Polskie Towarzystwo Fotogrametrii i Teledetekcji
oraz
Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Akademii Górniczo-Hutniczej im.Stanisława Staszica w Krakowie

OGÓLNOPOLSKIE SYMPOZJUM
"SYSTEMY INFORMACJI TERENOWEJ GIS/LIS ORAZ ANALITYCZNE I CYFROWE OPRACOWANIA W FOTOGRAMETRII I TELEDETEKCJI"
AGH, Kraków, 19.05.1994r.

Zbigniew Węgrzyn

OKREŚLENIE WSPÓŁRZĘDNYCH Z ORTOFOTOGRAFII CYFROWEJ PRZY UŻYCIU VSD-AGH

1. Wstęp

W dobie rozwoju metod cyfrowych w fotogrametrii coraz większego znaczenia nabiera cyfrowa ortofotografia. Jako metoda pozyskania w pełni metrycznego materiału o bogatej treści informacyjnej, znajduje zastosowanie przy sporządzaniu i aktualizacji map oraz podkładów dla potrzeb planowania przestrzennego.

Rozwój systemów informacji przestrzennej sprawił, że ortofotografia cyfrowa stała się jednym ze źródeł dostarczania danych. Fakt, że jest obrazem rastrowym pozwala na jej tle przedstawiać w odpowiednim oprogramowaniu GIS/LIS wektorowe tematyczne warstwy informacyjne.

W minionym okresie ortofotomapy wykonywane fotograficznie nie znalazły po - wszechnego zastosowania. Było to uwarunkowane różnymi względami, m.in tajnością materiałów fotogrametrycznych. Obecnie czynione są starania zmierzające do pokrycia części obszaru kraju ortofotomapami sporządzanymi metodami cyfrowymi. W kraju istnieją już trzy stacje pozwalajace tworzyć cyfrowe ortofotografie. Ortofotomapy cyfrowe praktycznie wykorzystane mogą być w postaci prezentacji graficznej - druku tonalnego lub zbioru cyfrowego.

Celem opracowania jest przedstawienie sposobu pozyskania współrzędnych przy użyciu polskiego oprogramowania VSD (Video Stereodigitizera - AGH) z ortofotografii cyfrowych sporzadzonych na zestawie DOW (Digital Ortophoto Workstation) oraz na stacji Intergraph.

2. Opis przeprowadzonych prac

W opracowaniu wykorzystano 3 wygenerowane cyfrowe ortofotografie. Dwie z nich sporządzono wg oprogramowania DOW wg koncepcji opracowanej w Instytucie Geodezji i Fotogrametrii Politechniki w Zürichu [1, 5], a trzecią na stacji Intergraph w Wojskowym Ośrodku Geodezji i Teledetekcji. Materiałem źródłowym były zeskanowane 2 stereogramy zdjęć lotniczych w skali 1:4500 z obszaru górskiej wsi Trybsz w woj. nowosądeckim. Względne różnice wysokości w granicach obszaru zdjęcia wynosiły około 70 m.

Szczegółową charakterystykę ortofotografii przedstawiono w tab.1 a fragment jej obrazu na rys.1.

Tabela 1

Chartakterystyka	Ortofotografia		
	I	II	III
Wielkość piksela przy skanowaniu diapozytywów	50 um	50um	30 um
Oprogramowanie	DOW	DOW	Intergraph
Wielkość zbioru cyfrowej ortofotografii	9,4 MB	4,2 MB	31,2 MB
Terenowa wielkość piksela wygenerowanej ortofografii	0,33 m	0,50 m	0,15 m
Wielkość współczynnika powiększenia obrazu przy obserwacji na VSD	2x	4x	1x
Wiekość terenowa piksela ekranowego na VSD	0,16 m	0,13 m	0.15 m

Numeryczny model terenu dla ortofotografii I i II sporządzono na systemie S9-AP a dla III uzyskano automatycznie na stacji Intergraph z obrazów cyfrowych. Tok czynności przy sporządzaniu cyfrowej ortofotografii opisano m.in. w literaturze [1, 2, 3, 5].

Dla potrzeb opracowania na VSD tok czynności obejmował:

1. Skopiowanie zbioru cyfrowej ortofotografii zapisanego w systemie UNIX na Exabyte Video 8 (2,3 GB) na urządzenia zainstalowane na stacji VSD. W omawianym przypadku zastosowano streamer o standardzie Quick 80 (pojemności 120 MB).
2. Konwersja danych na format TIFF.
3. Opracowanie na VSD
- transformacja w oparciu o punkty, których współrzędne zostały określone w procesie aerotriangulacji;
- określenie współrzędnych interesujących obiektów.
4. Analiza wyników

3. Uzyskane wyniki

W tab.2 i 3 zestawiono otrzymane wyniki z pomiarów przeprowadzonych na VSD. Uzyskane błędy na punktach użytych do transformacji pochądzących z aerotriangulacji przedstawiono w tab.2. Wynoszą one około 0,4 - 0,6 piksela wygenerowanej ortofotografii.

Tabela 2

Ortofotografia	Błędy średnie transformacji					
	w metrach			w pikselach		
	m_x	m_y	m_p	mx_p	my_p	mp_p
I	0,14	0,14	0,20	0,4	0,4	0,6
II	0,20	0,19	0,28	0,4	0,4	0,6
III	0,04	0,04	0,06	0,3	0,3	0,4

Do analizy wybrano dwie grupy szczegółów:

I - dobrze identyfikowane granice ogrodzeń, słupy ogrodzeniowe bram,

II - granice działek rolnych.

W każdej grupie wybrano 40 - 55 punktów, które zostały zaznaczone na powiększeniach zdjęć i posłużyły do identyfikacji przy prowadzonych pomiarach. Pomierzone współrzędne na VSD zostały porównane z pomierzonymi na autografie analitycznym P3 znajdującym się w Zakładzie Fotogrametrii Politechniki Warszawskiej. Otrzymane wielkości błędów zestawiono w tab. 3. Średnie błędy położenia punktów wahają się od 0,25 do 0,47 m.

Tabela 3

Ortofotografia	Błędy średnie punktów					
	w metrach			w pikselach *1		
	m_x	m_y	m_p	m_{xp}	m_{yp}	m_{pp}
Grupa szczegółów I						
I	0,21	0,22	0,30	0,6/1.3	0,7/1,4	0,9/1,9
II	0,38	0,26	0,46	0,8/2,9	0,5/2,0	0,9/3,5
III	0,16	0,22	0,27	1,1	1,5	1,8
Grupa szczegółów II						
I	0,23	0,14	0,27	0,7/1,4	0,4/0,9	0,8/1,7
II	0,25	0,25	0,35	0,5/2,0	0,5/2,0	0,7/2,7
III	0,19	0,16	0,25	1,3	1,1	1,7

*1 - wielokrotności pikseli ortofotografii / pikseli ekranowych

WIEŚ TRYBSZ

Podsumowanie

W podsumowaniu przeprowadzonych prac należy zaznaczyć, że oprogramowanie VSD z powodzeniem nadaje się do ekranowej digitalizacji cyfrowej ortofotografii. Ze względu na prostą i łatwą obsługę, daje ono możliwość praktycznego stosowania fotogrametrii w jednostkach niefotogrametrycznych, pozwalając niewielkim nakładem finansowym przeprowadzać pomiary na obrazach cyfrowych. Efektem opracowania mogą być zbiory współrzędnych lub cyfrowa mapa wektorowa. Jest to szczególnie istotne przy zakładaniu SIT-u.

Dokładność określenia współrzędnych punktów jest powiązana z wielkością piksela ekranowego (związane jest to ze stosowanym przy obserwacji współczynnikiem powiększenia obrazu) oraz zależy od łatwości identyfikacji szczegółów. Średnie wielkości błędów położenia punktów na analizowanych ortofotografiach wahają się od 1,7 (w przypadku ortofotografii III) do 3,5 (w przypadku II) wielkości pikseli ekranowych. Jego wielkość jest uwarunkowana względami użytkowymi: wielkością obserwowanej sytuacji terenowej oraz wyglądem obrazu rastrowego na ekranie monitora. Przy tej samej skali źródłowych zdjęć lotniczych jest ona uzależniona od wielkości piksela przy skanowaniu i zwiazanej z nim wielkości piksela wygenerowanej cyfrowej ortofotografii.

Możliwość pomiaru na cyfrowym obrazie ortofotografii wprowadza nową jakość w opracowaniach fotogrametrycznych będących źródłem pozyskiwania danych dla Systemów Informacji Przestrzennej. Oprogramowanie VSD pozwala na nakładanie obrazu wektorowego (7 warstw jednorazowo) na cyfrową ortofotografię, co staje się bardzo przydatne dla potrzeb planowania przestrzennego [4, 6].

Literatura

[1]. Baltsavias E.P., Grün A., Meister M.; Digitale Orthophoto Workstation (DOW) Ein leistungsfähiges System zur Generierung digitaler Orthophotos aus Luftbildern und Spot-Szenen. - Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 1991 No.10

[2]. Höhle J.; Herstellung von digitalen Othophotos mit einer Arbeitsstation des Geoinformationssystems Intergraph TIGRIS. Zeitschrift für Photogrametrie und Fernerkundung 1992 nr 2.

[3]. Wiesel J.; Digitale Orthophototechnik w zb; Digitale Bildverarbeitung: Anwendung in Photogrammetrie, Kartographie und Fernerkundung/ Hans-Peter Bähr; Thomas Vögtle (Hrsg) Karlsruhe 1992.

[4]. Węgrzyn Z.; Cyfrowa ortofotografia dla sporządzania map tematycznych. Materiały Ogólnopolskiego Seminarium nt. Opracowanie cyfrowych map dla potrzeb rolnictwa z wykorzystaniem metod fotogrametrii i teledetekcji, Komitet Geodezji PAN - AR Kraków 1993

[5]. Węgrzyn Z., Meister M.,; Wykonywanie cyfrowej ortofotografii na zestawie DOW opracowanym w ETH Zürich. Zeszyt Nauk. AR w Krakowie 288 Sesja Naukowa z.40, 1993.

[6]. Zieliński J.M., Jachimski J.J. Video Stereo Digitizer w planowaniu przestrzennym. II francusko-polskie Seminarium Teledetekcji "Teledetekcja w planowaniu przestrzennym" CNES, IGIK, Ambasada Francji w Polsce. PW Warszawa 25 -26.X.1993.

Recenzował: mgr inż. Janusz Zieliński

dr inż. Zbigniew Węgrzyn
Zakład Fotogrametrii i Fotointerpretacji Akademii Rolniczej w Krakowie