

## WATER MANAGEMENT AND REMOTE SENSING

Editor J. C. Hooghart. Proceedings and information No 42 Technical Meeting 47, Wageningen, The Netherlands 7 November 1989, The Hague 1990, str. 136, ilustracji 45, w tym 16 barwnych.

(Gospodarka wodna i teledetekcja)

Omawiane tu wydawnictwo jest zbiorem referatów wygłoszonych na 47 Konferencji Technicznej odbytej 7-go listopada 1989 roku w Holandii. Jednocześnie jest to 42-gi tom opracowań konferencyjnych i informacji technicznych wydawanych przez holenderski Komitet Badań Hydrologicznych. Zawiera on siedem opracowań dotyczących, z jednej strony, różnych aspektów teledetekcji hydrosfery, z drugiej zaś, problemów czysto hydrologicznych.

W pierwszym referacie, autorstwa R.A.Feddesa z Department of Hydrology, Soil Physics and Hydraulics, Agriculture University of Wageningen, przedstawione zostały podstawowe zasady teledetekcji. Wskazano tu również na te aspekty teledetekcji, które umożliwiają obserwacje zjawisk hydrologicznych, niemożliwe do zarejestrowania innymi metodami.

W drugim artykule, napisanym przez S. van den Assema, również z Agriculture University of Wageningen, omówiono zagadnienia związane z wykorzystaniem w Holandii naziemnych stacji radarowych do rejestracji, a także ilościowej oceny opadów. Informacje radarowe są zestawiane z danymi z automatycznych posterunków opadowych. Autor zwraca uwagę na trudności w uzyskaniu w pełni wiarygodnej w tym względzie informacji. Trudności te wynikają z zakłóceń pochodzących z różnych źródeł. W artykule zaprezentowano metody eliminacji tych błędów.

Trzecie opracowanie dotyczy wykorzystania teledetekcji w zarządzaniu wodami śródlądowymi. Autorami są: H.T.C. van Stokkom z Rijkswaterstaat, Survey Department w Delft i G.N.M.Stokman z Rijkswaterstaat, Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment w Lelystad. Zarządzanie wodami śródlądowymi stanowi w Holandii poważny problem ze względu na różnorodność ich użytkowników. W związku z tym do podejmowania prawidłowych decyzji potrzebna jest informacja, i to zarówno szczegółowa jak i bardziej ogólna. Duże nadzieje pokłada się tu w teledetekcji. Wykonywanie zdjęć lotniczych oraz korzystanie ze zdjęć satelitarnych, w połączeniu ze zbieraniem danych metodami naziemnymi umożliwia uzyskanie dla dużych obszarów synoptycznej informacji między innymi na temat: obecności w wodzie zawiesin, koncentracji alg, roślinności wodnej, a także temperatury — powierzchniowej warstwy wody. W opracowaniu tym przedstawiono również przykłady operacyjnego zastosowania omówionych tu metod badań.

Kolejny artykuł, T.H.L.Claassena z Department of Water Management and Environment w Leeuwarden, Province of Friesland, zapoznaje czytelnika z możliwościami wy-

korzystania teledetekcji w obserwacji eutrofizacji wód, a zwłaszcza jezior. Przedstawione w artykule badania dotyczą płytkich jezior fryzyjskich, które latem są terenem intensywnego rozwoju słodkowodnych glonów z gatunku sinic — *Oscillatoria agaradhii* zabarwiających wodę tych jezior na zielono. W wyniku rozwoju tych glonów jakość wody znacznie się obniża i często przekracza ustalone standardy. W badaniach posługiwano się obrazami TM z Landsata, wykonanymi 16 czerwca i 3 sierpnia 1986 roku. Obrazy w wersji barw naturalnych wykazały duże różnice w kolorystyce poszczególnych jezior zarówno na obrazach w każdym z wymienionych terminów jak i obrazów tych samych jezior w każdym z dwóch terminów. Wykonano mapy jezior pokazujące głębokość widoczności krążka Secchiego, zawartości chlorofilu-a i zawiesiny. Przy ich sporządzeniu wykorzystano rutynowe pomiary terenowe i obrazy satelitarne. Pewnym ograniczeniem wiarygodności uzyskanych wyników jest rozbieżność czasowa, wynikająca z różnych terminów pobierania próbek i daty wykonania obrazów satelitarnych. Tym niemniej autor uważa, że obrazy satelitarne są szczególnie pomocnym instrumentem badawczym służącym ocenie stanu eutrofizacji wód i dozorowi ich jakości, a tym samym pomagają one we właściwym zarządzaniu zasobami wodnymi.

Dwa następne opracowania dotyczą terenów pozaeuropejskich. Pierwsze z nich, którego autorami są W.G.M. Bastiaanssen i M. Menenti z The Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research w Wageningen, omawia wykorzystanie satelitarnych pomiarów współczynników odbicia promieniowania i temperatury powierzchni terenu w badaniach nad stratami — ubytkami wód gruntowych na terenie Pustyni Zachodniej w Egipcie. Omówiono w nim mechanizmy oddziaływania procesów lądowych na wartość współczynników odbicia promieniowania elektromagnetycznego przez powierzchnię terenu i jego temperaturę. Stwierdzono, że wilgotność wierzchniej warstwy gleby oddziałuje na oba wyżej wymienione parametry, a w konsekwencji na bilans promieniowania. Na bilans ten oddziałują również: współczynnik przepuszczalności atmosfery oraz kąt padania promieni słonecznych. Z obserwacji wydaje się, że współczynnik odbicia promieniowania koreluje z temperaturą powierzchni terenu. Zależność ta może więc być zastosowana przy klasyfikacji różnych jednostek glebowych występujących na badanym terenie. Dane na temat przestrzennego rozkładu bilansu promieniowania mogą być uzyskane przy jednoczesnej interpretacji obrazów i danych satelitarnych wraz z informacjami odnośnie całkowitego promieniowania i temperatury, pochodzącymi ze standardowych pomiarów meteorologicznych. W artykule tym zaprezentowano przykład obliczania regionalnej ewaporacji, prowadzącej do straty zasobów wód podziemnych na Pustyni Zachodniej w Egipcie. Stwierdzono, że dane TM z Landsata w połączeniu z modelowaniem matematycznym są doskonałym środkiem służącym do kartowania gleb i badania procesów hydrologicznych na dużych i niedostępnych obszarach północnej Afryki. Drugi z artykułów, autorstwa P. Minderhouda z DHV Raadgevend Ingenieursbureau B.V. w Amersfoort, J. van Nieuwkoop z Euroconsult B.V. w Arnhem i T.N.M. Vissera z The Winand Staring Center for Integrated Land, Soil and Water Research w Wageningen, zajmuje się zastosowaniem teledetekcji w ocenie i ulepszaniu zarządzania systemami irygacyjnymi w Argentynie. Droga do tego celu prowadziła poprzez badania nad usprawnieniem obliczania wymagań wilgotnościowych roślin uprawnych oraz opracowaniu metody monitorowania realizacji melioracji na badanym terenie. W tym

celu sporządzono mapy obszarów wykazujących deficyt w zaopatrzeniu w wodę, terenów, na których gleby ulegają zasoleniu oraz przestrzeni wykazujących się nadmierną wilgotnością gleb. Przygotowano również mapy obszarów uprawnych oraz ziem nieuprawianych. W wyniku tych badań stwierdzono wyraźną rozbieżność pomiędzy danymi odnośnie aktualnie nawadnianych obszarów, a danymi zarejestrowanymi przez agencję do spraw nawodnień. Wymagało to z kolei wykonania mapy pokazującej obszary z identycznymi wymaganiami wilgotnościowymi uprawianej tu roślinności. Badania przeprowadzone w Argentynie wykazały, że dane teledetekcyjne umożliwiają bardziej efektywne i racjonalne wykorzystanie zasobów wodnych na terenach nawadnianych. Autorzy uważają, że znaczenie teledetekcji w zarządzaniu zasobami wodnymi będzie w przyszłości wzrastało, zwłaszcza w odniesieniu do tych obszarów, gdzie zaopatrzenie w wodę jest niewystarczające, a dla których osiągalne są dobrej jakości obrazy satelitarne.

Ostatnie w tym tomie opracowanie, G.J.A.Nieuwenhuisa i H.A.M.Thunnissen z The Winand Staring Center for Integrated Land, Soil and Water Research w Wageningen, prezentuje problemy związane z powiązaniem informacji teledetekcyjnej odnośnie stosunków wodnych danego terenu, w tym przypadku Holandii, z rozwojem hydrologicznego systemu informacyjnego. Punktem wyjścia tych rozważań jest stwierdzenie, że problemami wodnymi szczególnie zainteresowane jest rolnictwo i dla jego rozwoju i prawidłowego funkcjonowania potrzebne są informacje o stanie stosunków wodnych. Przy kartowaniu stosunków wodnych mogą być wykorzystywane zarówno współczynniki odbicia promieniowania krótkofalowego jak i termalnego. Wprowadzenie tych danych, poprzez modele fizyczne, do modeli symulujących reżimy hydrologiczne, z punktu widzenia potrzeb rolnictwa, umożliwi przełożenie danych teledetekcyjnych na informacje hydrologiczną. Można w ten sposób weryfikować regionalne wartości transpiracji, obliczone tylko na podstawie hydrologicznych modeli symulacyjnych. W artykule opisane są cztery przykłady badań stosunków wodnych, których metodyka opiera się na integracji danych teledetekcyjnych z modelami hydrologicznymi.

Zbiór omówionych tu artykułów jest cennym przykładem umiejętnej współpracy hydrologów i teledetektyków w rozwiązywaniu trudnych problemów hydrologicznych. Jest on godnym polecenia wszystkim zainteresowanym, którzy pragną wprowadzić do aplikacyjnych badań hydrologicznych nową i efektywną metodę badań.

*Jan R. Ołędzki*