

Andrzej Świątkiewicz
Piotr Gołuch

BADANIE PRZYDATNOŚCI ZDJĘĆ LOTNICZYCH Z PROGRAMU PHARE PL 9206 DO AKTUALIZACJI MAP W SKALI 1:10 000 I 1:5 000 Z ZASTOSOWANIEM SYSTEMU VSD

Streszczenie

Praca zawiera opisy badania dokładności sytuacyjnej aktualizowanych map obszarów użytkowanych rolniczo. Pierwszy obszar obejmuje część zbiornika „Jeziorsko” na rzece Warcie – aktualizowane były mapy w skali 1:10 000. Drugi obszar obejmuje wieś Bystrzyca Oławska – aktualizowana była mapa 1:5 000.

1. Wprowadzenie

Kolorowe zdjęcia w skali 1:26 000, którymi pokryta jest aktualnie Polska, stanowią bogaty zbiór informacji o terenie. Oprócz zasadniczego celu, dla którego te zdjęcia wykonano, tj. dla celów aktualizacji map topograficznych w skali 1:10 000, istnieje szereg innych potrzeb czerpania informacji z tych zdjęć. Są to przede wszystkim potrzeby branżowe, w których oprócz podstawowych i aktualnych „ram topograficznych” występują informacje tematyczne.

W prezentowanej pracy przedstawione zostaną dwie różne próby wykorzystania treści zawartych na zdjęciach lotniczych w skali 1:26 000. Są to:

- a. tworzenie mapy tematycznej w skali 1:10 000 części obszaru zbiornika „Jeziorsko”;
- b. aktualizacja mapy ewidencyjnej w skali 1:5 000 wsi Bystrzyca Oławska.

2. Tematyczna interpretacja kolorowych zdjęć lotniczych w skali 1:26 000 dla tworzenia na podstawie mapy topograficznej w skali 1:10 000 mapy zbiornika „Jeziorsko”

Dla obszaru trzech arkuszy map (111.443, 121.221, 121.223), na których w gminie Warta przedstawiony był przebieg rzeki Warty między km 491 i km 504 – według stanu na lata 1982-1986, nie znalazł się projektowany i budowany w tym czasie zbiornik retencyjny „Jeziorsko”. Zbiornik został oddany do eksploatacji jesienią 1986 r., a jego wymiary przy maksymalnym stanie wody wynoszą do 16.5 km długości i od 1.8 do 3.0 km szerokości. Zaistniała zatem potrzeba aktualizacji map w zakresie linii

zalewowej i treści zmienionych (budynki, granice lasów, przebieg dróg), które znalazły się na zdjęciach tego obszaru z roku 1995.

Aktualizowany obszar znajduje się na siedmiu zdjęciach (nr 3012-3018) tworzących 6 stereogramów ułożonych południkowo. Zdjęcia zostały zeskanowane z rozdzielczością 907dpi skanerem PHOTOSCAN TD firmy Zeiss/Intergraph, co odpowiada wielkości piksela na zdjęciu 0.028mm. Opracowanie cyfrowe zdjęć przebiegało w systemie Video Stereo Digitizer VSD-AGH według możliwości programowych (orientacja wewnętrzna, wzajemna, bezwzględna).

Do orientacji bezwzględnej wykorzystano naturalne fotopunkty, których współrzędne zostały pozyskane z oryginałów (na planszy) map w skali 1:1 000.

Niezależnie od fotopunktów sczytano współrzędne 143 punktów kontrolnych z map 1:1 000 oraz 8 punktów kontrolnych z map 1:10 000. Dla 35 punktów z liczby 143 pozyskano współrzędne również z operatorów pomiarowych.

Na podstawie porównania współrzędnych punktów kontrolnych dokonano analizy dokładności opracowanych map, co zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1

	Błędy obliczone na podstawie współrzędnych pochodzących							
	z map 1:1 000 i zdjęć		z map 1:10 000 i zdjęć		z operatorów i map 1:1 000		z operatorów i zdjęć	
	w terenie [m]	w skali mapy 1:10 000 [mm]	w terenie [m]	w skali mapy 1:10 000 [mm]	w terenie [m]	w skali mapy 1:10 000 [mm]	w terenie [m]	w skali mapy 1:10 000 [mm]
Liczebność	n = 143		n = 8		n = 35		n = 35	
m_x	1.48	0.15	2.10	0.21	0.50	0.05	1.20	0.12
m_y	1.38	0.14	2.00	0.20	0.49	0.05	1.28	0.13
m_p	2.02	0.20	2.98	0.30	0.70	0.07	1.76	0.18

Z opracowanej analizy wynika, że:

- średni błąd położenia punktu obliczony na podstawie współrzędnych pochodzących z map w skali 1:1 000 i zdjęć lotniczych wynosi ± 2.02 m;
- średni błąd położenia punktu obliczony na podstawie współrzędnych pochodzących z map w skali 1:10 000 i zdjęć lotniczych wynosi ± 2.98 m;
- średni błąd położenia punktu obliczony na podstawie współrzędnych pochodzących z operatorów pomiarowych oraz z map w skali 1:1 000 wynosi ± 0.70 m;
- średni błąd położenia punktu obliczony na podstawie współrzędnych pochodzących z operatorów pomiarowych i zdjęć lotniczych wynosi ± 1.76 m.

Tak więc współrzędne punktów czerpane z operatorów pomiarowych i map w skali 1:1 000 stanowią dobrą osnowę do orientacji bezwzględnej stereogramów. Także mapy w skali 1:10 000 okazały się być wystarczająco dokładne dla zapewnienia średnich błędów położenia punktów kontrolnych nie przekraczających ± 0.3 mm w skali mapy 1:10 000. Dotyczy to jednakże małego zbioru ośmiu punktów.

3. Próba aktualizacji mapy ewidencyjnej w skali 1:5000 wsi Bystrzyca Oławska

Na obszarze arkusza mapy o godle 463.232 znajduje się wieś Bystrzyca Oławska, siedlisko, które umiejscowione jest na czternastu arkuszach mapy zasadniczej w skali 1:1 000 o godłach od 463.232.011 do 463.232.123. Obszar siedliska wsi pokrywają dwa zdjęcia w skali 1:26 000 o numerach 2401 i 2402 tworzące stereogram.

Zdjęcia te zostały zeskanowane w CODGiK z rozdzielczością 1016 dpi, która odpowiada wielkości piksela na zdjęciu 0.025 mm, a w terenie około 0.65 m.

W systemie VSD-AGH przeprowadzono opracowanie mapy ewidencyjnej z elementami sytuacyjnymi (głównie drogi, wody i budynki). Zastosowano programowe postępowanie. Do orientacji bezwzględnej użyto ośmiu fotopunktów, których współrzędne sczytano z map w skali 1:1 000. Jednoznaczna identyfikacja tych punktów na mapie i ekranie narażała pewne wątpliwości, co potwierdziły wartości średnich błędów tej orientacji w miarach terenowych: $m_x = \pm 0.80$ m, $m_y = \pm 1.18$ m oraz $m_z = \pm 1.49$ m.

Badanie dokładności opracowanej mapy siedliska wsi Bystrzyca Oławska w skali 1:5 000 z zastosowaniem systemu VSD, przeprowadzono w oparciu o porównanie współrzędnych 329 szczegółów terenowych sczytanych także z map w skali 1:1 000. Dla 116 punktów z 329 uzyskano współrzędne punktów z operatorów pomiarowych. Wyniki analizy zamieszczono w tabeli 2.

Tabela 2

	Błędy obliczone na podstawie współrzędnych pochodzących					
	z operatorów i zdjęć		z map 1:1 000 i zdjęć (GRANICE)		z map 1:1 000 i zdjęć (BUDYNKI)	
	w terenie [m]	w skali mapy 1:5 000 [mm]	w terenie [m]	w skali mapy 1:5 000 [mm]	w terenie [m]	w skali mapy 1:5 000 [mm]
Liczebność	n=116		n=115		n=98	
m_x	1.70	0.34	1.60	0.32	1.32	0.26
m_y	1.62	0.32	1.83	0.37	1.60	0.32
m_p	2.35	0.47	2.43	0.49	2.07	0.41

W rezultacie porównania współrzędnych 116 punktów z operatorów pomiarowych (przyjętych jako bezbłędne) i sczytanych z mapy ewidencyjnej powstałej w systemie VSD, uzyskano średni błąd $m_p = \pm 2.35$ m, co w skali mapy 1:5 000 daje błąd ± 0.47 mm. Jest to wynik niezadowolający.

Następnie porównano współrzędne 115 punktów załamania granic sczytanych z map (na niekurczliwym podłożu) w skali 1:1 000 z ich odpowiednikami uzyskanymi z mapy ewidencyjnej wykonanej w systemie VSD. Przy podobnym jak wyżej założeniu bezbłędności tych pierwszych uzyskano średni błąd $m_p = \pm 2.43$ m – tutaj również nie są spełnione parametry dokładnościowe dla mapy 1:5 000 (± 0.49 mm na mapie).

W następnej kolejności porównano współrzędne 98 punktów stanowiących narożniki budynków, dla których w rezultacie porównania współrzędnych sczytanych z mapy zasadniczej w skali 1:1 000 i ich odpowiedników sczytanych z mapy wykonanej

w systemie VSD – uzyskano $m_p = \pm 2.07$ m, co jest wynikiem niezadowalającym (na mapie w skali 1:5 000 błąd ± 0.41 mm).

Tak więc stwierdzono, że badane zdjęcia w skali 1:26 000 (przy ww. parametrach skanowania) nie nadają się do aktualizacji mapy ewidencyjnej/sytuacyjnej w skali 1:5 000. Treść tych zdjęć, aktualna w dacie ich wykonania może służyć do celów określania stopnia dezaktualizacji map, znacznych zmian użytkowania gruntów (w oparciu o fotointerpretację polowo-kameralną) lub rejestracji nowopowstałych budynków, dróg, itp.

Poprawienie wyników aktualizacji części sytuacyjnej i ewidencyjnej map obszarów wiejskich w skali 1:5 000 mogłoby być możliwe na podstawie zdjęć lotniczych w skali około 1:25 000, gdyby punkty do orientacji bezwzględnej oraz znaczna ilość punktów załamania granic była zasygnalizowana przed wykonaniem zdjęć.

Literatura

1. Jachimski J., Boroń A., Zieliński J.M., 1994, 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, Kartografii i Teledetekcji, vol. 1, Kraków.
2. Paliwoda M., 1999, Aktualizacja mapy ewidencyjnej miejscowości Bystrzyca Oławska w cyfrowym systemie VSD na podstawie zdjęć PHARE w skali 1:26 000", praca magisterska, AR Wrocław Katedra Geodezji i Fotogrametrii.
3. Siodlak W., 1998, Badanie przydatności kolorowych zdjęć lotniczych (program PHARE) do interpretacji tematycznej obszaru zbiornika „JEZIORSKO”, praca magisterska, AR Wrocław Katedra Geodezji i Fotogrametrii.

Autorzy

dr hab. inż. Andrzej Świątkiewicz

mgr inż. Piotr Gołuch

Katedra Geodezji i Fotogrametrii

Akademia Rolnicza we Wrocławiu

50-365 Wrocław, ul. Grunwaldzka 53

tel. (0-71) 320 56 19

e-mail: swiatkiewicz@kgf.ar.wroc.pl

goluch@kgf.ar.wroc.pl

Recenzował dr inż. Stanisław Dąbrowski