

Marcin Krzyworzeka
Zbigniew Węgrzyn

WIRTUALNE MAPY WEKTOROWO-ORTOFOTOGRAFICZNE DLA PRAC PROJEKTOWYCH

1. Wstęp

Prace planistyczne i projektowe z zakresu urządzania obszarów wiejskich, jak dotychczas bazują na informacjach zawartych na różnorodnych mapach kreskowych. Powinny one posiadać odpowiednią treść określoną dokładność, aktualność oraz wiarygodność.

Aktualny postęp w technice pomiarowej, zastosowanie profesjonalnego oprogramowania w opracowaniu map cyfrowych, dostarcza projektantowi nową postać zbioru informacji cyfrowej o terenie w postaci wektorowej lub rastrowej.

Wektorowe mapy cyfrowe (numeryczne) zawierające elementy informacji tego samego typu, są zestawiane dla różnych warstw tematycznych. Dzięki temu, przy zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania istnieje możliwość dodawania lub odejmowania odpowiednich warstw w celu uzyskania żądanej treści mapy. Mapy w postaci rastrowej powstałe w wyniku skanowania map kreskowych są wektoryzowane z rozbiem na odpowiednie warstwy informacyjne za pomocą różnorodnych oprogramowań np. I/RAS PC, Microstation 5.0, CADCore, MapInfo 3.0.

Rozwój fotogrametrii cyfrowej w zakresie sporządzania ortofotografii cyfrowej stworzył możliwość wykorzystania nowego źródła informacji w postaci pełni metrycznego cyfrowego obrazu fotograficznego [3,7,8].

W minionym okresie były czynione z powodzeniem próby zastosowań materiałów fotolotniczych m.in. przy pracach scaleriowych w niektórych województwach Polski Południowej.

Wykonawcy korzystali z fotoszkieł ulepszonych z wkopiowaną mapą ewidencyjną lub z samodzielnie sporządzonych fotoszkieł z powiększeń zdjęć [4,6,9]. Obecna technika komputerowa oraz niektóre oprogramowania pozwalają opracowywać wektorowe mapy na tle ortofotografii cyfrowej.

Celem opracowania jest przedstawienie możliwości sporządzania map wirtualnych wektorowo-ortofotograficznych z wykorzystaniem niedrogiego, dostępnego w kraju oprogramowania na komputerach PC/AT. Taka postać materiału projektowego, zdaniem autorów będzie bardzo cennym źródłem informacji dla projektantów terenów wiejskich, urbanistów i architektów krajobrazu

2. Materiały i zastosowane metody

Do realizacji założonego celu wykorzystano następujące materiały:

- zbiór cyfrowy ortofotografii wygenerowanej z pikselem 0.5 m na stacji Helava DPW 770 ze zdjęć czarno-białych w skali 1:28 000 (1993r.) z okolic Częstochowy, udostępniony przez Departament Głównego Geodety Kraju /wielkość zbioru 85 MB/ [5],
- zbiór cyfrowy ortofotografii wygenerowanej z pikselem 0.15 m na stacji ImageStation ze zdjęć w skali 1: 4 500 (1983 r.) wielkość zbioru 32 MB/,
- mapy ewidencyjne w skali 1:2 000 i 1:1 000 (1982 r.),
- mapy topograficzne w skali 1:10 000 (1985r.).

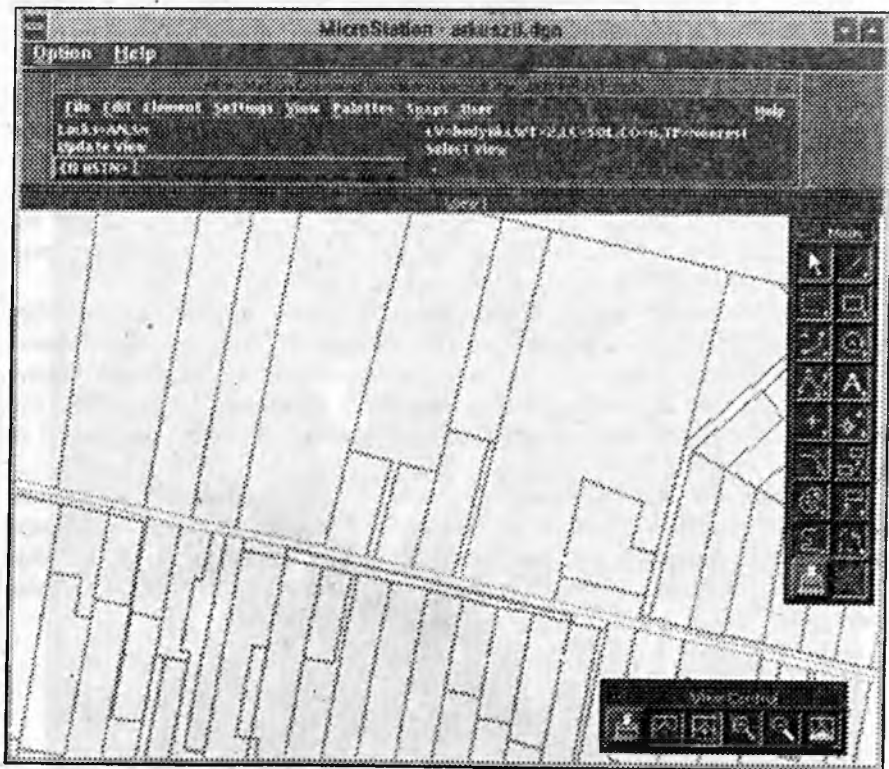
Przy opracowaniu tematu założono, że będzie wykorzystywane tylko oprogramowanie na komputerach osobistych IBM w systemie operacyjnym DOS, Windows. Ogólny schemat opracowania map dla celów projektowych w postaci cyfrowej przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat sporządzania podkładów dla celów projektowych w postaci cyfrowych map wektorowych na obrazie półtonalnym.

Tok prac obejmował:

- 1/. Wektoryzację zeskanowanych fragmentów map ewidencyjnych i topograficznych za pomocą I/RAS PC w środowisku Microstation 4.0 z rozbiem na następujące poziomy:
 - punkty, drogi, działki, budynki, kontury klasyfikacyjne, warstwy, opisy /użytki, numery działek/.
- 2/. Przekształcenie ortofotografii cyfrowej na układ mapy wektorowej (na wspólne punkty z mapą wektorową).
- 3/. Konwersja zbiorów plików *.dgn z Microstation, *.abs z VSD na zbiory *.dxf.
- 4/. Połączenie obrazu rastrowego ortofotografii cyfrowej z warstwami tematycznymi map wektorowych.
- 5 Aktualizacja mapy cyfrowej poprzez wektoryzację ortofotografii cyfrowej.



Rys.2 Obraz monitora podczas pracy z wykorzystaniem Microstation 4.0

Na rysunku 2 przedstawiono obraz monitora przy pracy z wykorzystaniem Microstation 4.0.

Prace związane z przedstawieniem mapy wektorowej na tle ortofotografii cyfrowej były prowadzone przy użyciu oprogramowania Video Stereo Digitizera VSD oraz MapInfo 3.0 [1,2].

Oprogramowanie VSD pozwala na wektoryzację ortofotografii w 7 warstwach. Możliwe jest również jednoczesne połączenie 7 warstw utworzonej mapy cyfrowej w innym oprogramowaniu po wcześniejszej konwersji z formatu *.dxf na format roboczy VSD*.abs

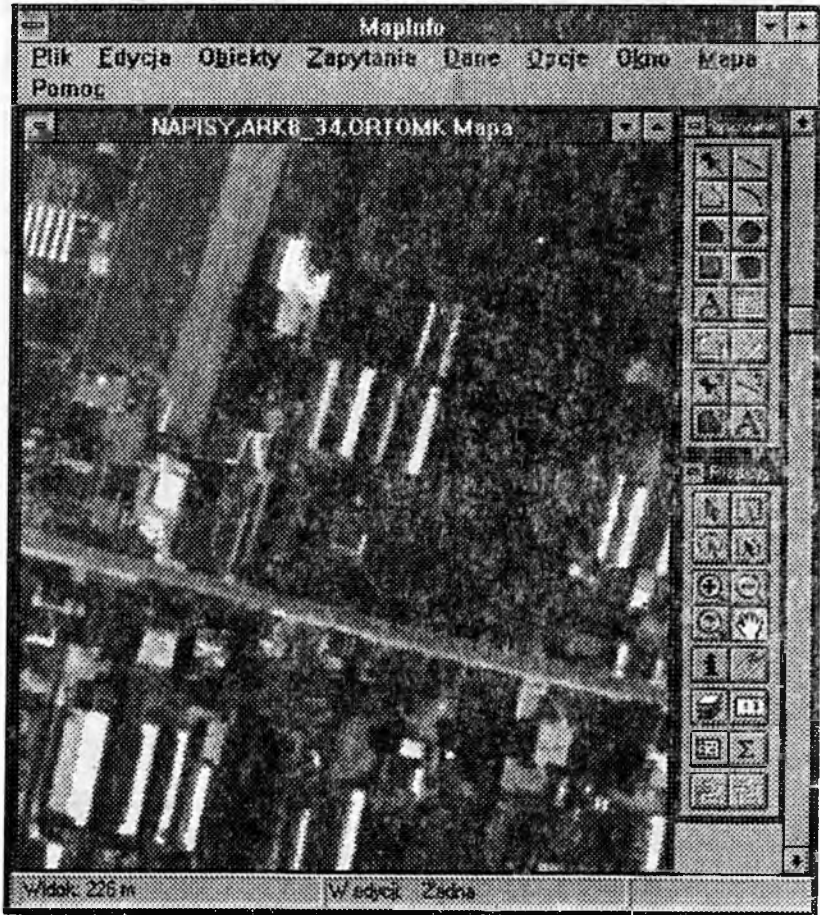
MapInfo 3.0 jest zintegrowanym pakietem służącym do graficznej prezentacji i analizy wszelkich danych mających wymiar przestrzenny. Umożliwia wektoryzację obrazów rastrowych uzyskanych w procesie skanowania, zapisanych w popularnych formatach /gif, jpg, tif, pcx, bmp, tga/. Jednocześnie można wprowadzać obraz rastrowy związany punktami kontrolnymi w jednym z wielu dostępnych odwzorowań kartograficznych i łączyć go z mapami wektorowymi zapisanymi w pojedynczych zbiorach. Dla pojedynczych obiektów można tworzyć rekordy w bazie danych.

3. Uzyskane wyniki

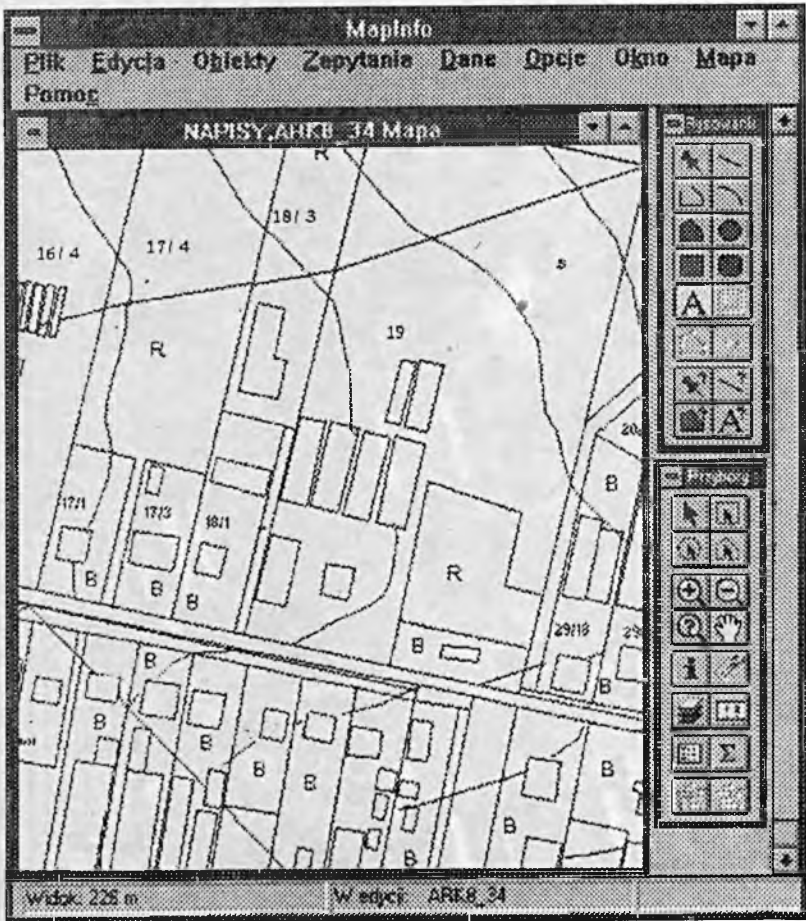
Wydruki z monitora przedstawiającego połączenie obrazu wektorowego z obrazem ortofotografii cyfrowej przedstawiono w postaci rastrowej na drukarce laserowej na rys. 2-7. Na rys. 5 przedstawiono takie połączenie z ortofotografią cyfrową o pikselu terenowym 0,5 m wykonaną ze zdjęć w skali 1:28 000, a na rys. 6 i 7 z ortofotografią o pikselu terenowym 0,3 m wykonaną ze zdjęć w skali 1:4 500. Na rys. 7 przedstawiono specjalnie fragment obszaru zabudowanego, gdzie nie jest zachowana zgodność w pokryciu się obrazu wektorowego z obrazem budynków na ortofotografii. Wynika to z przesunięć radialnych spowodowanych wysokością budynku. Pokrycie zauważalne jest tylko na widocznych krawędziach przyziemi budynków. Należy wziąć to pod uwagę przy korzystaniu z wyżej wymienionego materiału w pracach projektowych.

Inaczej przedstawia się to zagadnienie przy użyciu ortofotografii ze zdjęć małoskalowych. Przy średniej wysokości okapu budynku 5 m, wysokości fotografowania 4,5 km i odległości radialnej 100 mm na oryginalnym zdjęciu, przesunięcie liniowe wynosi około 0,1 mm. W tym skrajnym przypadku przy skanowaniu 1000 dpi może być to wielkość 3 - 4 pikseli. Na wygenerowanej ortofotografii cyfrowej z pikselem 0,5 m błąd ten może wynosić 1 piksel.

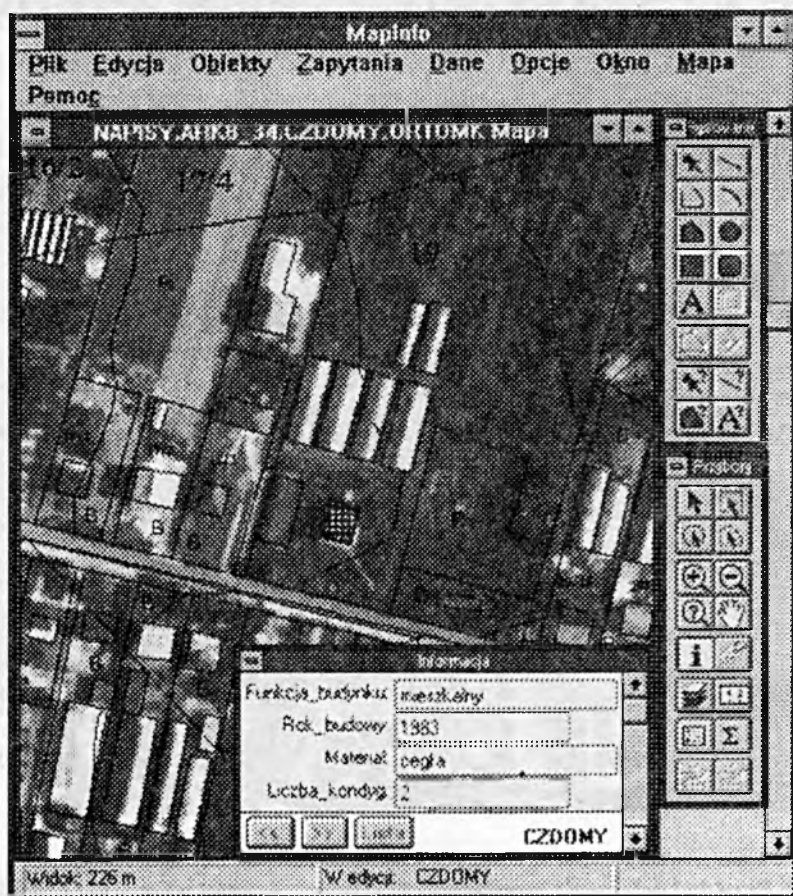
Wzajemna kombinacja warstw tematycznych mapy wektorowej z obrazem rastrowym daje możliwość łatwych analiz w pracach studialnych. Jeżeli sama mapa wektorowa staje się niezbyt czytelna to połączenie jej z ortofotografią cyfrową daje pożądaną efekt. Otrzymany obraz jest bogatszy w treść co stwarza dla projektanta lepsze warunki pracy.



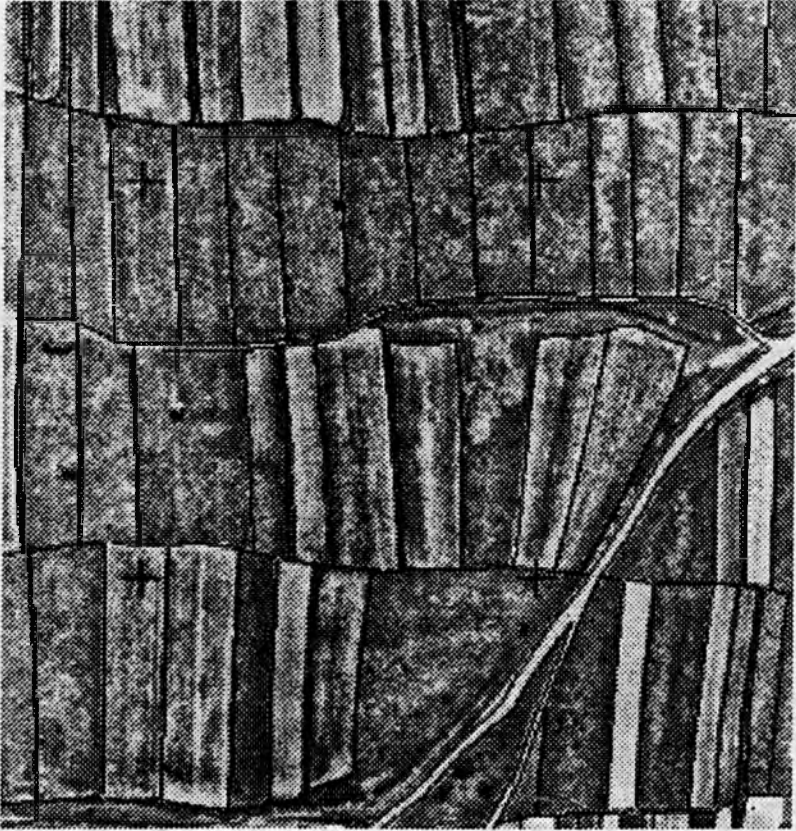
Rys. 3. Fragment ortofotografii cyfrowej o pikselu terenowym 0.5 m ze zdjęć małoskalowych.



Rys. 4 Mapa wektorowa uzupełniona o budynki /VSD/



Rys. 5 przykład ortofotografii cyfrowej w połączeniu z mapą wektorową i bazą danych /Mapinfo/.



Rys. 6 Przykład połączenia ortofotografii cyfrowej ze zdjęć wielkoskalowych z mapą wektorową /działki/



Rys. 7 Przykład połączenia ortofotografii cyfrowej ze zdjęć wielkoskalowych z mapą wektorową obszaru zabudowanego.

Literatura

1. Mapinfo Corporation Przewodnik Użytkownika 1992 - 1994
2. Jachimski J., Boroń A., Zieliński J.M., Video Stereo Digitizer i wstępna ocena dokładności pomiaru wielkoskalowych zdjęć lotniczych. Systemy informacji terenowej GIS/LIS oraz analityczne i cyfrowe opracowania w fotogrametrii i teledetekcji.. Archiwum Fotogrametrii i Teledetekcji vol.1 1994.
3. Kaczyński R.:Mapy cyfrowe ze zdjęć satelitarnych i lotniczych.. Systemy informacji przestrzennej dla obszarów wiejskich z wykorzystaniem danych teledetekcyjnych.. Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji vol.3 1995.
4. Sikorski K., Węgrzyn Z., Wrona T.: Metody fotogrametryczne w geodezyjnym urzędowaniu terenów rolnych. 60-lecie PTF Sympozjum Naukowe Warszawa 1991.

5. Węgrzyn Z.: Dokładność i przydatność ortofotografii cyfrowej (na przykładzie obiektu Częstochowa) 1994. maszynopis (opracowanie wykonane na zamówienie Departamentu Głównego Geodety Kraju)
6. Węgrzyn Z.: Ocena stopnia wykorzystania materiałów fotogrametrycznych w pracach scaleniowych. w zb. "Nowe tendencje w teorii i praktyce urządzania terenów południowo-wschodniej Polski" Materiały szkoleniowe IUNG Puławy
7. Węgrzyn Z.: Określenie współrzędnych z ortofotografii cyfrowej przy użyciu VSD-AGH. Ogólnopolskie Sympozjum Systemy Informacji Terenowej GIS/LIS oraz analityczne i cyfrowe opracowania w fotogrametrii i teledetekcji AGH 1994
8. Węgrzyn Z.: Ortofotografia cyfrowa dla sporządzania map tematycznych. Materiały Seminarium Ogólnopolskiego Sekcji Fotogrametrii i Teledetekcji Komitetu Geodezji PAN nt. Opracowanie cyfrowych map dla potrzeb rolnictwa z wykorzystaniem metod fotogrametrii i teledetekcji. Kraków 1993
9. Węgrzyn Z., Wrona T.: O celowości stosowania materiałów fotogrametrycznych w urządzaniu i ochronie gruntów rolnych Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie Nr 255. Kraków 1991.

Recenzował: Prof. dr hab. inż. Zbigniew Sitek