



**Opracowanie ortofotomapy
satelitarnej z użyciem
zobrazowania QuickBird 2**



Zbigniew Zdunek

Zakopane - Kościelisko 30.05 – 01.06.2006



Pomysł



Niniejsza praca została wykonana jako wspólna praca Fin Skog Geomatics Int. i Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej w ramach prac objętych grantem KBN nr. 4 T12E 016 26 2004-2007.



Cel pracy



Celem niniejszej pracy było wykonanie ortorektyfikacji obrazu satelitarnego QuickBird 2 (produkt Standard OrthoReady) z terenu miasta Poznania wraz z oceną dokładności opracowania. Założeniem pracy było wykonanie opracowania metodą fizycznego modelu kamery (rigorous sensor model), tak by uzyskać największą możliwą dokładność opracowania.

Metodyka opracowania



- Przeprowadzono prace polowe w wyniku których w 16 równomiernie zaprojektowanych strefach wyznaczono 18 fotopunktów i 22 punkty kontrolne.
 - W celu przeprowadzenia ortorektyfikacji przeprowadzono działania w następującej kolejności:
 - Zaimportowano dane satelitarne do środowiska narzędziowego;
 - Przeprowadzono wyrównanie obrazu z użyciem zgromadzonych punktów;
 - Wygenerowano DTM;
 - Przeprowadzono ortorektyfikację obrazu;
 - Dokonano oceny błędów bezwzględnych uzyskanej ortofotomapy;
-



Dane źródłowe - obraz



Do badań wykorzystano obraz z satelity QuickBird 2 o rozmiarze 5x5 km z centrum Poznania zapisany jako produkt Standard OrthoReady. Wraz z obrazem zostały dostarczone metadane (poprawki orbitalne) umożliwiające przeprowadzenie ortorektyfikacji metodą fizycznego modelu kamery (rigorous sensor model).

Dane źródłowe - obraz



Numer obrazu	QuickBird 1010010001F23F01
Typ obrazu:	Standard OrthoReady
Data wykonania:	01-06-2003, godz. 9:45
Dostępne rodzaje obrazu:	Panchromatyczny: 1 kanał w zakresie pasma 450–900 nm (wielkość oryginalnego piksela 0,626 m – resamplowana do 0,6 m) Multispektralny, 4 kanały w zakresach 450-520 nm, 520-600 nm, 630-690 nm i 760-900 nm (wielkość piksela 2,506 m – resamplowana do 2,4 m)
Powierzchnia obrazu:	25 km ² (5 x 5 km w prawej dolnej części sceny)
Rozdzielczość radiometryczna:	16 bitów na piksel
Kąt wychylenia od nadiru [°]	7°
Wysokość słońca nad horyzontem	57.30°
Azymut słońca	151.30°
Zachmurzenie	0 %
Format zapisu:	GeoTIFF

DIGITALGLOBE



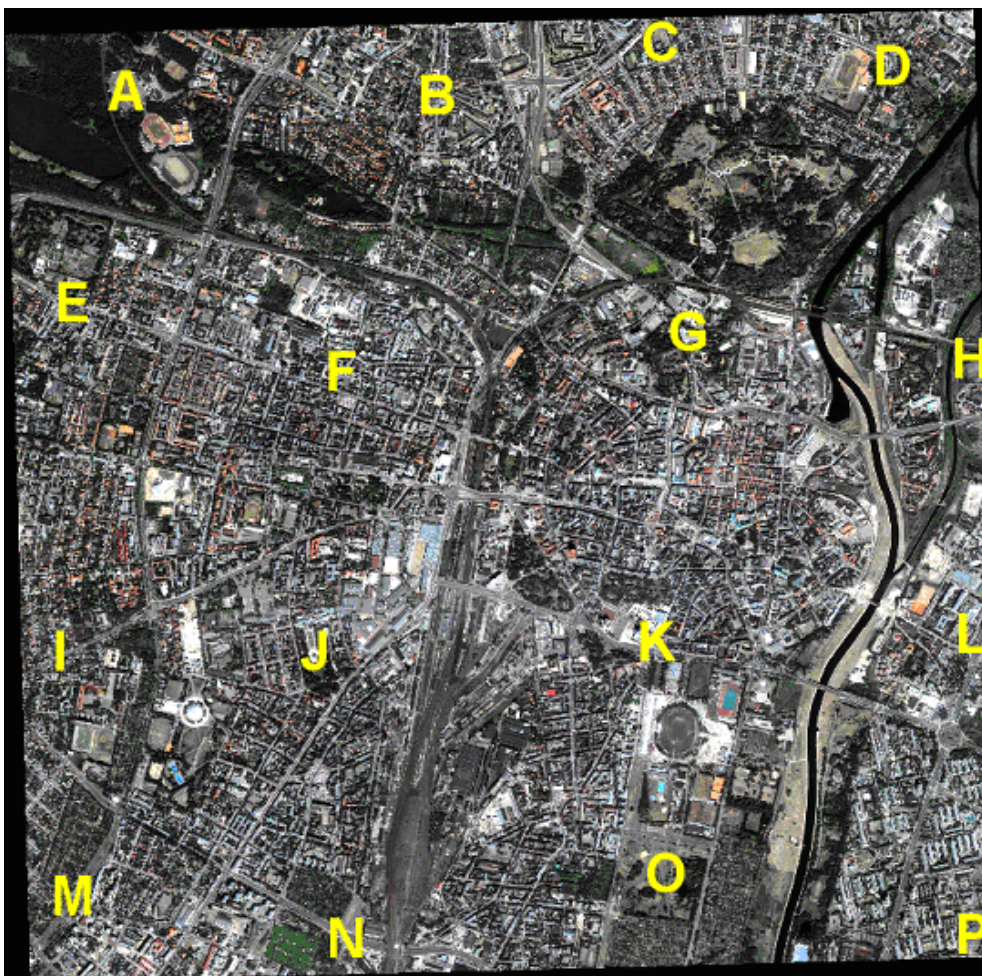


Dane źródłowe – punkty dopasowania



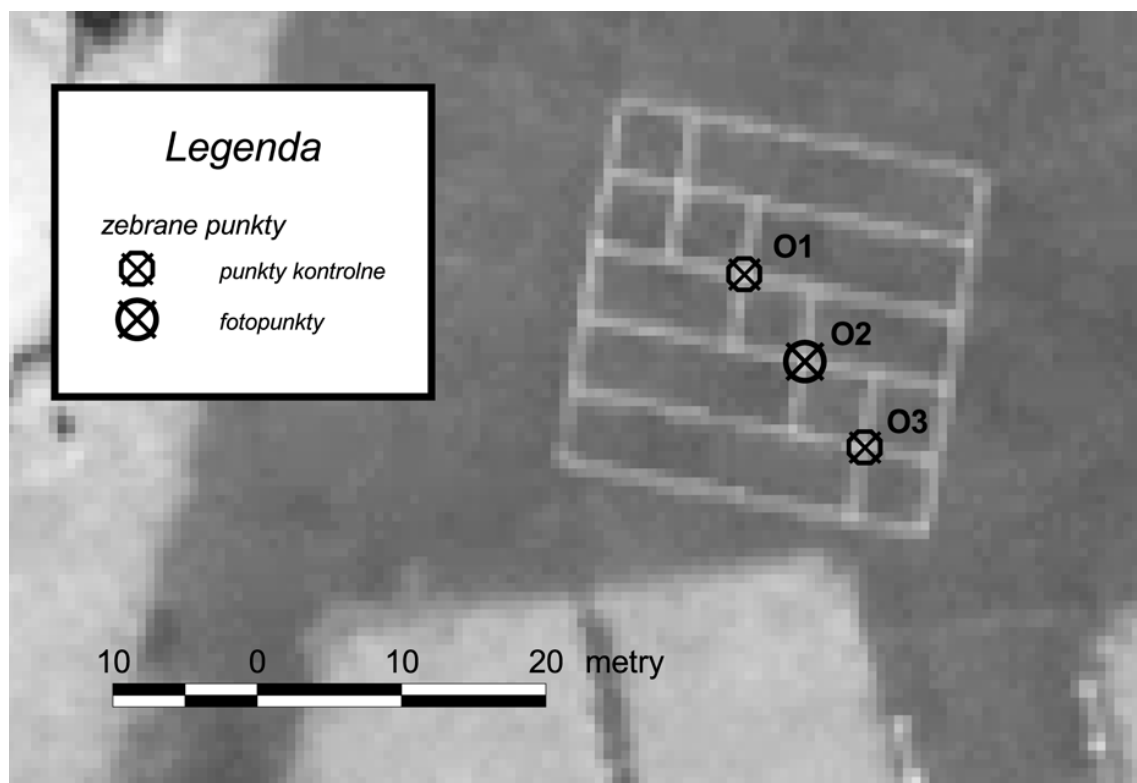
Do badań wykorzystano punkty zebrane w 16 strefach (w rozkładzie 4x4). W każdej ze stref wydzielono od 2 do 4 punktów. Pomiaru dokonano metodą GPS RTK, przy użyciu zestawu Topcon Legacy H z anteną bazową umiejscowioną w centralnym fragmencie obrazu, co pozwoliło na pomiar na krótkich bazach (nie dłuższych niż 3km).

Dane źródłowe – punkty dopasowania



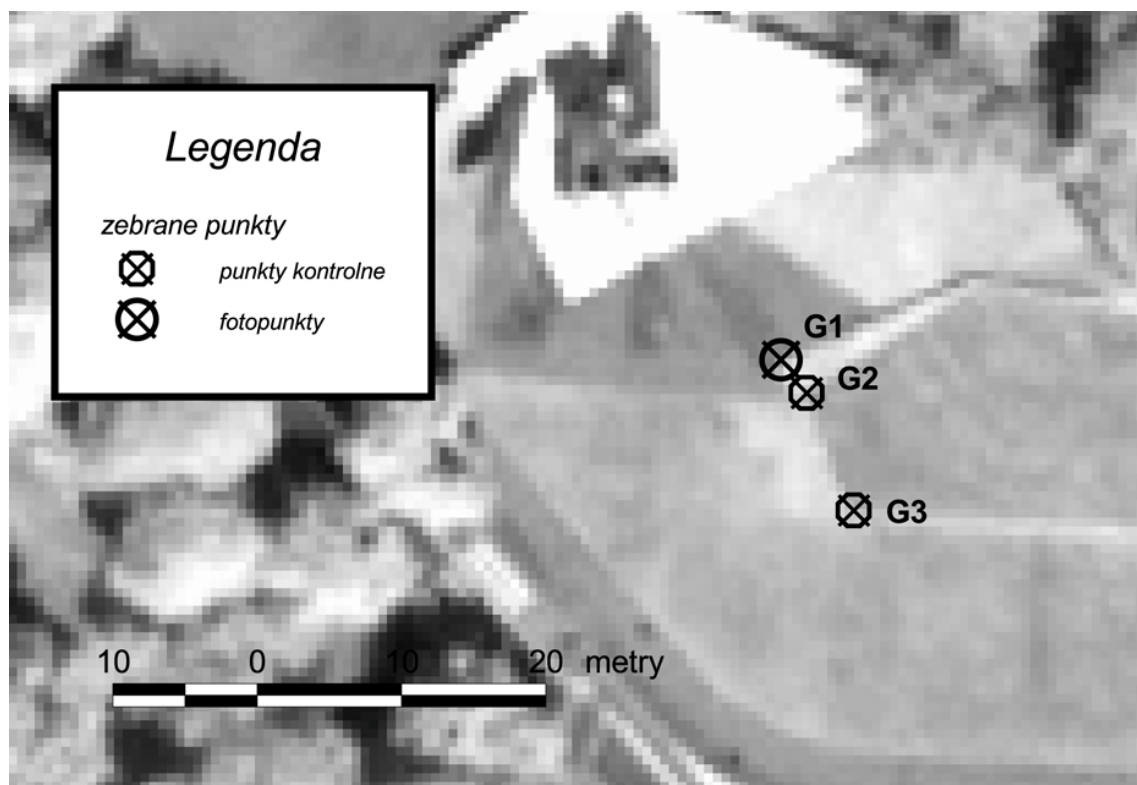
Fotopunkty i punkty kontrolne zaprojektowano i zebrano w 16 równomiernie rozłożonych strefach, od 2 do 4 punktów na strefę

Dane źródłowe – punkty dopasowania



Przykład fotopunktów i punktów kontrolnych zebranych dla strefy „O”

Dane źródłowe – punkty dopasowania



Przykład fotopunktów i punktów kontrolnych zebranych dla strefy „G”



Dane źródłowe – DTM



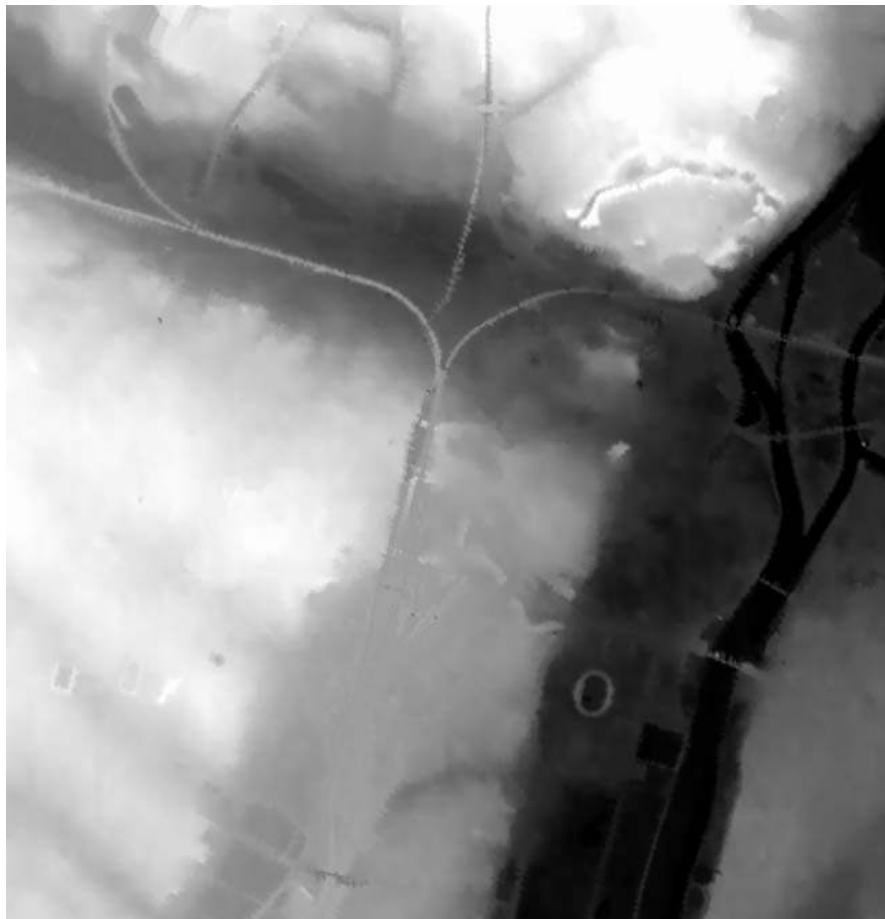
Do badań wykorzystano trójwymiarowy model terenu wygenerowany z bazy 53 tyś. punktów pomiarowych. Model wygenerowano w formie rastrowego modelu terenu o oczku siatki 2 metry.

Dane źródłowe – DTM



Baza 53 tyś punktów pomiarowych przygotowana dla obszaru opracowania. Im ciemniejszy odcień punktu, tym punkt niżej położony.

Dane źródłowe – DTM



Wygenerowany 2 metrowy,
rastrowy model terenu.

Wyniki



W toku prac ortorektyfikacyjnych uzyskano następujące wyniki wyrównania:

Ilość fotopunktów	Ilość punktów kontrolnych	RMSE Fotopunktów		RMSE punktów kontrolnych	
		X [m]	Y [m]	X [m]	Y [m]
18	22	0,17	0,30	0,32	0,30

Przeprowadzono ocenę bezwzględnej dokładności wykonanej ortofotomapy:

Ilość punktów	RMSE X [m]	RMSE Y [m]	RMSE
40	0,2643	0,2641	0,3736

Wyniki – metodyka oceny bezwzględnej dokładności



Zmierzono położenie wszystkich dostępnych punktów dopasowania, po czym wyliczono RMSE według następującego wzoru:

$$RMSE_{XY} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_X^2 + D_Y^2)}{n}}$$

gdzie, $D_X = |X_r - X_c|$

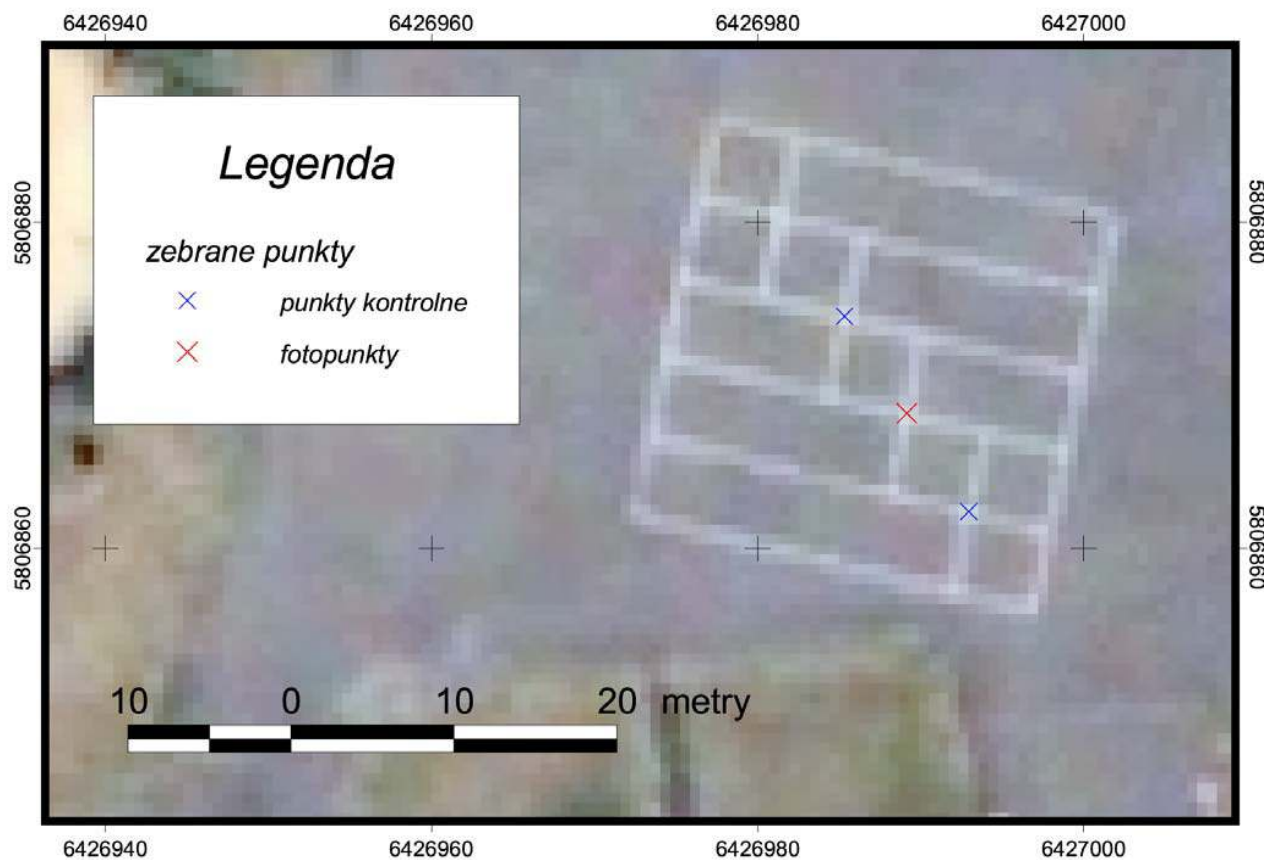
$D_Y = |Y_r - Y_c|$

X_r, Y_r Współrzędne punktu określone w terenie

X_c, Y_c Współrzędne punktu uzyskane po ortorektyfikacji

n Ilość punktów

Wyniki – metodyka oceny bezwzględnej dokładności



Położenie punktów dopasowania na finalnej ortofotomapie dla strefy „O”

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ



Fin Skog Geomatics Int.

Biuro Handlowe
ul. Bohaterów Getta Warszawskiego 7/9
81-609 Gdynia

<http://www.finskog.com.pl>

e-mail: biuro@finskog.com.pl