

Dr inż. Ireneusz Ewiak
Instytut Geodezji i Kartografii
02-679 Warszawa, ul. Modzelewskiego 27
rene@igik.edu.pl

Potencjał wysokorozdzielczych zobrażeń Ikonos oraz QuickBird dla generowania ortoobrazów.

I Konferencja naukowo-techniczna „Wykorzystanie współczesnych zobrażeń satelitarnych, lotniczych i naziemnych dla potrzeb obronności kraju i gospodarki narodowej” oraz VI Konferencja użytkowników oprogramowania Erdas Imagine, LPS i eCognition
Zakopane-Kościelisko 30.05-01.06.2006 r.

PLAN PREZENTACJI

- Charakterystyka danych testowych
- Przedstawienie założeń dla pomiaru terenowej osnowy fotogrametrycznej
- Zaprezentowanie metodyki korekcji geometrycznej zobrażeń Ikonos i QuickBird
- Charakterystyka dokładności pomiaru NMT wykorzystanego do ortorektyfikacji obrazów źródłowych Ikonos oraz QuickBird
- Zaprezentowanie rezultatów badań
- Wnioski końcowe

DANE TESTOWE

- Scena Pan-Sharpened QuickBird pozyskana w maju 2003 roku, przy kącie wychylenia sensora od nadiru poniżej 6 stopni kątowych z rozdzielczością 0.62 m.
- Scena Pan-Sharpened Ikonos wykonana w maju 2004 roku, przy kącie wychylenia sensora od nadiru poniżej 6 stopni kątowych z rozdzielczością 1 m.
- Obrazy zdjęć lotniczych w skali 1:26 000 będące wynikiem skanowania z aperturą 14 μm .

A satellite is shown in orbit above the Earth's surface. Two dotted lines extend from the satellite to two satellite images of cities: Brwinów and Warszawa. The background shows the blue and white clouds of the Earth from space.

Brwinów



Warszawa



I Konferencja naukowo-techniczna „Wykorzystanie współczesnych zobrazowań satelitarnych, lotniczych i naziemnych dla potrzeb obronności kraju i gospodarki narodowej” oraz VI Konferencja użytkowników oprogramowania Erdas Imagine, LPS i eCognition
Zakopane-Kościelisko 30.05-01.06.2006 r.

ZAKRES BADAŃ METODYCZNYCH

- Wpływ metodyki projektowania i pomiaru punktów terenowej osnowy fotogrametrycznej na wyniki korekcji geometrycznej scen Ikonos oraz QuickBird
- Wpływ metodyki korekcji geometrycznej wysokorozdzielczych scen satelitarnych Ikonos oraz QuickBird na wyniki procesu ortorektyfikacji tych obrazów
- Określenie stopnia degradacji piksela obrazu źródłowego w procesie ortorektyfikacji scen Ikonos oraz QuickBird

ZAŁOŻENIA DLA POMIARÓW GCP's

QuickBird (0.62 m)

$m_x = m_y = 0.3 \text{ m}$

$m_z = 0.3 \text{ m}$

247



Ikonos (1 m)

$m_x = m_y = 0.5 \text{ m}$

$m_z = 0.3 \text{ m}$

247



WZORCOWY PROJEKT PUNKTU GPS

Skrzyżowania
lokalnych dróg oraz
ścieżek o szerokości
poniżej 2 m



WZORCOWY PROJEKT PUNKTU GPS

Narożniki płyt
betonowych
pełniących rolę
parkingów, lądowisk
oraz elementów
naziemnych
uzbrojenia terenu



WZORCOWY PROJEKT PUNKTU GPS

Punkt przecięcia
krawędzi drogi lokalnej
o szerokości poniżej
3 m z osią drogi
dojazdowej o
szerokości poniżej 2 m



WZORCOWY PROJEKT PUNKTU GPS

Elementy naziemne
sieci uzbrojenia
terenu oraz elementy
charakterystyczne dla
obiektów sportowych



NIEWŁAŚCIWY PROJEKT PUNKTU GPS

Punkty załamania
(narożniki) ogrodzeń
umocnionych oraz
nieumocnionych o
wysokości powyżej 1 m



NIEWŁAŚCIWY PROJEKT PUNKTU GPS

Charakterystyczne
elementy
infrastruktury
technicznej zmienne
w czasie



NIEWŁAŚCIWY PROJEKT PUNKTU GPS

Punkt przecięcia osi
dróg o szerokości
przekraczającej 2 m
oraz punkt przecięcia
krawędzi dowolnej drogi
z osią drogi o szerokości
przekraczającej 2 m.



NIEWŁAŚCIWY PROJEKT PUNKTU GPS

Kontrastowe kontury
upraw i zasiewów o
zmiennie-czasowych
granicach terenowych



MODELE MATEMATYCZNE KOREKCJI GEOMETRYCZNEJ

- Satellite Orbital Math Model – model ścisły Toutina wykorzystujący parametry orbitalne i geometryczne systemu satelitarnego
- Rational Functions Math Model – model wykorzystujący katalogowe, skorygowane (uściślone) lub wyznaczone niezależnie współczynniki wielomianu RPC (Rapid Positioning Capability)

REZULTATY KOREKCJI GEOMETRYCZNEJ SCENY IKONOS

RMSE w metrach

Wariant	Liczba fotopunktów	Liczba punktów kontrolnych	Fotopunkty		Punkty kontrolne	
			m_x	m_y	m_x	m_y
01	9	22	0.19	0.14	0.38	0.29
02	0	31	-	-	0.37	0.42
03	5	26	0.30	0.31	0.39	0.39
04	12	19	0.11	0.13	0.41	0.42

REZULTATY KOREKCJI GEOMETRYCZNEJ SCENY QUICKBIRD

RMSE w metrach

Wariant	Liczba fotopunktów	Liczba punktów kontrolnych	Fotopunkty		Punkty kontrolne	
			m_x	m_y	m_x	m_y
01	9	24	0.02	0.21	0.31	0.35
02	0	24	-	-	10.86	6.88
03	7	24	1.43	1.25	0.78	1.01
04	11	24	0.03	0.26	0.31	0.30

ZESTAWIENIE WYNIKÓW KOREKCJI GEOMETRYCZNEJ

RMSE w metrach

Scena	Konfiguracja punktów osnowy fotogrametrycznej	Fotopunkty		Punkty kontrolne	
		m_x	m_y	m_x	m_y
QuickBird	11 / 24	0.03	0.26	0.31	0.30
Ikonos	5 / 26	0.30	0.31	0.39	0.39

REZULTATY KORELACYJNEGO POMIARU NMT

Brwinów (Ikonos)

Profil 01 ($m_H = 0.64 \text{ m}$)

Profil 02 ($m_H = 0.74 \text{ m}$)

Warszawa (QuickBird)

Profil 03 ($m_H = 0.60 \text{ m}$)

Profil 04 ($m_H = 0.55 \text{ m}$)

REZULTATY ORTOREKTYFIKACJI

Dokładność produktów w metrach

Scena

Numeryczny Model Terenu

Ortoobraz

m_z

m_p

Ikonos

0.69 m

0.45

QuickBird *

0.58 m

0.56

QuickBird **

0.58 m

0.45

* Resampling źródłowego piksela do 1m

** Resampling źródłowego piksela do 0.5 m

ORTOOBRAZY QUICKBIRD

Pixel size = 1m



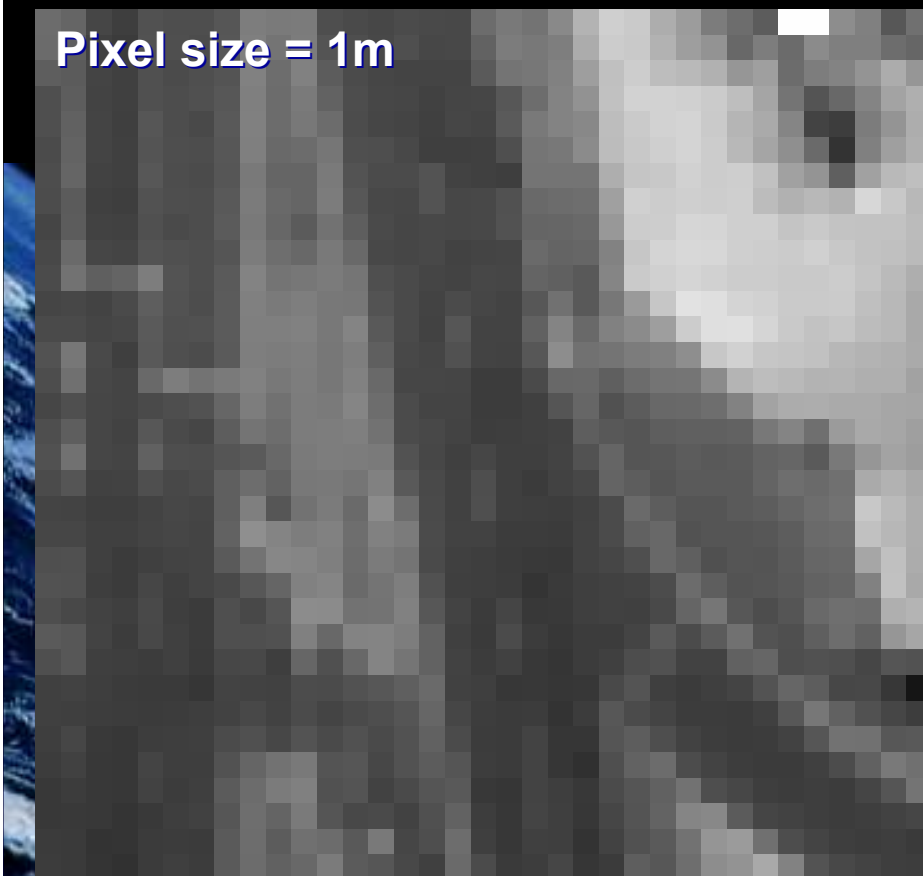
Pixel size = 0.5 m



I Konferencja naukowo-techniczna „Wykorzystanie współczesnych zobrazowań satelitarnych, lotniczych i naziemnych dla potrzeb obronności kraju i gospodarki narodowej” oraz VI Konferencja użytkowników oprogramowania Erdas Imagine, LPS i eCognition
Zakopane-Kościelisko 30.05-01.06.2006 r.

ORTOOBRAZY QUICKBIRD

Pixel size = 1m



Pixel size = 0.5 m



WNIOSKI

Transformację przestrzenną pikseli obrazów panchromatycznych Ikonos i QuickBird do układu współrzędnych terenowych można wykonać z dokładnością około $\frac{1}{2}$ piksela obrazu źródłowego. Jest to wynik starannie opracowanej metodyki korekcji geometrycznej.

WNIOSKI

Panchromatyczne zobrazenia nadirowe Ikonos i QuickBird pozwalają wygenerować ortoobrazy, których dokładność, mierzona błędem średnim położenia **jednoznacznie identyfikowanych szczegółów sytuacyjnych**, odpowiada dokładności mapy zasadniczej w skali 1:2000 i skalach mniejszych

WNIOSKI

Spełnienie kryterium geometrycznego dla skali 1:2000 przez panchromatyczne ortoobrazy Ikonos i QuickBird na **ściśle określonych szczegółach sytuacyjnych** nie oznacza zachowania ich ogólnej interpretacyjności dla tej skali. Zdolność interpretacyjna ortoobrazów Ikonos dotyczy skali 1:10000, podczas gdy, zdolność interpretacyjna ortoobrazów QuickBird odpowiada skali 1:5000

WNIOSKI

W procesie ortorektyfikacji panchromatycznych (Pan Sharpened) obrazów QuickBird piksele źródłowe należy interpolować do piksela 0.5 m.

Utrata informacyjności ortoobrazu wyinterpolowanego do piksela 1m wiąże się z pogorszeniem jego dokładności geometrycznej.

Przyjęte zasady interpolacji dla zdjęć lotniczych nie znajdują uzasadnienia dla wysokorozdzielczych zobrazowań satelitarnych

OPRACOWANIA

- Wykonanie ekspertyzy technicznej dla firmy Techmex S.A. w zakresie: „Określenie bezwzględnej dokładności ortoobrazów wygenerowanych na podstawie zdjęć lotniczych oraz wysokorozdzielczego obrazu satelitarnego systemu IKONOS 2”
- Realizacja projektu badawczego nr 4 T12E 011 26 „Ocena przydatności nowych danych satelitarnych SPOT 5 Pan Stereo i QuickBird dla celów generowania NMT i ortofotomap cyfrowych”

PUBLIKACJE

- Ewiak I., Kaczyński R., 2005, Correction of Ikonos and QuickBird data for orthophotomaps generation, The 26th Asian Conference on Remote Sensing, Hanoi, Vietnam, 7-11 November.
- Ewiak I., Kaczyński R., 2005, Określenie zakresu korekcji geometrycznej zobrazowań Ikonos oraz QuickBird, Prace IGiK, t. LI, z. 109, s. 67-75.
- Kaczyński R., Ewiak I., 2005, Accuracy of orientation of QuickBird and ortho in urban area. EURIMAGE Meeting, Rome.