

Jerzy Butowtt
Tadeusz Wrona

PRÓBA OCENY PRZYDATNOŚCI VSD - AGH DLA POTRZEB DYDAKTYCZNYCH I NAUKOWYCH

Zakład Fotogrametrii i Teledetekcji AR w swojej działalności od wielu lat borykał się z problemem braku oprzyrządowania pozwalającego na racjonalne zabezpieczenie ćwiczeń z zakresu stereofotogrametrii. Posiadane autografy analogowe były nieliczne i przestarzałe. Praktycznie nie było żadnej możliwości zakupienia autografów analogowych, a tym bardziej analitycznych lub cyfrowych, ze względu na ich wysoką cenę. Ten niekorzystny stan zmienił się radykalnie z chwilą zakupienia przez Zakład kilku egzemplarzy oprogramowania VSD, było to możliwe dzięki niskiej cenie systemu i pomocy przy jego uruchamianiu.

W chwili obecnej Zakład Fotogrametrii i Teledetekcji dysponuje 6-cio ma kluczami programu VSD, które w pełni zabezpieczają program dydaktyczny na odpowiednim poziomie technicznym, jak i umożliwiają wykonanie różnorodnych pomiarów w ramach realizowanych przez Zakład tematów badawczych.

Na tej konferencji zapewne będą prezentowane wyniki prac badawczych i wdrożeniowych związane z udoskonaleniem i poszerzeniem funkcji VSD. Mamy nadzieję, że wprowadzone zmiany zostaną nam udostępnione (i będą wykorzystane) co zwiększy użyteczność i przydatność tego urządzenia.

Wykorzystanie w dydaktyce

Autografy cyfrowe VSD wykorzystywane są w Zakładzie na studiach dziennych i zaocznych w ramach kursowych ćwiczeń z fotogrametrii i SIP. Studenci wykonują na nich pomiary współrzędnych tłowych, opracowania stereogramów lotniczych i naziemnych, pomiary na ortofotomapie, tematyczną wektoryzację i inne.

Szczególną rolę spełnia VSD przy opracowaniu tematów prac magisterskich, gdyż dla wielu z nich stanowi doskonałe urządzenie pomiarowe umożliwiające pozyskanie danych tematycznych takich jak: wielkość spadków i ekspozycja stoków, pola powierzchni działek, użytków, zasięgi oraz powierzchnie zlewni rzek, potoków i wiele innych.

Wykonywane były również prace magisterskie, których głównym celem była analiza możliwości i celowości zastosowania VSD dla różnorodnych zadań pomiarowych.

W procesie dydaktycznym autografy VSD-AGH okazały się szczególnie przydatne ze względu na:

- ilość wypełnianych funkcji;
- prostotę obsługi;
- logiczny układ procesu opracowania zgodny z tradycyjnym sposobem, łatwy do przyswojenia przez studentów;
- możliwość powiększania obrazu w pobliżu znacznika pomiarowego;
- dobrą powtarzalność wyników;
- użyteczność korelacji, szczególnie dla rozpoczynających obserwacje.

Jak dotąd pewnym niedostatkiem jest brak biblioteki znaków umownych (K-1) uniemożliwiający studentom bezpośrednie opracowanie wycinka pierworysu mapy, a również szybkie przejście do grafiki w przypadku opracowania rzeźby bezpośrednio lub w oparciu o numeryczny model terenu.

Oceniając przydatność VSD w nauczaniu fotogrametrii i SIT można stwierdzić, że bez takiego urządzenia nasz Zakład nie miałby możliwości technicznych odpowiedniego prowadzenia ćwiczeń z tych przedmiotów.

Zastosowanie VSD w pracach badawczych

Tematy badawcze prowadzone w Zakładzie Fotogrametrii i Teledetekcji wymagały wykonania wielu pomiarów. Pomiary te w głównej mierze były wykonane na VSD-AGH. W Zakładzie zrealizowano kilka prac o charakterze naukowo-badawczym, których celem między innymi było zbadanie praktycznej przydatności VSD do wykonywania różnorodnych pomiarów dla potrzeb gospodarki przestrzennej, a w szczególności geodezyjnego urządzania terenów rolnych.

Ponieważ jednym z podstawowych parametrów urządzenia pomiarowego jest jego dokładność, dlatego w trakcie badań wykonano cały szereg pomiarów w celu wyznaczenia:

- błędów pozornych (identyfikacji różnorodnych szczegółów);
- błędów prawdziwych pomiaru na modelu i cyfrowej ortofotomapie;
- błędów fotogrametrycznego zagęszczenia osnowy (aerotriangulacji obliczonej programem Photonet).

Przykładowe wyniki z wykonanych pomiarów przedstawiają poniżej załączone tabele.

Tabela 1.

Powiększenie na ekranie Monitora	Błędy pozorne identyfikacji w cm/w pikselach terenowych														
	Grupa szczegółów														
	punkty						I			II			III		
	sygnalizowane			nakładte			m_x	m_y	m_z	m_x	m_y	m_z	m_x	m_y	m_z
1	m_x	m_y	m_z	m_x	m_y	m_z									
	3	9	14	13	11	25	6	9	19	11	14	22	17	14	35
2	0.2	0.5	0.7	0.7	0.5	1.2	0.3	0.5	1.0	0.5	0.7	1.1	0.9	0.7	1.8
	3	4	9	10	8	21	5	7	13	8	10	16	14	10	30
4	0.2	0.2	0.5	0.5	0.4	1.0	0.2	0.3	0.7	0.4	0.5	0.8	0.7	0.5	1.5
							4	5	11	7	10	14	13	10	30
							0.2	0.2	0.5	0.3	0.5	0.7	0.7	0.5	1.5

Wartości zestawione w tabeli uzyskano z pomiaru na modelu otrzymanym ze zdjęć terenu rolnego w skali 1:8000 zeskanowanych z rozdzielczością 1000 dpi. Kolumny 2 i 3 dotyczą punktów z aerotriangulacji, pozostałe szczegółów o różnym stopniu trudności identyfikacji.

Błędy identyfikacji przy pomiarze tego samego rodzaju szczegółów na ortofotomapie cyfrowej są o około 20 - 30 % większe i wykazują znaczny wzrost rozrzutu zależny od jakości obrazu szczegółu na ekranie monitora.

Tabela 2.

Powiększenie na ekranie Monitora	Błędy prawdziwe w cm/w pikselach terenowych														
	Grupa szczegółów														
	punkty						I			II			III		
	sygnalizowane			naktute			m _x	m _y	m _z	m _x	m _y	m _z	m _x	m _y	m _z
	m _x	m _y	m _z	m _x	m _y	m _z	m _x	m _y	m _z	m _x	m _y	m _z	m _x	m _y	m _z
1	11	17	14	26	21	30	20	18	27	19	23	30	24	29	39
	0.5	0.9	0.7	1.3	1.1	1.5	1.0	0.9	1.4	1.0	1.1	1.5	1.2	1.5	1.9
2	9	16	13	22	22	24	17	20	26	24	27	36	32	30	44
	0.5	0.8	0.6	1.1	1.1	1.2	0.9	1.0	1.3	1.2	1.4	1.8	1.6	1.5	2.2
4							28	20	27	26	30	39	33	36	49
							0.9	1.0	1.4	1.3	1.5	2.0	1.6	1.8	2.4

Błędy zamieszczone w tabeli 2 obliczono w oparciu o pomiar w terenie przyjmując go za bezbłądny.

Uśrednione błędy pomiaru na kilku ortofotomapach przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3.

Ortofotomapa	Błędy średnie					
	w cm			w pikselach ortofotomapy		
	m _x	m _y	m _z	m _x	m _y	m _z
Grupa szczegółów I						
I	21	22	30	0.6	0.7	0.9
II	38	26	46	0.8	0.5	0.9
III	16	22	27	1.1	1.5	1.8
IV	14	17	22	0.9	1.1	1.4
Grupa szczegółów II						
I	23	14	27	0.7	0.4	0.8
II	25	25	35	0.5	0.5	0.7
III	19	16	25	1.3	1.1	1.7
IV	18	20	27	1.1	1.2	1.6

Ortofotomapy I, II i III uzyskano ze zdjęć panchromatycznych w skali około 1:4500, ortofotomapę IV otrzymano ze zdjęć barwnych w skali 1:5000 wykonanych w ramach programu PHARE.

Jak już wspomniano VSD był również stosowany do pomiaru współrzędnych tłowych punktów zagęszczenia osnowy fotogrametrycznej, drogą aerotriangulacji opartej na współrzędnych graficznych, jednak dokładność tak uzyskanych współrzędnych nie charakteryzuje dokładności VSD, gdyż zależy głównie od poprawnej identyfikacji punktów na mapie i zdjęciu oraz skali i dokładności mapy.

Próbowano również wykorzystać VSD do pomiarów na modelu i ortofotomapie wykorzystując w charakterze osnowy punkty z wielkoskalowej mapy zasadniczej.

Z całości wykonanych w Zakładzie prac dotyczących autografu VSD-AGH wynika szereg szczegółowych wniosków praktycznych., które zostały sformułowane w kilku artykułach i pracach magisterskich. Dlatego w tym opracowaniu podano tylko wybrane uśrednione wielkości błędów bez szczegółowego omówienia warunków ich uzyskania.

Wnioski końcowe

- niewątpliwą zaletą VSD-AGH jest niska cena w porównaniu do podobnych autografów zagranicznych (np. DVP) realizujących podobne funkcje ze zbliżoną dokładnością;
- łatwość wykonania opracowań obrazów cyfrowych przez osoby nie posiadające specjalnych kwalifikacji z zakresu fotogrametrii lub przetwarzania obrazów;
- wielość wypełnianych funkcji (np. przeglądanie, nakładanie, mono i stereodigitalizacja, wektoryzacja).

W podsumowaniu możemy stwierdzić, że autograf cyfrowy VSD-AGH jest urządzeniem, które w pełni spełniło nasze oczekiwania odnośnie jego przydatności zarówno w procesie dydaktycznym jak i w pracach badawczych.

Gratulujemy Twórcom tego urządzenia, którzy jako pierwsi w kraju opracowali nowoczesny instrument, zapewniają jego dystrybucję a również dbają o ciągle ulepszenie systemu.

Recenzował: dr inż. Władysław Mierzwa