

DOKŁADNOŚĆ IDENTYFIKACJI RÓŻNEGO TYPU SZCZEGÓŁÓW PRZY WYKORZYSTANIU STACJI CYFROWEJ

Izabela Piech

*Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej w Krakowie
Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji
Kraków, Balicka 253 a*

Wstęp

Zdjęcie lotnicze zawiera pewien zakres informacji o odfotografowanym obiekcie w momencie fotografowania. Na zdjęciu lotniczym przedstawione są prawie wszystkie szczegóły, które znajdują się na powierzchni Ziemi.

Możliwość rozróżniania szczegółów na zdjęciach wpływa nie tylko na szybkość pomiaru, ale także na dokładność opracowania. Dokładność fotogrametrycznych pomiarów punktów o prawnikowej ostrości obrazu jest w zasadzie jednolita i zależy przede wszystkim od skali zdjęcia. Dobierając odpowiednią wysokość lotu, można osiągnąć dokładność kilku centymetrów, wystarczającą dla wielu opracowań (Z. Sitek 1991).

Czynniki wpływające na dokładność identyfikacji

Zdjęcia lotnicze muszą posiadać dobrą jakość fotograficzną i geometryczną. Ogólnym przyjętym wskaźnikiem jakości obrazu była i jest sumaryczna zdolność rozdzielcza. Zależy ona od warunków techniczno-fizycznych w trakcie lotu fotogrametrycznego, a również obróbki fotochemicznej. W procesie identyfikacji wizualnej, istotna jest ostrość widzenia, którą charakteryzuje tzw. zdolność rozdzielcza, mająca w procesie identyfikacji, szczególne znaczenie i wpływ na jej dokładność. Ostrość widzenia dla normalnego oka wynosi 40–60" dla obiektów punktowych, i 15–20" dla liniowych, co przy odległości dobrego widzenia 250 mm odpowiada 0,05–0,07 mm i 0.018-0.024mm.

Ostrość binokularnego widzenia (stereoskopowego) jest najwyższa i wynosi ok. 30" dla obiektów punktowych i 10–15" dla linii położonych prawie prostopadle do bazy ocznej, nieleżących w jednej płaszczyźnie (T. Wrona 1993).

Na dokładność identyfikacji duży wpływ mają także warunki obserwacji, tj. powiększenie, rodzaj znaczka pomiarowego, poziom oświetlenia jego barwa i natężenie. Zdjęcia wykonane w dni słoneczne, mimo że są kontrastowe i o dobrej rozdzielczości mają ograniczone zastosowanie ze względu na intensywne cienie.

Na dokładność identyfikacji ma wpływ charakter obiektu, jego wielkość, kształt, kontrast w stosunku do tła.

Jakość fotograficzna szczegółów odfotografowanych na zdjęciu

Ważnym czynnikiem decydującym o jakości fotograficznej odwzorowanego na zdjęciu szczegółu są warunki fotografowania: stan atmosfery w momencie fotografowania, kierunek i rodzaj oświetlenia, rozkład i rozproszenie światła w płaszczyźnie obrazu, a przede wszystkim obiektyw kamery. Od warunków fotografowania zależy również czas migawki (czas naświetlenia materiału światłoczułego), zdolność rozdzielcza materiału negatywowego, kontrastowość, ostrość obrazu.

- Zdolność rozdzielcza jest to zdolność materiału negatywowego do rejestracji drobnych szczegółów fotografowanego przedmiotu. Zależna jest od czynników tj. ziarnistość emulsji, grubości emulsji, rodzaj zjawisk, jakie zachodzą w procesie wykonywania zdjęcia procesów fotochemicznych.
- Kontrastowość — to zdolność materiału fotograficznego do prawidłowej rejestracji całej rozpiętości jasności fotografowanego przedmiotu. Rozpiętość jasności to różnica jasności pomiędzy najjaśniejszymi i najciemniejszymi miejscami przedmiotu fotografowanego.
- Można ją wyrazić stosunkiem wskazującym ile razy jasność najciemniejszej części przedmiotu jest mniejsza od jasności najjaśniejszej jego części, ten stosunek nazywa się kontrastem przedmiotu.
- Ostrość obrazu jest najlepiej zauważalną cechą obrazu, blisko związaną ze zdolnością rozdzielczą, dobrze charakteryzującą wyrazistość i czytelność szczegółów. Sama ostrość obrazu nie jest pojęciem jednoznacznym. Z punktu widzenia identyfikacji szczegółów na zdjęciu lotniczym będzie to ostrość konturowa (fotometryczna).

Obiekt i metody badań

Badania przeprowadzono nad dokładnością identyfikacji różnorodnych szczegółów zarejestrowanych na barwnych zdjęciach lotniczych w skali 1:26000 na terenie gminy Kasinka Mała. Pomiar został przeprowadzony na stacji cyfrowej Dephos. Szczegółowej analizie poddano szczegóły najbardziej typowe dla obszarów wiejskich (miedze, granice użytków i pól, drogi i ich przecięcia, naroża budynków i ogrodzeń, słupy).

Na badanym terenie wyodrębniono dwa obszary:

1. Teren obejmujący użytki rolne (granice użytków)
2. Teren zagospodarowany (drogi i ich przecięcia, narożniki budynków, ogrodzenia).

Następnie wybrano szczegóły punktowe jak i obiekty liniowe na zdjęciach odzwierciedlone wyraźnymi granicami jasności. Współrzędne wskazanych szczegółów zostały odczytane 5-krotnie przy wykorzystaniu stacji cyfrowej Dephos.

Wartości te charakteryzują poprawność interpretacji oraz dokładność identyfikacji analizowanych szczegółów terenowych.

Zbyt duże odchyłki występujące na niektórych szczegółach są błędem obserwatora, wynikające z niedokładnego (nieprecyzyjnego) nastawiania znacznka pomiarowego na danym szczególe.

Tabela 1. Błędy identyfikacji obliczone z odchyłek od wartości średniej

Nr obiektu	Odczyt 1		Odczyt 2		Odczyt 3		Odczyt 4		Odczyt 5		Obr.	ysr	dx_{xy}^m $x_{xy}-x_i$	dy_{xy}^m $y_{xy}-y_i$	dx_{xy}^m $x_{xy}-x_i$	dy_{xy}^m $y_{xy}-y_i$	dx_{xy}^m $x_{xy}-x_i$	dy_{xy}^m $y_{xy}-y_i$	dx_{xy}^m $x_{xy}-x_i$	dy_{xy}^m $y_{xy}-y_i$	dx_{xy}^m $x_{xy}-x_i$	dy_{xy}^m $y_{xy}-y_i$	dx_{xy}^m $x_{xy}-x_i$	dy_{xy}^m $y_{xy}-y_i$	
	x_{xy}	y_{xy}	x_{xy}	y_{xy}	x_{xy}	y_{xy}	x_{xy}	y_{xy}	x_{xy}	y_{xy}															
1	2125,64	2086,04	2125,69	2086,09	2125,49	2086,29	2125,64	2086,08	2125,70	2086,04	2125,53	2086,11	-0,11	0,07	-0,16	0,02	0,04	-0,18	0,03	0,33	0,07	0,33	0,07	0,33	0,07
2	2151,92	2071,68	2151,97	2071,54	2151,92	2071,54	2151,47	2071,68	2151,47	2071,45	2151,75	2071,70	-0,17	0,02	-0,22	0,36	-0,17	0,36	-0,02	0,28	-0,02	0,28	0,25	0,25	0,25
3	2159,49	2066,00	2159,49	2066,00	2159,64	2066,10	2159,53	2066,18	2159,38	2066,21	2159,51	2066,10	0,02	0,10	0,02	0,10	-0,13	0,00	0,00	-0,04	-0,08	0,13	-0,11	-0,11	-0,11
4	2196,01	2054,42	2196,57	2054,42	2196,01	2054,43	2196,03	2054,66	2196,67	2054,86	2196,26	2054,56	0,25	0,14	-0,31	0,14	0,25	0,11	0,23	-0,10	-0,41	-0,30	-0,30	-0,30	
5	2163,50	2066,89	2163,25	2066,83	2163,75	2066,89	2163,61	2066,33	2163,55	2066,78	2163,53	2066,74	0,03	-0,13	0,28	-0,09	-0,22	-0,15	-0,08	0,41	-0,02	-0,04	0,10	0,07	
6	2167,51	2051,25	2167,85	2051,14	2167,51	2051,08	2167,65	2051,19	2167,51	2051,08	2167,61	2051,15	0,10	-0,10	-0,24	0,01	0,10	0,07	-0,04	-0,04	0,10	0,10	0,07	0,07	
7	3763,24	2447,46	3763,46	2447,35	3763,20	2447,18	3763,40	2447,44	3763,30	2447,51	3763,32	2447,39	0,08	-0,07	-0,14	0,04	0,12	0,27	-0,08	-0,05	0,02	0,02	-0,12	-0,12	
8	3766,80	2445,23	3766,92	2445,46	3766,85	2445,20	3766,79	2445,18	3766,82	2445,25	3766,84	2445,26	0,04	0,03	-0,08	-0,20	-0,01	0,06	0,03	0,08	0,02	0,01	0,01	0,01	
9	3776,60	2464,83	3776,63	2464,76	3776,70	2464,80	3776,68	2464,90	3776,63	2464,91	3776,65	2464,84	0,05	0,01	0,00	0,08	-0,03	0,04	-0,03	-0,06	0,02	0,02	-0,07	-0,07	
10	1997,30	4002,10	1997,35	4002,15	1997,31	4002,09	1997,28	4002,14	1997,25	4002,12	1997,30	4002,12	0,00	0,02	-0,05	-0,03	-0,01	0,03	0,02	-0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	
11	2015,11	3998,39	2015,13	3998,45	2015,15	3998,38	2015,10	3998,36	2015,18	3998,43	2015,13	3998,40	0,02	0,01	0,00	-0,05	-0,02	0,02	0,02	0,04	-0,05	0,03	0,03	0,03	
12	2017,34	4002,85	2017,30	4002,83	2017,33	4002,85	2017,35	4002,81	2017,30	4002,85	2017,32	4002,84	-0,02	-0,01	0,02	0,01	-0,01	-0,01	-0,03	0,03	0,02	0,02	-0,01	-0,01	

Wnioski

1. Dokładność identyfikacji zależy od rodzaju szczegółów objętych analizą.
2. Błędy odczytu niektórych szczegółów mogą być zaniżone, wynika to ze sposobu przeprowadzenia badań. Obserwator dokonywał wielokrotnego odczytu współrzędnych szczegółów z małym odstępem czasowym, co pozwoliło mu na zapamiętywanie nastawienia znacznika pomiarowego na zdjęciu.
3. Zbyt skromna ilość obserwacji i analizowanych szczegółów nie pozwala na wyciągnięcie w pełni uzasadnionych wniosków. W oparciu o taką ilość danych można przedstawić tylko pewne sugestie odnośnie wpływu czynników na dokładność położenia szczegółów i ich identyfikacji.

Streszczenie

W pracy przeprowadzono badania nad dokładnością identyfikacji różnorodnych szczegółów zarejestrowanych na zdjęciach lotniczych. Pomiar został wykonany na stacji cyfrowej Dephos i obejmował następujące szczegóły: granice użytków, pól i miedz, drogi i ich przecięcia, narożniki budynków, ogrodzeń i słupy. Można przewidzieć iż dokładność identyfikacji szczegółów jest zależna od jakości obrazów fotograficznych, a te stanowiły źródło obrazów cyfrowych.

Oceniając jakość obrazu lotniczego należy pamiętać, że zdjęcie jest efektem wieloetapowego procesu optyczno-fotograficznego. Poszczególne jego etapy: własności rejestrowanych na zdjęciach obiektów, rodzaj samolotu, kamery, parametry lotu, własności fotograficzne materiału światłoczułego, sposób obróbki składają się na efekt końcowy.

Abstract

Identification accuracy of different types of details by photogrammetric station application

It was researching of identification accuracy of different details recorded on aerial photos. The measurement was made on “Dephos” photogrammetric station and included: borders of utilities, field, roads with crossroads; corners of buildings, fences and pylons. It is to foreseeing to accuracy of details identification depends of images quality — source of digital images.

To evaluate of aerial image quality it must be pointed out that the photo is the effect of multi-stage optical- photo process. It's successive stages: properties of objects recorded on the photos, type of aeroplane and camera, flight parameters, properties of light-sensitive material, processing – consist of the final effect.

Literatura

- Sitek Z., 1991. Fotogrametria ogólna i inżynierska. Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych, Warszawa-Wrocław.
- Wrona T., 1993. Skrypt dla studentów III roku — Kierunek Geodezja. Kraków

Recenzowała: dr hab.inż. Urszula Litwin