

FOTOINTERPRETACJA W GEOGRAFII 23



ELŻBIETA KOZUBEK*

INFORMACJA GEOGRAFICZNA ZAWARTA NA ZIMOWYM OBRAZIE SATELITARNYM ŻUŁAW WIŚLANYCH

**INFORMATION CONTENT ON WINTER SATELLITE IMAGES,
ŻUŁAWY WIŚLANE CASE**

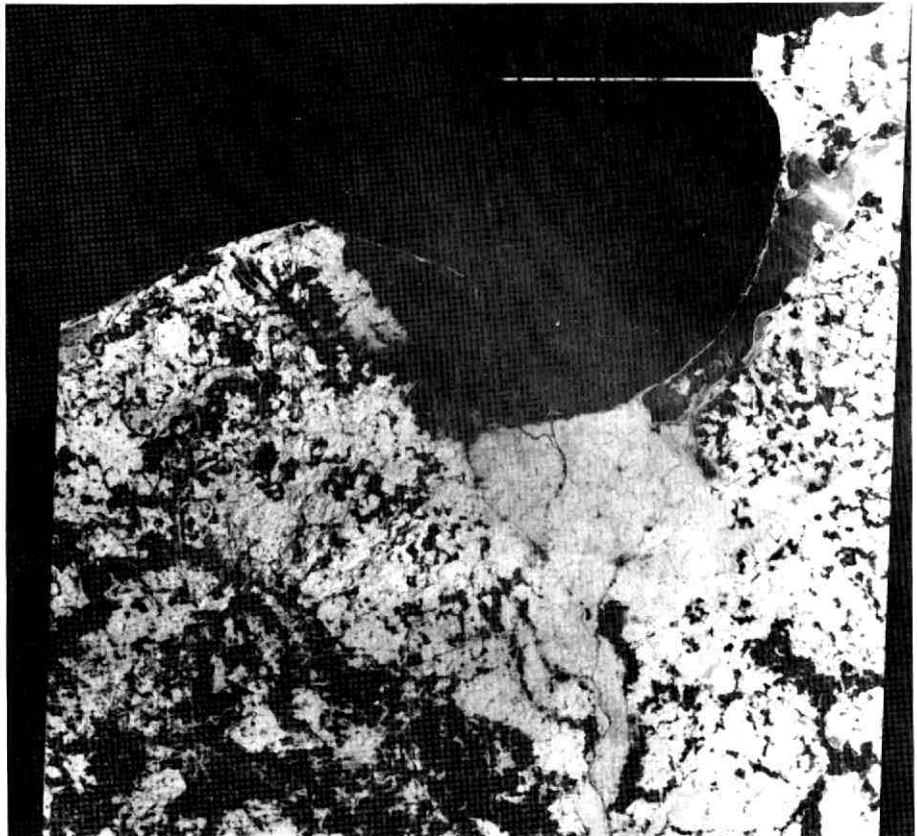
Począwszy od wprowadzenia na orbitę okołozemską pierwszego satelity serii LANDSAT przeznaczonego do badania zasobów naturalnych Ziemi, obserwuje się znaczny wzrost zainteresowania tematyką teledetekcyjną. Potwierdzeniem tego jest fakt stałego wzrostu liczby publikacji (Bychawski, Ciołkosz, 1985; Winogradow, 1983).

Nauka dysponuje tymczasem znacznie większą liczbą zdjęć satelitarnych wykonanych wiosną, latem i jesienią niż zdjęć zimowych i tym samym relatywnie mniejszą liczbą opracowań dotyczących zimowych obrazów satelitarnych. Wpływ na taki stan rzeczy mają między innymi warunki pogodowe oraz zainteresowanie odbiorców zdjęć landsatowskich. Tym niemniej istnieje potrzeba wypełnienia tej luki w literaturze geograficznej.

Obraz zimowy ze względu na naturalne kontrasty czerni i bieli posiada specyficzne właściwości (Poławski, Szaryk, 1983). Widać na nim takie szczegóły, które — sugerując się tylko zdolnością rozdzielczą skanera — nie powinny być widoczne na fotograficznej odbitce obrazu satelitarnego.

*Mgr Elżbieta Kozubek, Instytut Geodezji i Kartografii, Ośrodek Teledetekcji i Informacji Przestrzennej — OPOLIS, ul. Jasna 2/4, 00-950 Warszawa.

Przedmiotem analizy przedstawionej w niniejszym opracowaniu jest landsatowski obraz satelitarny uzyskany 19 stycznia 1980 roku. Analizie poddano czarnobiałą odbitkę fotograficzną, sporządzoną na podstawie pozytywu wyciągu spektralnego z kanału MSS-5. Obraz ten był odebrany we włoskiej stacji odbiorczej Telespazio (Fucino). Stwierdzono, że jakość ogólna zdjęcia mimo małej skali jest dobra. Możliwe jest wyróżnienie sześciu tonów szarości (ryc. 1).



PROCESSED BY TELESPIAZIO FOR ESA-EARTHNET
19GEN80 3-205-22 5 01 1143-1800 A 12FEB81

Ryc. 1. Obraz satelitarny MSS-5 delty Wisły wykonany z satelity Landsat, 19 stycznia 1980 roku. Przetworzony przez Telespazio dla ESA-Earthnet

Fig. 1. Landsat MSS image band 5 of the delta Wisła acquired January 19, 1980. Processed by Telespazio for ESA-Earthnet

Do analizy obrazu zastosowano metodę interpretacji wizualnej. W postępowaniu tym wyróżniono dwa etapy. W trakcie pierwszego

wydzielano fragmenty obrazu o tych samych cechach rozpoznawczych, a w trakcie drugiego — dokonano klasyfikacji wydzielonych elementów, czyli nadano im cechy jakościowe. Za kryterium rozpoznawania obiektów na zdjęciu posłużyły bezpośrednie cechy interpretacyjne takie jak kształt, fototon, natomiast podstawą nadania im cech jakościowych, czyli przypisania im odpowiednich cech środowiska geograficznego były charakterystyki spektralne tych obiektów.

W dniu wykonania zdjęcia powierzchnia Żuław i obszarów je otaczających pokryta była śniegiem. W związku z tym, niektóre elementy pokrycia terenu uległy całkowitemu zamaskowaniu pokrywą śnieżną, inne których widoczność na zdjęciach wykonanych w innych porach roku jest słaba, stały się bardziej czytelne.

Dokładniejsza analiza zdjęcia pozwala na sprecyzowanie szeregu wniosków szczegółowych, a na ich podstawie — kilku sądów ogólnych.

Na analizowanym zdjęciu zaobserwowano duży kontrast między białą lub jasnoszarą pokrywą śnieżną, a ciemnymi elementami powierzchniowymi i liniowymi. Dobrze widoczne są w postaci ciągłych szarych linii rzeki i kanały o szerokości powyżej 30 m, na przykład Wisła, Nogat, Szkarpa i Elbląg. Szary kontur Wisły, powyżej mostu w Kieźmarku aż do jej ujścia do Zatoki Gdańskiej świadczy o braku tu zwartej pokrywy lodowej. Brak jest również pokrywy lodowej na Wiśle Martwej oraz na rzece Elbląg powyżej miasta. Wszystkie inne ciekі, w tym także kanały oraz jezioro Druzno pokrywa lód. Zmarznięte są również środkowe partie Zalewu Wiślanego. Powierzchnie leśne nie sprawiły trudności interpretacyjnych, ze względu na ich ciemny fototon, zbliżony do tonu obrazu wody, dobrze kontrastujący z tłem, jak i ze względu na ostre kontury. Bardzo wyraźnie widać kontur lasu Mątowskiego, płat lasu na północny-wschód od Malborka oraz zwarty kompleks leśny nad jeziorem Druzno. W ciemnoszarym fototonie, zbliżonym pod względem stopnia szarości do osiedli, zostały zobrazowane płaty zarośli wierzbowo-wiklinowych występujące wzdłuż koryta Wisły, po zachodniej stronie rzeki, na odcinku Tczew — Przegalina.

Duże miasta zlokalizowane na obrzeżu Żuław, takie jak Gdańsk, Elbląg, Malbork, Tczew i Pruszcz Gdański, zaznaczają się bardzo wyraźnie jako duże ciemnoszare plamy o nieostrych konturach. W jaśniejszym tonie odwzorowane zostały pozostałe miasta i osiedla Żuław. Widoczny jest na zdjęciu zwarty, owalny kontur Nowego Dworu Gdańskiego, a w centrum Żuław kontur Nowego Stawu. W przeciwieństwie do dużych miast, kontury małych miejscowości są ostre. W warunkach dużego kontrastu, na analizowanym zimowym obrazie satelitarnym, bardzo dobrze zarejestrowane zostało osadnictwo wiejskie wraz z siecią dróg. Obiekty te mimo stosunkowo niewielkich rozmiarów odbijają wystarczającą ilość promieniowania elektromagnetycznego, aby zostały zarejestrowane pomimo ich mniejszego, w stosunku do pojedynczego piksela, rozmiaru. Wyznaczona na podstawie obrazu satelitarnego liczba osiedli wynosi — 74, co w porównaniu z liczbą osiedli,

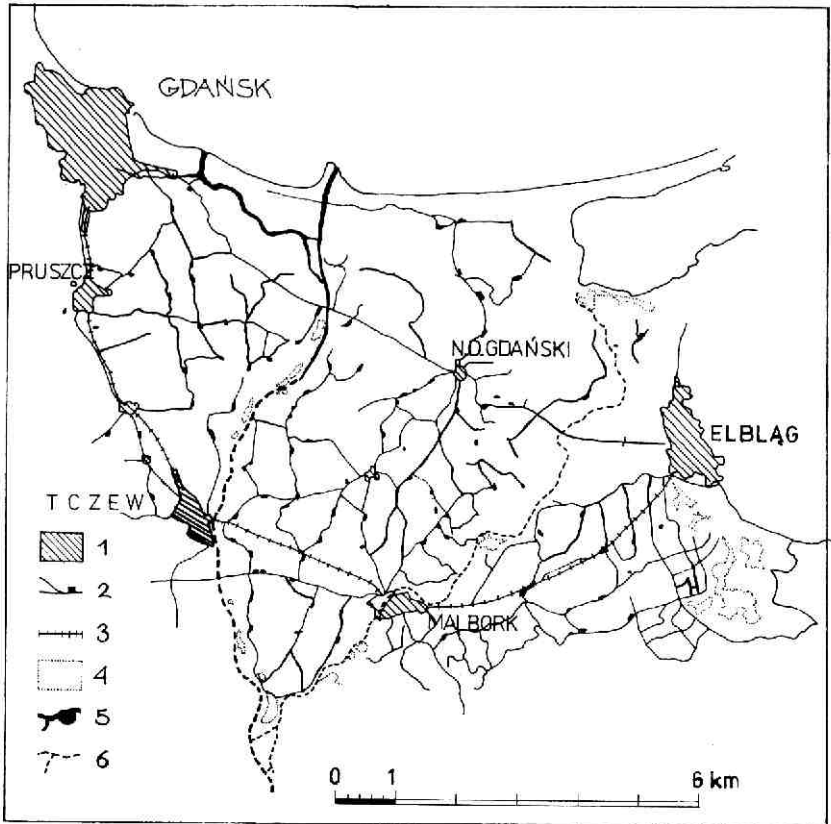
wyznaczonych na podsacie mapy — 82, daje duży stopień rozpoznania tego elementu topograficznego, wynoszący 90,2 %.

Obszar Żuław położony w rozwidleniu Wisły i Nogatu odznacza się zespołem specyficznych cech gruntowych, wodnych i klimatycznych, które wpłynęły na ukształtowanie sieci dróg oraz przebieg linii kolejowych (*Żuławy Wiślane*, 1976). Większość dróg jest na zdjęciu zimowym dobrze czytelna i odwzorowuje się w postaci dobrze kontrastujących z tłem linii prostych. Drogi odwzorowywane są w fototonie jasnoszarym, zbliżonym do fototonu zlodzonych rzek. Z ogólnej długości sieci dróg, wynoszącej tu około 730 km, zlokalizowano na obrazie satelitarnym 697 km, a zatem stopień rozpoznania tego elementu wyniósł — 95,5 %. Równie dobrze czytelna jest linia kolejowa Elbląg — Malbork — Tczew — Gdańsk. Kartograficzna prezentacja wyżej wymienionych, odczytanych z obrazu satelitarnego elementów przedstawia rycina 2.

Wizualna analiza styczniowego obrazu satelitarnego Żuław, pozwala na wyciągnięcie wniosków dotyczących charakterystycznych cech badanej jednostki fizjograficznej. Nawet pobieżny przegląd zdjęcia pozwala na jednoznaczne oddzielenie obszaru Żuław od otaczających je wysoczyzn polodowcowych. Prawie jednorodna, jasnoszara powierzchnia obrazu badanej jednostki, wyraźnie kontrastuje z niejednorodną, o jaśniejszym tonie powierzchnią wysoczyzn morenowych.

Zimowy obraz satelitarny Żuław można także analizować w aspekcie paleogeograficznym i hydrologicznym. Wnikliwa analiza wykonanego na podstawie obrazu satelitarnego rysunku sieci hydrograficznej (ryc. 3), pozwala na wyróżnienie różnowiekowych powierzchni Żuław. W środkowej i południowej części Żuław Wielkich zaznacza się promienisty układ cieków, charakterystyczny dla dobrze rozbudowanych powierzchni stożków napływowych. Jest to najstarsza część delty Żuław. System cieków odwadniających Żuławy Gdańskie posiada zbliżony kierunek. Cieki są tu odchylone w kierunku zachodnim i rozchodzą się wachlarzowato, lecz nie od Białej Góry, jak w poprzednim przypadku, lecz od okolic Tczewa. Jest to młodsza część obszaru Żuław. Zupełnie inny kierunek i układ przyjmują cieki we wschodniej i północnej części Żuław. Jest to obszar najmłodszy. Nadzwyczaj dobrze widoczny jest system cieków występujących na powierzchni stożków napływowych Nogatu i Wisły Królewieckiej, akumulowanych wspólnie. Wydaje się, że dysponując zimowym obrazem satelitarnym Żuław, o bardzo dobrej jakości, można byłoby dość szczegółowo wyznaczyć stadia narastania delty, jak również uzyskać obraz polderów.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy satelitarnego obrazu zimowego Żuław możnaby wyrazić sąd o znacznej przydatności tego typu obrazów do prowadzenia badań hydrologicznych, ze względu na dużą wiarygodność zarysu sieci rzecznej. Tego typu obrazy dzięki dużej plastyce obrazu, uzyskiwanej przez uwypuklenie rzeźby poprzez jej oświetlenie pod niewielkim kątem, mogą stać się jednym z podstawowych materiałów w procesie wy-

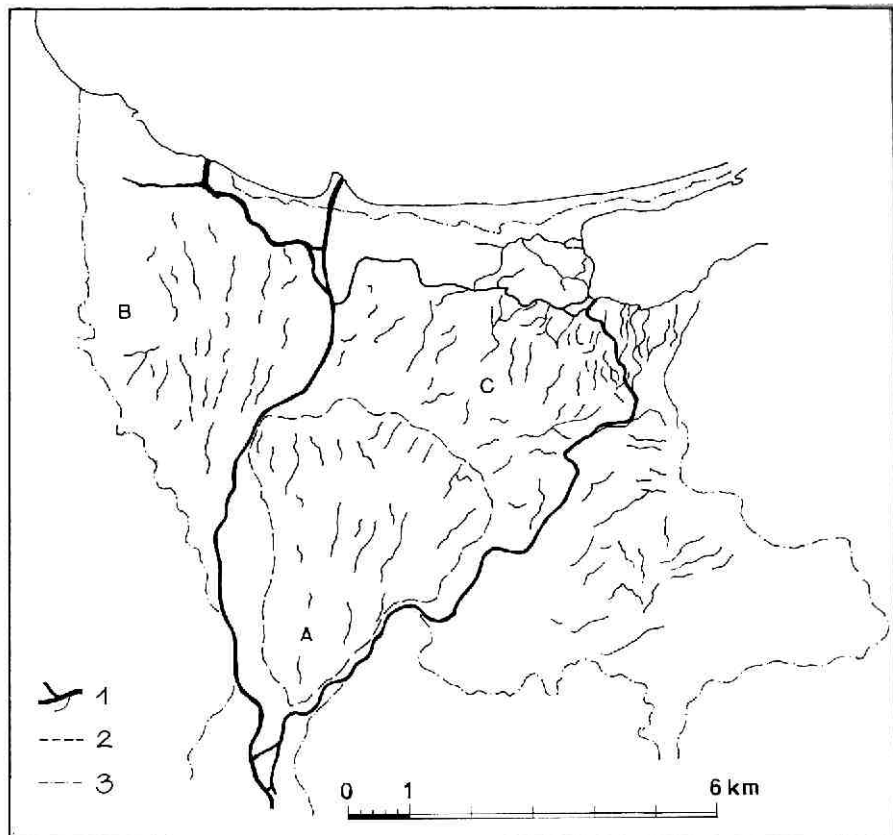


Ryc. 2. Mapa Żuławy Wiślanej wykonana na podstawie interpretacji zimowego obrazu satelitarnego MSS-5, wykonanego z Landsata. 1 — miasta, 2 — drogi i osiedla, 3 — koleje, 4 — lasy, 5 — ciekі, 6 — ciekі zlodzone

Fig. 2. The map of Żuławy Wiślane region after visual interpretation winter Landsat MSS image, band 5. 1 — towns, 2 — roads and settlements, 3 — railways, 4 — forests, 5 — water-courses, 6 — iced water-courses

różniania zasięgu jednostek geomorfologicznych. Na uwagę zasługuje również możliwość wykorzystania elementów treści zdjęcia dotyczących osadnictwa wiejskiego i sieci komunikacyjnej, jako uzupełnienie danych satelitarnych pochodzących z innych pór roku.

Dzięki swoistym cechom, satelitarne obrazy zimowe mogą stanowić dodatkowe źródło informacji (podstawowej i pomocniczej) w badaniach stanu środowiska, jego zanieczyszczenia oraz wykorzystania przez człowieka, na przykład w badaniach zasięgu rozprzestrzeniania się pyłów przemysłowych.



Ryc. 3. Mapa układu cieków na terenie Żuławy Wiślanej, wykonana na podstawie interpretacji zimowego zdjęcia satelitarne MSS-5 wykonanego z Landsata. 1 — ciek, 2 — granica pierwszej fazy narastania delty, 3 — granica Żuławy Wiślanej, A,B,C — kolejne fazy narastania delty Wisły

Fig. 3. The map of Żuławy Wiślane region. System of water-courses after visual interpretation of winter Landsat MSS image, band 5. 1 — water-courses, 2 — the limit of the first phase of delta accumulation, 3 — the limit of Żuławy Wiślane region, A,B,C — consecutive phases of delta accumulation

LITERATURA

- Bychawski W., Ciołkosz A., 1985: *Obraz rzeźby powierzchni Ziemi na zdjęciach satelitarnych*. Polski Przegląd Kartograficzny, Tom 17, nr 1.
- Poławski Z.F., Szaryk E., 1983: *Analiza treści zimowych obrazów satelitarnych*. Fotointerpretacja w geografii, Tom 16.
- Winogradow B.W., 1983: *Satelitarne metody badania środowiska przyrodniczego*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Żuławy Wiślane, 1976. B. Augustowski (red.), GTN, Ossolineum, Gdańsk.

Summary

The winter images has got special features due to the natural contrasts of black and white. There are some details visible which wouldn't be normally discernible based on resolution ability of scanner. Using of visual classification of the picture the following elements of surrounding have been interpreted: forests, water courses, big towns and village settlements with the road system. The palaeographic analysis of Żuławy Wilane region has been carried out. Usefulness of Landsat data in hydrological studies has been stressed (high reliability of water system picture), geomorphological, as well as a complement of the Landsat data from other seasons of the year.

Maszynopis złożono w redakcji: 1993.04.30

**FOTOINTERPRETACJA
W GEOGRAFII**

Wyspecjalizowane czasopismo
poświęcone problemom
teledetekcji środowiska

*Już teraz zamów kolejny
24 tom
tego periodyku!*

ul. Krakowskie Przedmieście 30,
00-927 Warszawa
tel. 200-381 wew. 654; 26-17-94