



Wojskowa Akademia Techniczna

Zakład Teledetekcji i Fotogrametrii
ul. Kaliskiego 2 00-908 Warszawa 49



Opracowanie cyfrowej ortofotomapy terenów
nieдоступnych z wysokorozdzielczych danych
satelitarnych

Michał Kędziński
Rafał Dąbrowski
Michalina Wilińska

mkedziński@wat.edu.pl
dabrowski@wat.edu.pl
mwilinska@wat.edu.pl

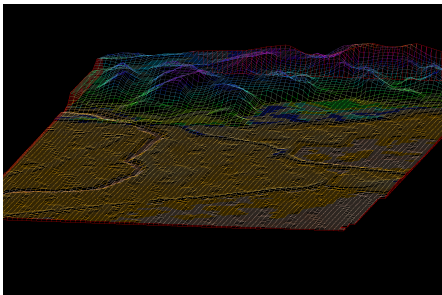
Istota problemu



Dane do badań

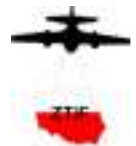


Zobrazowania z satelity QuickBird – 2
PAN, 11bit, GSD = 0.6 m



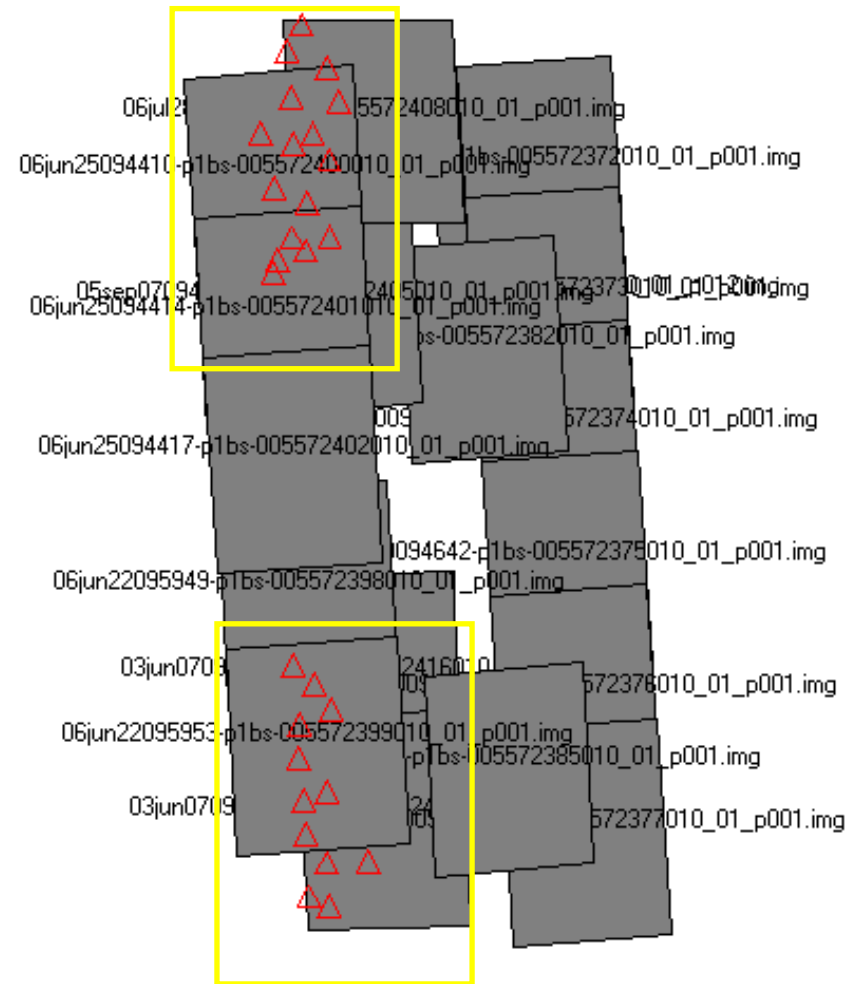
Numeryczny Model Terenu
Shuttle Radar Topography Mission

Osnowa fotogrametryczna
30 fotopunktów



Rozwiązanie

1. Orientacje pojedynczego zobrazowania w oparciu o współczynniki RPC
2. Orientacja szeregu zobrazowań przy pomocy RPC i fotopunktów
3. Orientacja szeregu metodą kolejnych przybliżeń wg koncepcji własnej



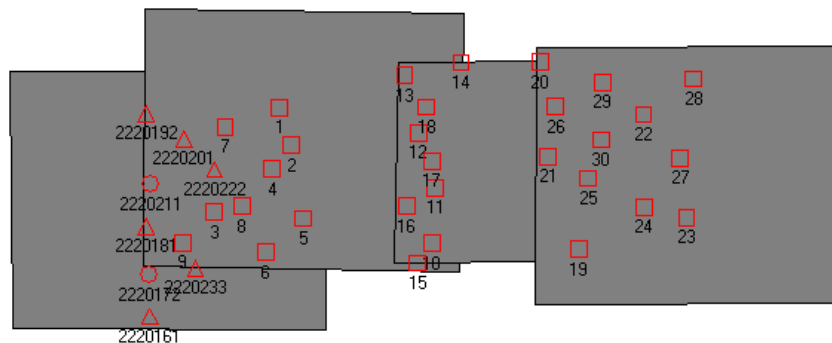
Orientacja pojedynczej sceny za pomocą współczynników RPC



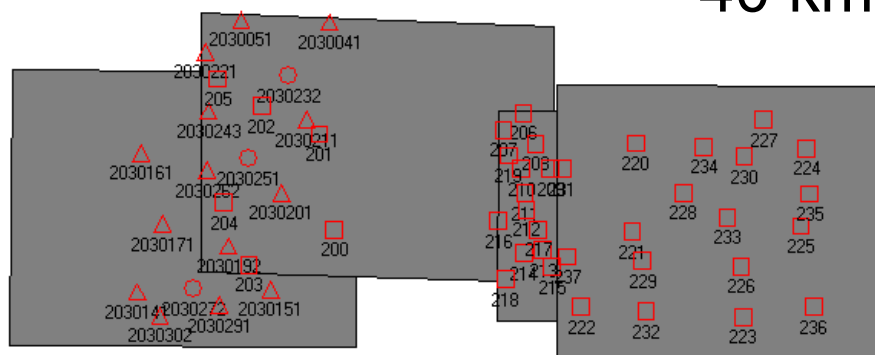
Nr punktu	m_x [piksel]	m_y [piksel]
22192	-16.828	1.611
22201	-14.044	1.248
22222	-15.136	2.310
22211	-15.541	2.747
22181	-16.133	2.864
22172	-11.298	2.065
22161	-16.765	3.419
\bar{x}, \bar{y}	-15.213	2.426
m_{xy}	15.405 (9.24m)	



Orientacja szeregu zobrażeń przy pomocy RPC oraz fotopunktów



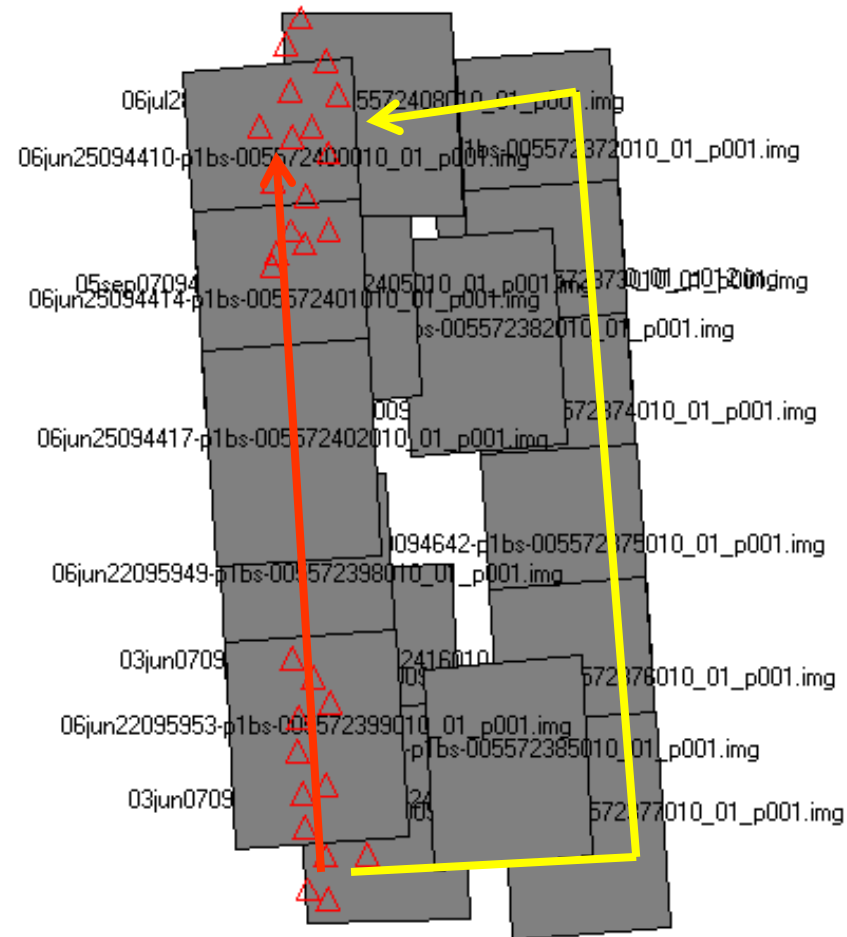
40 km

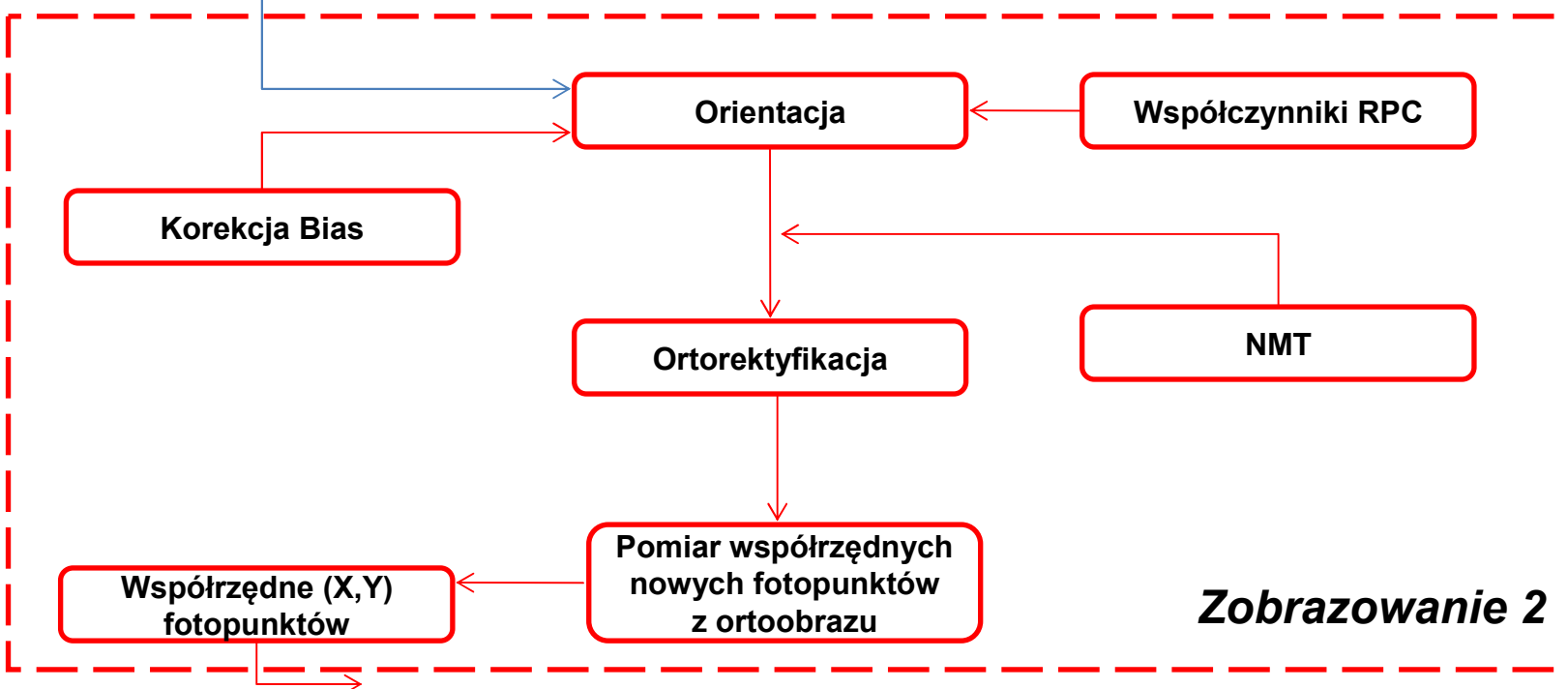
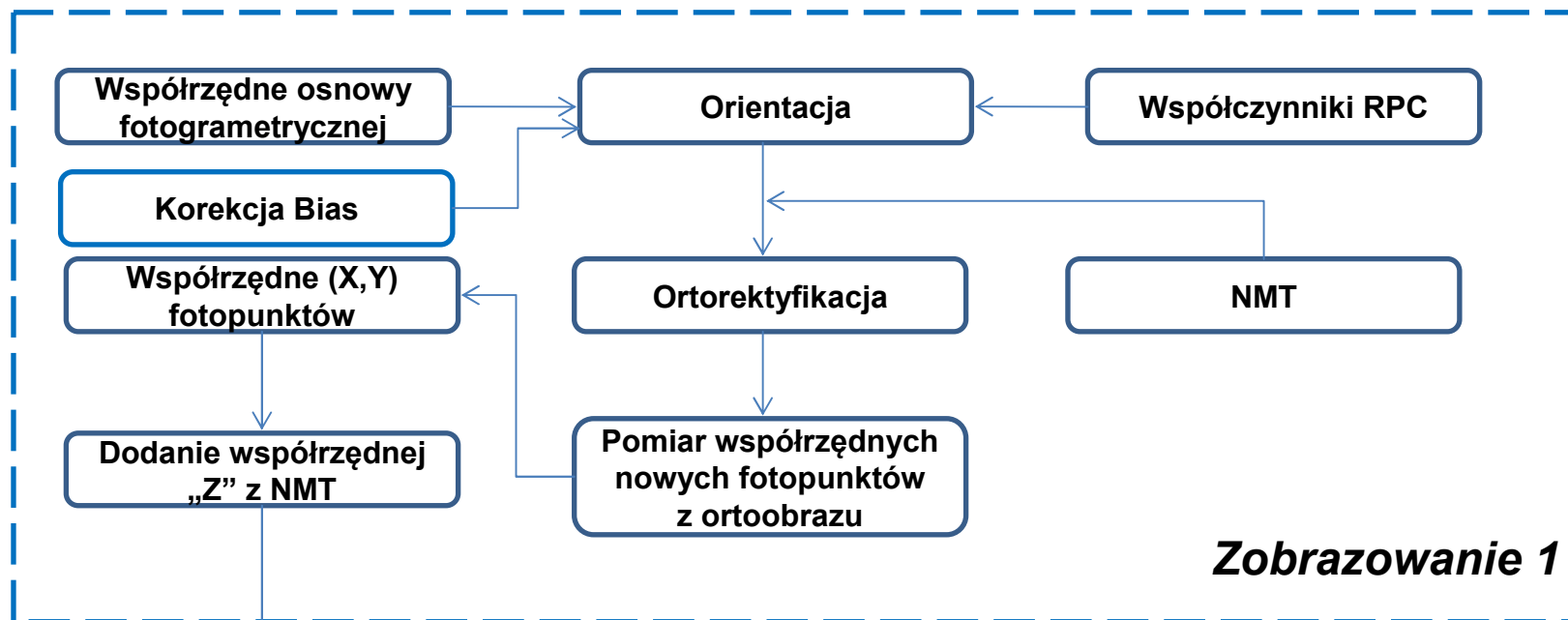


	Pierwszy szereg	Drugi szereg
σ_0 [piksel]	1.16	1.28
błąd średni fotopunktów		
X [m]	2.42	1.22
Y [m]	0.67	0.48
Z [m]	10.30	3.06
x [piksel]	0.79	0.67
y [piksel]	1.55	0.94
błąd średni punktów kontrolnych		
X [m]	2.43	0.95
Y [m]	0.53	0.36
Z [m]	7.83	2.71
x [piksel]	0.32	0.67
y [piksel]	1.63	0.97



Orientacja metodą kolejnych przybliżeń





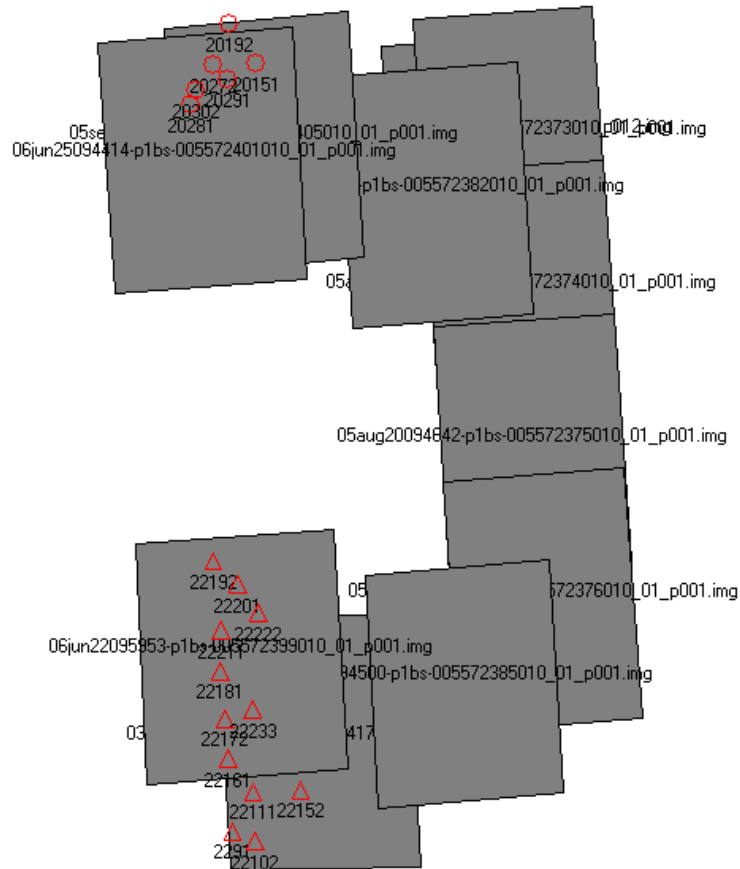
Orientacja metodą kolejnych przybliżeń



σ_o [piksel]	0.62
błąd średni fotopunktów x [piksel] y [piksel]	0.59 0.64
błąd średni punktów kontrolnych x [piksel] y [piksel]	6.21 (3.76m) 2.96 (1.78m)



Orientacja metodą kolejnych przybliżeń



σ_0 [piksel]	0.60
błąd średni fotopunktów x [piksel] y [piksel]	0.46 0.79
błąd średni punktów kontrolnych x [piksel] y [piksel]	5.19 (3.14m) 5.21(3.12 m)



Błędy

$$L = RPC_L(\phi, \lambda, h) + C_{L0} + C_{LL} L + C_{LS} S + V_L$$

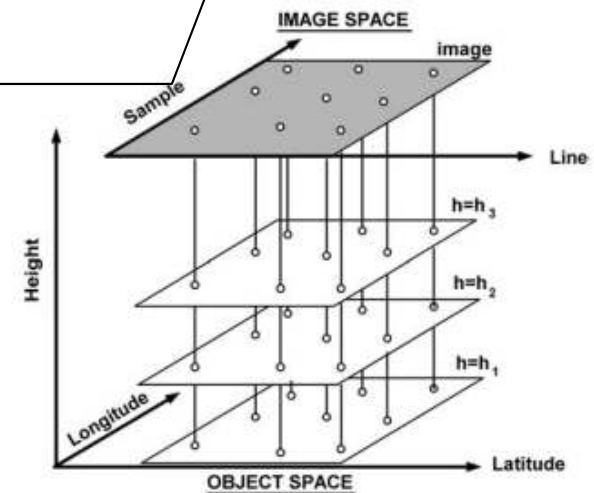
$$S = RPC_S(\phi, \lambda, h) + C_{S0} + C_{SL} L + C_{SS} S + V_S$$

Bias (Efemerydy & Pozycja)
~ 4.0 m 1-Sigma




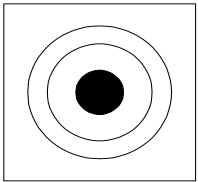
Dryft (Attitude Rate)
~ 50 ppm 1-Sigma

Błędy szczątkowe (Pick Error)
~ 0.5 pix. 1-Sigma

Bias – poprawka wynikająca z podniesienia dokładności korekcji RPC



Parametry obrazu

Parametry	Pojedynczy obraz 	obraz > 40km 	obraz > 40km 	dokładność 
CL0	√	√	√	4 m
CLS			√	0.05m/km
CLL		√		0.05m/km
CS0	√	√	√	4 m
CSS			√	0.05m/km
CSL		√		0.05m/km



Błędy

$$L = RPC_L(\phi, \lambda, h) + C_{L0} + C_{LL} L + C_{LS} S + V_L$$

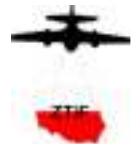
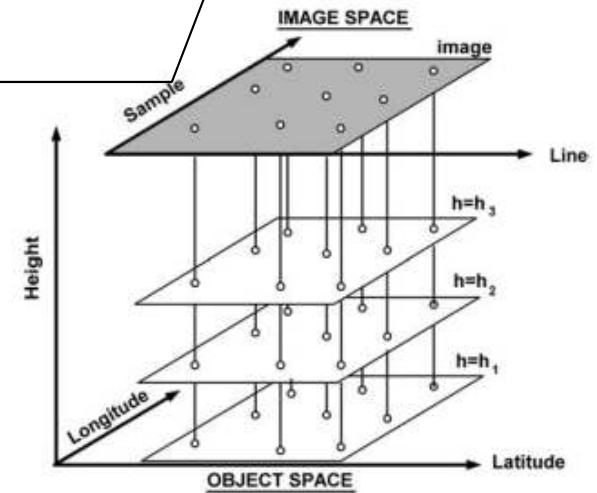
$$S = RPC_S(\phi, \lambda, h) + C_{S0} + C_{SL} L + C_{SS} S + V_S$$

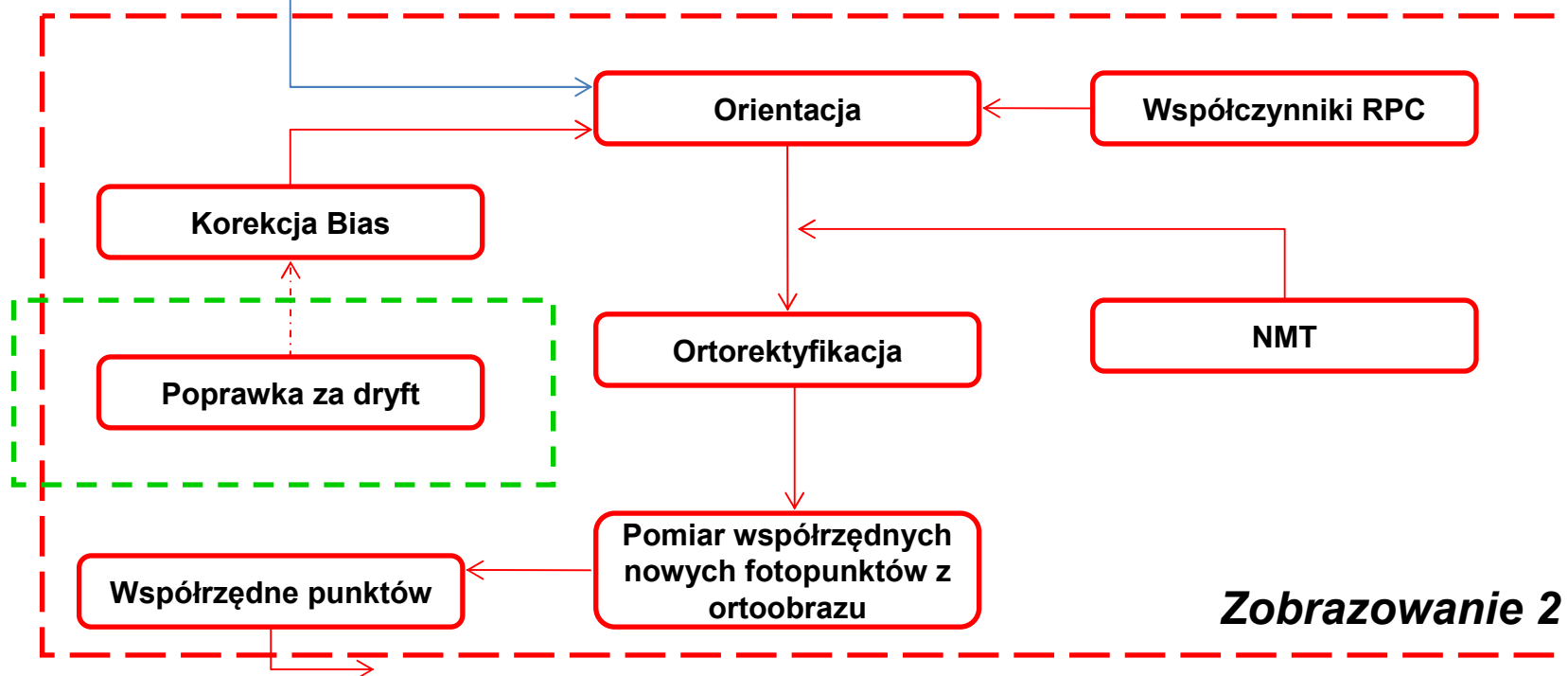
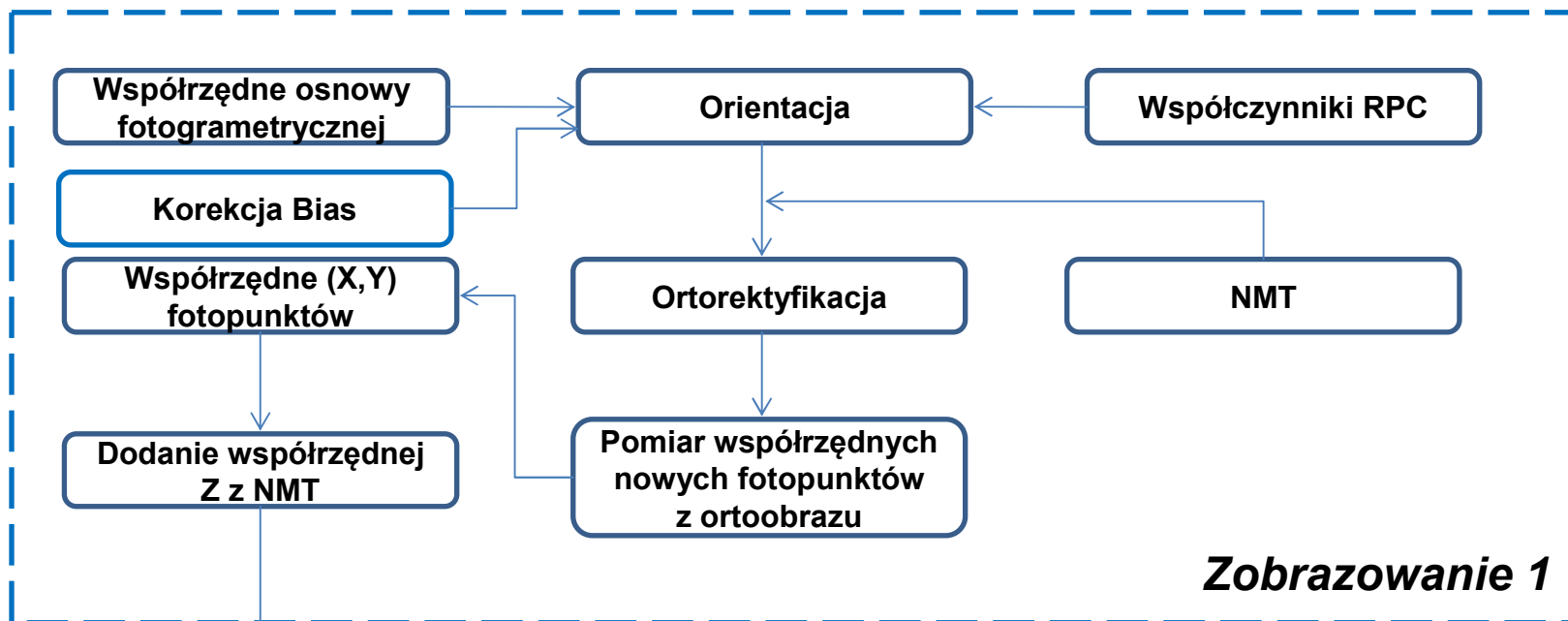
Bias (Efemerydy & Pozycja)
~ 4.0 m 1-Sigma

Dryft (Attitude Rate)
~ 50 ppm 1-Sigma

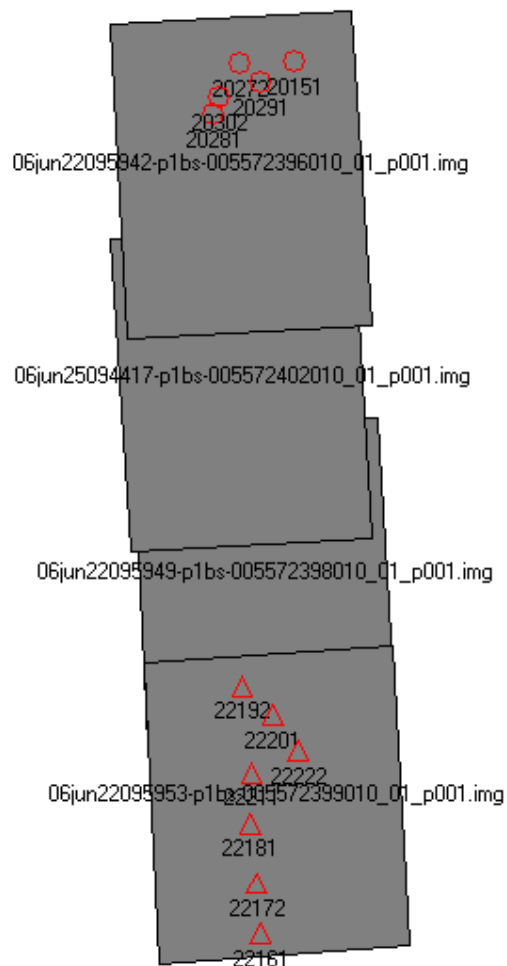
Błędy szczątkowe (Pick Error)
~ 0.5 pix. 1-Sigma

Bias – poprawka wynikająca z podniesienia dokładności korekcji RPC





Orientacja metodą kolejnych przybliżeń

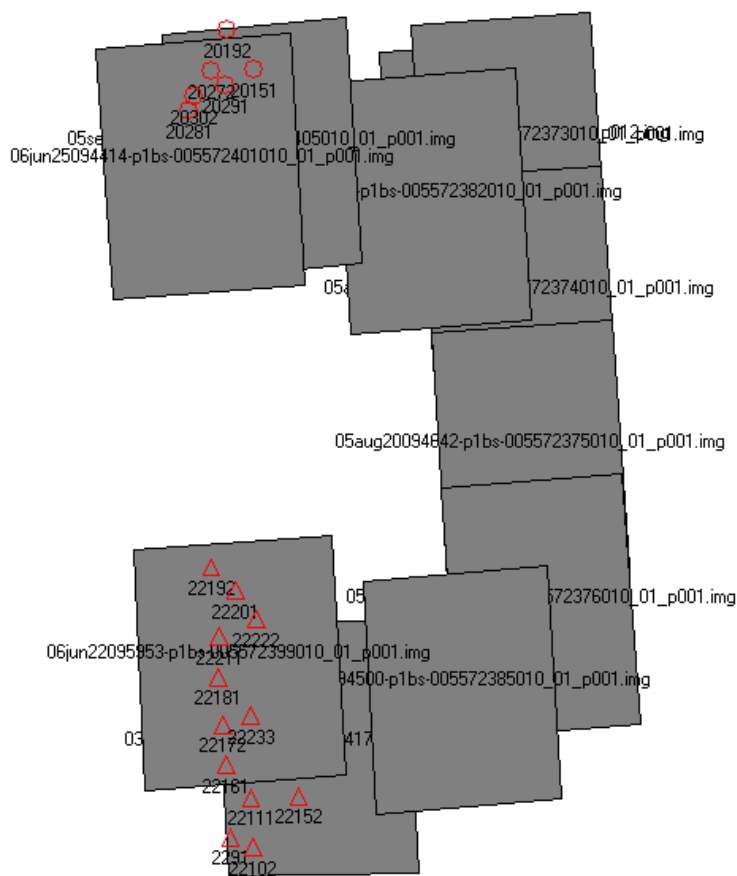


σ_o [piksel]	0.45
błąd średni fotopunktów x [piksel] y [piksel]	0.48 0.64
błąd średni punktów kontrolnych x [piksel] y [piksel]	3.83 (2.29m) 2.96 (1.78m)

σ_o [piksel]	0.62
błąd średni fotopunktów x [piksel] y [piksel]	0.59 0.64
błąd średni punktów kontrolnych x [piksel] y [piksel]	6.21 (3.76m) 2.96 (1.78m)



Orientacja metodą kolejnych przybliżeń



σ_o [piksel]	0.44
błąd średni fotopunktów x [piksel] y [piksel]	0.30 0.79
błąd średni punktów kontrolnych x [piksel] y [piksel]	4.21(2.6 m) 4.96 (2.9 m)

σ_o [piksel]	0.60
błąd średni fotopunktów x [piksel] y [piksel]	0.46 0.79
błąd średni punktów kontrolnych x [piksel] y [piksel]	5.19 (3.14m) 5.21(3.12 m)





Wojskowa Akademia Techniczna

Zakład Teledetekcji i Fotogrametrii
ul. Kaliskiego 2 00-908 Warszawa 49



Opracowanie cyfrowej ortofotomapy terenów
nieдоступnych z wysokorozdzielczych danych
satelitarnych

Michał Kędziński
Rafał Dąbrowski
Michalina Wilińska

mkedziński@wat.edu.pl
dabrowski@wat.edu.pl
mwilinska@wat.edu.pl