i lotniczych, stosowaną do sporządzania mapy pokrywy śnieżnej i zasobów wodnych. Autor koncentruje się na takich zagadnieniach, jak: 1) sporządzenie map pokrywy śnieżnej z ma- teriałów satelitarnych poprzez digitalizację obrazów, interpretację obrazów landsatowskich, wydzielenie chmur i śniegu na obrazach z Land- sata i ze Skylabu, 2) opracowanie mapy zasobów wodnych z MSS obrazów satelitarnych, 3) wykonanie mapy termiki wód, bazując na MSS obrazach lotniczych. Ostatnią z tej trójki prac, jest dwuczęściowa publikacja P. E. Gudmandsena, praca teoretyczna, przedstawiająca isto- tę emisyjności oraz podstawowe zasady pomiaru promieniowania lodu i śniegu, a także wyjaśniająca fizyczne prawidłowości mikrofalowego son- dażu pokrywy lodowej, z powodzeniem zastosowanego na Grenlandii.

Kolejna praca, napisana przez E. C. Barretta, dotyczy użycia radaru i danych satelitarnych do ilościowego określania opadów atmosferycz- nych. Autor przedstawia w niej możliwości stosowania i ograniczenia radarowej kontroli opadów, kreśli też schemat kombinowanej metody uwzględniającej satelitarne i konwencjonalne podejście do ich rejestra- cji. Ponadto wskazuje na obiecujące próby włączenia aktywnego syste- mu mikrofalowego w rozwiązywanie tego zagadnienia. E. M. Morris, K. Blyth i R. T. Clarke piszą o możliwości teledetekcyjnego określenia wybranych parametrów fizycznogeograficznych zlewni, stosowanych w modelowaniu matematycznym dla potrzeb prognostycznych wysokich wód. J. Martinec skoncentrował się na podprogramie Stanfordzkiego mo- delu odpływu rzeczno-ego, a mianowicie roztopach śnieżnych, wychodząc z modelu topnienia pokrywy śnieżnej zaproponowanego przez K. Craw- forda i Linsleya w 1966 roku. Autor przeanalizował obrazy land- satowskie pod kątem ich przydatności w określaniu objętości spływu roztopowego.

Przedostatnią pracą tego tomu jest artykuł M. Taillade-Carriere do- tyczący systemu gromadzenia danych satelitarnych w odniesieniu do problematyki hydrologicznej, przy czym systemy satelitarne autor oma- wia we wcześniejszym artykule tego tomu, tj. pracy związanej z zagad- nieniami rolnymi. Wreszcie ostatnia praca, autorstwa B. Sturma, trak- tuje o optycznych właściwościach wody jako funkcji określania jakości wód metodą teledetekcyjną. To doskonały wywód fizyczno-matematycz- ny poparty konkretnymi danymi pomiarowymi z różnych akwenów: Morza Karaibskiego, Śródziemnego, Sargassowego, Bałtyckiego, wody

jeziornej, oceanicznej i innych. Tom kończy krótki przegląd aktualnych systemów satelitarnych będących na usługach krajów europejskich, przekazujących zdalne informacje z zakresu poruszanej problematyki, a także leśnictwa, użytkowania ziemi, kontroli środowiska i meteorologii, dokonany przez redaktora tomu G. Fraysse'a.

Jak z przedstawionego przeglądu treści wynika, wachlarz prezentowanej tematyki jest dość bogaty, mimo zawężenia jej do dwóch zasadniczych dziedzin naukowych, tj. rolnictwa i hydrologii. Co prawda część artykułów nie wychodzi poza ramy informacji podstawowych, lecz ich zestawienie w jednym tomie, ukierunkowanie tematyczne, a także aplikacyjny i teoretyczno-metodyczny charakter części prac powoduje, iż książka ta ma dużą wartość poznawczą i stanowi interesującą lekturę dla szerokiego grona przyrodników (geografów, rolników, leśników, biologów, informatyków, a nawet specjalistów od modelowania przyrodniczego), rozwiązujących swe problemy badawcze metodami teledetekcyjnymi.

Andrzej T. Jankowski