

Stanisław Lewiński
Zbigniew Gołjaszewski
Krzysztof Skocki

MAPY SATELITARNE WOJEWÓDZTWA OPOLSKIEGO I DOLNOŚLĄSKIEGO

Streszczenie

Pod koniec roku 1999 w Instytucie Geodezji i Kartografii powstały mapy satelitarne województwa opolskiego i dolnośląskiego.

Na podstawie indyjskich zdjęć satelitarnych zarejestrowanych skanerem LISS-III opracowano mapy województwa opolskiego w skali 1:100 000 i 1:200 000. Kompozycje barwne utworzone z 4, 5 i 3 kanału spektralnego zostały przetworzone przy zastosowaniu metody pozwalającej na uzyskanie szczegółowego obrazu powierzchni ziemi, mimo udziału w obrazie 5-go kanału o niskiej rozdzielczości.

Mapę województwa dolnośląskiego wykonano w skali 1:100 000 na podstawie pięciu scen zdjęć Landsat TM.

1. Mapy satelitarne województwa opolskiego.

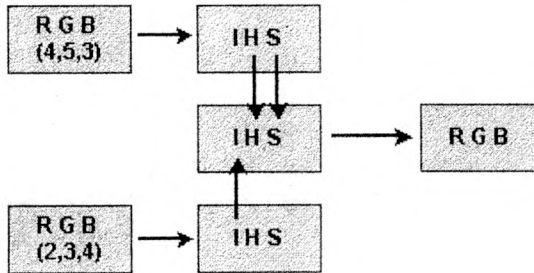
Mapy województwa opolskiego w skali 1:100 000 i 1:200 000 powstały w oparciu o zdjęcia LISS-III wykonane z pokładu indyjskiego satelity IRS-1D. Wykorzystano dwie sceny zarejestrowane 3 kwietnia 1999 r. oraz dodatkowo fragment zdjęcia Landsat TM, którym uzupełniono wschodni fragment mapy. Zdjęcia zostały przetworzone i połączone w taki sposób, aby uzyskać jednorodny obraz całego województwa.

Skaner LISS-III rejestruje obraz powierzchni Ziemi w czterech kanałach spektralnych. Zakresy poszczególnych kanałów są prawie takie same jak w przypadku 2,3,4 i 5 kanału zdjęć Landsat TM. Podobieństwo spektralne zdjęć LISS-III i Landsat TM jest bardzo istotne w przypadku równoczesnego ich opracowywania. Opracowując zdjęcia LISS-III można korzystać z doświadczeń zdobytych w czasie przetwarzania scen Landsat TM.

Mapy opracowano na podstawie kompozycji barwnej RGB utworzonej z 4,5 i 3-go kanału spektralnego skanera LISS-III. Tego rodzaju kompozycje są powszechnie stosowane w teledetekcji satelitarnej. Obraz powierzchni Ziemi jest na nich odwzorowany w tzw. barwach nienaturalnych, zapewniających dużą rozróżnialność poszczególnych form pokrycia terenu.

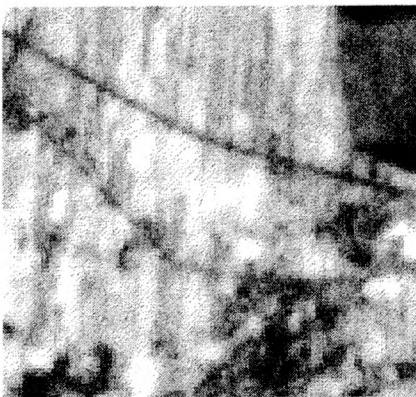
Jednym ze składników kompozycji RGB (4,5,3) zdjęcia LISS-III jest niskorozdzielczy kanał 5. Jego rozdzielczość terenowa wynosząca 70 m, jest 3 razy mniejsza od rozdzielczości pozostałych kanałów (23.5 m). Ma to istotny wpływ na jakość uzyskiwanego obrazu. Kompozycje tworzone z udziałem 5-go kanału posiadają wyraźnie obniżony stopień

szczegółowości. W celu wyeliminowania zjawiska niskiej rozdzielczości 5-go kanału, w pracy nad mapą województwa opolskiego zastosowano oryginalną metodę przetwarzania kompozycji (4,5,3) zdjęć satelitarnych LISS-III (Lewiński St., 2000). Schemat postępowania przedstawiony jest na rys. 1.

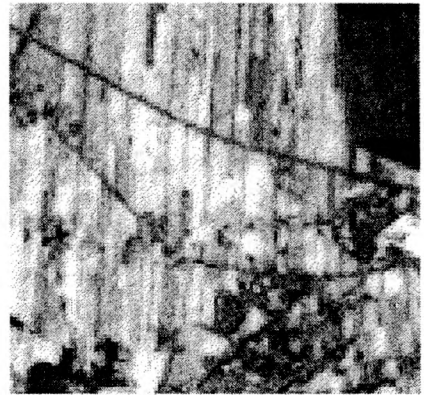


Rys. 1. Algorytm przetwarzania kompozycji barwnej RGB (4,5,3) skanera LISS-III

Metoda bazuje na transformacji barw z zapisu RGB na IHS (Intensity, Hue, Saturation). Najpierw wykonywana jest transformacja RGB->IHS kompozycji (2,3,4) i (4,5,3). Następnie kanał „I” (Intensity) kompozycji (4,5,3) zastępowany jest kanałem „I” kompozycji (2,3,4). W kolejnym kroku wykonuje się transformację odwrotną IHS->RGB odtwarzającą barwy w zapisie RGB. W wyniku przeprowadzonych operacji otrzymujemy obraz w barwach kompozycji (4,5,3) o stopniu szczegółowości kompozycji (2,3,4). Przetworzone w taki sposób kompozycje zdjęć LISS-III, z udziałem 5-go kanału mogą być porównywane ze zdjęciami Landsat TM, a nawet przewyższają je pod względem rozdzielczości. Przykład fragmentu obrazu, przed i po przetworzeniu przedstawiony jest na rys. 2 i 3.



Rys. 2. Kompozycja RGB (4,5,3) skanera LISS-III

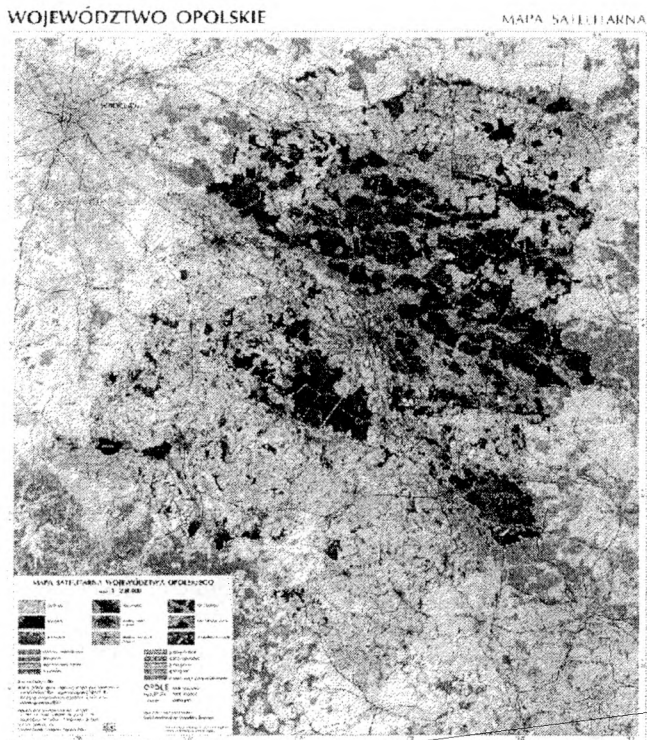


Rys. 3. Przetworzona kompozycja RGB (4,5,3) skanera LISS-III

Mapy opracowano w odwzorowaniu układu współrzędnych 1942. Każde zdjęcie satelitarne geometryzowano na podstawie map topograficznych, po czym je połączono.

Łączenie dwóch scen skanera LISS-III było stosunkowo prostym zabiegiem ze względu na ten sam termin rejestracji. Trudniejszym zadaniem było dołączenie do zdjęć LISS-III fragmentu sceny Landsat TM wykonanej parę lat wcześniej oraz w innym okresie wegetacyjnym. Proces przetwarzania zdjęć zakończyła filtracja. Zastosowano filtr wysokich częstotliwości, którego zadaniem było dodatkowe podwyższenie stopnia szczegółowości obrazu.

Kolejnym etapem tworzenia map było opracowanie informacji wektorowych i opisowych. Uwzględniono granice podziału administracyjnego, sieć drogową, kolejową oraz skonstruowano siatkę geograficzną. Informacje opisowe dotyczą nazw miejscowości związanych z podziałem administracyjnym. Dla map skonstruowano legendy przedstawiające wybrane klasy pokrycia terenu w formie małych fragmentów obrazu. Na mapie w skali 1:100 000 i 1:200 000 tereny znajdujące się poza granicą województwa przedstawiono w postaci rozjaśnionego obrazu.

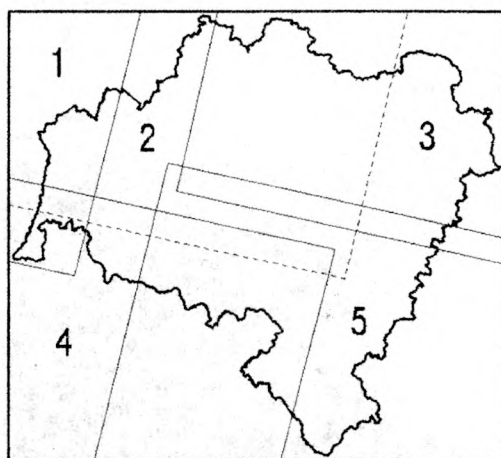


Rys. 4. Mapa satelitarna województwa opolskiego.

2. Mapa satelitarna województwa dolnośląskiego.

Mapę województwa dolnośląskiego wykonano na podstawie zdjęć satelitarnych Landsat TM. Wykorzystano zdjęcie z sierpnia 1992 (1), lipca 1992 (2), września 1991 (3), sierpnia 1990 (4) oraz z października 1990 r. Schemat ułożenia poszczególnych scen

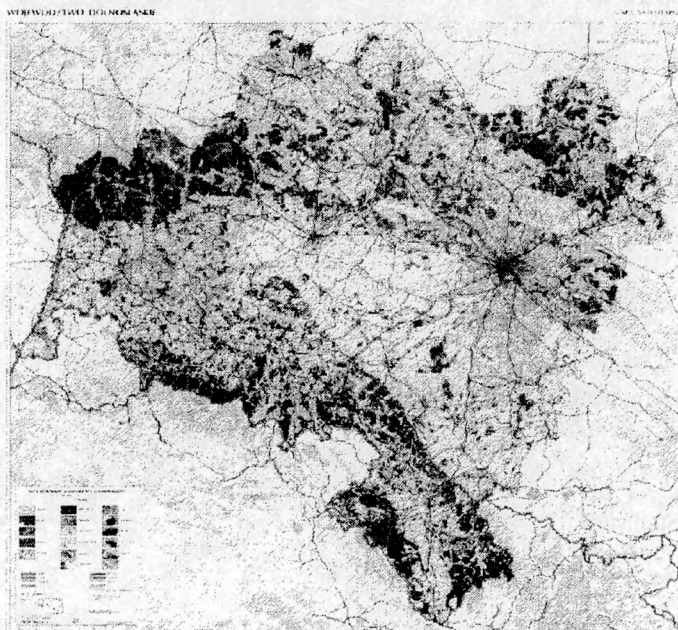
przedstawiony jest na rys. 5. Technologia opracowania satelitarnej mapy województwa dolnośląskiego była podobna jak w przypadku map województwa opolskiego. Przetwarzanie zdjęć satelitarnych rozpoczęto od ich geometryzacji na podstawie map w odwzorowaniu układu współrzędnych 1942. Następnie wszystkie zdjęcia zostały połączone, co było najtrudniejszym i zarazem najważniejszym etapem całej pracy. Zdjęcia pochodziły z różnych lat oraz, co najistotniejsze, z różnych okresów wegetacyjnych, dla których klasy pokrycia terenu charakteryzują się różnymi wartościami odbić spektralnych. Każde połączenie było analizowane indywidualnie. Starannie dobierano kształty linii połączeń oraz zastosowano funkcję uśredniania obrazu wzdłuż linii połączeń. Podobnie jak w przypadku województwa opolskiego obraz powierzchni Ziemi uzyskano na podstawie kompozycji barwnej RGB utworzonej z 4, 5 i 3 kanału spektralnego.



Rys. 5. Schemat układu zdjęć Landsat TM na tle granicy woj. dolnośląskiego.

Dla obszaru całego województwa opracowano warstwę informacyjną dotyczącą sieci drogowej i kolejowej. Drogi podzielono na trzy klasy: autostrady, drogi krajowe oraz wojewódzkie. Na obraz satelitarny naniesiono również granice podziału administracyjnego: granice województw, powiatów, gmin, granice miast w gminie miejsko-wiejskiej. Zaznaczono nazwy miast wojewódzkich, powiatowych oraz siedzib gmin. Tereny leżące poza granicą województwa zostały przedstawione na mapie w postaci rozjaśnionego obrazu, dzięki czemu kontur województwa jest wyraźnie widoczny na tle obrazu satelitarnego.

Mapa posiada legendę prezentującą wybrane formy pokrycia terenu. Uwzględniono w niej: grunty orne, lasy iglaste, lasy liściaste, lasy mieszane, łąki i pastwiska, zabudowę zwartą miejską, zabudowę osiedlową, zabudowę wiejską zwartą, zabudowę wiejską rozproszoną, tereny przemysłowe, wyrobiska przemysłowe, rzeki, zbiorniki retencyjne, stawy rybne, zbiorniki poflotacyjne, poligony wojskowe oraz lotniska. Mapa województwa dolnośląskiego przedstawiona jest na rys. 6.



Rys. 6. Mapa województwa dolnośląskiego.

3. Podsumowanie.

Mapy satelitarne województwa opolskiego i dolnośląskiego są pierwszymi mapami satelitarnymi wykonanymi dla województw nowego podziału administracyjnego kraju, obowiązującego od 1 stycznia 1999 roku.

Przedstawiona metoda przetwarzania kompozycji (4,5,3) zdjęć LISS-III pozwala na uzyskanie szczegółowego obrazu powierzchni ziemi. Przetworzony obraz jest porównywalny, a nawet przewyższa pod względem rozdzielczości kompozycję (4,5,3) zdjęcia Landsat TM.

Przedstawiane mapy satelitarne są praktycznie wykorzystywane w pracach planistycznych w województwie opolskim i dolnośląskim.

W pracy nad mapami wykorzystano doświadczenia zdobyte w czasie opracowywania map „starych” województw: poznańskiego, legnickiego, wałbrzyskiego i warszawskiego. Opracowanie wykonano w środowisku oprogramowania Intergraph. Mapy zostały

wydrukowane w liczbie kilku egzemplarzy w Instytucie Geodezji i Kartografii na ploterze IRIS 3047.

Literatura

1. Lewiński St., 2000. *The satellite maps of Poland elaborated on the basis of Landsat MSS, TM and IRS-1C images*. Proceedings of 28th International Symposium on Remote Sensing of Environment, Cape Town, RPA, 27-31 marzec 2000.

Mapy Satelitarne:

1. Lewiński St., Goljaszewski Z., Skocki K.
Mapa satelitarna województwa dolnośląskiego. Skala 1:100 000, Landsat TM.
Instytut Geodezji i Kartografii 1999.
2. Lewiński St., Goljaszewski Z., Skocki K.
Mapa satelitarna województwa opolskiego. Skala 1:100 000, IRS-1D / LISS, Landsat TM.
Instytut Geodezji i Kartografii 1999.
3. Lewiński St., Goljaszewski Z., Skocki K.
Mapa satelitarna województwa opolskiego. Skala 1:200 000, IRS-1D / LISS, Landsat TM.
Instytut Geodezji i Kartografii 1999.

Recenzował: dr inż. Stanisław Mularz