

**Prezentacja DigitalGlobe**  
**IV Konferencja naukowo-techniczna**  
**IX Konferencja użytkowników oprogramowania**  
**Erdas Inc.**  
**27.05-29.05.2009 r.**

**Paweł Ziemba**





„Osobiście jestem przekonany, że wykorzystanie zobrażenia satelitarnego do planowania i prowadzenia działań w obecnych czasach jest nie tylko wyzwaniem ale i koniecznością.”

**gen. broni Bronisław KWIATKOWSKI**

(z Pisma Dowództwa Sił Operacyjnych do DigitalGlobe, 27 marca 2009 r.)



NY Times Photograph



## O DigitalGlobe

**Misją naszej firmy jest przede wszystkim dostarczanie użytkownikom z sektora obronnego i wywiadowczego zobrazowań pochodzących z własnych, wysokorozdzielczych satelitów oraz samolotów.**

**Wykorzystujemy naszą unikalną technologię, wiedzę naszych pracowników oraz doświadczenie w sektorze obrony i wywiadu aby pomóc naszym klientom stworzyć program dostępu do danych satelitarnych, który najbardziej odpowiada ich potrzebom.**

**Ściśle współpracujemy z NGA, a także z Agencjami Wywiadu Wojskowego i Kartografią Wojskową na całym świecie. Naszym doświadczeniem chcemy podzielić się także w Europie Środkowej i Wschodniej.**



# Satelite DigitalGlobe

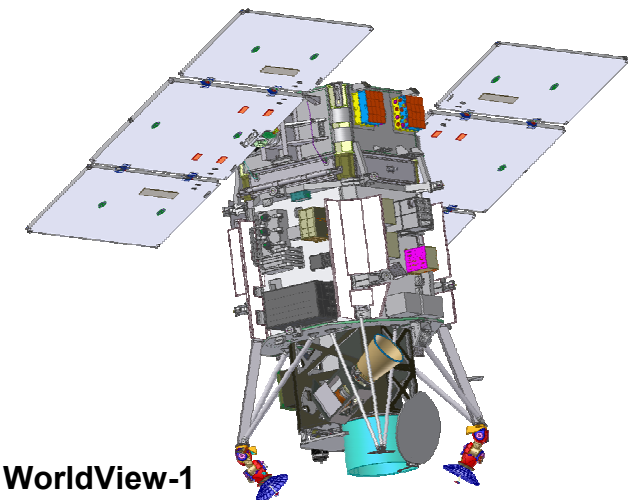
## QuickBird

- Rozdzielczość 60-cm
- Ponad 800,000 scen zarejestrowanych od stycznia 2002
- Oczekiwany okres funkcjonowania – do k. 2009



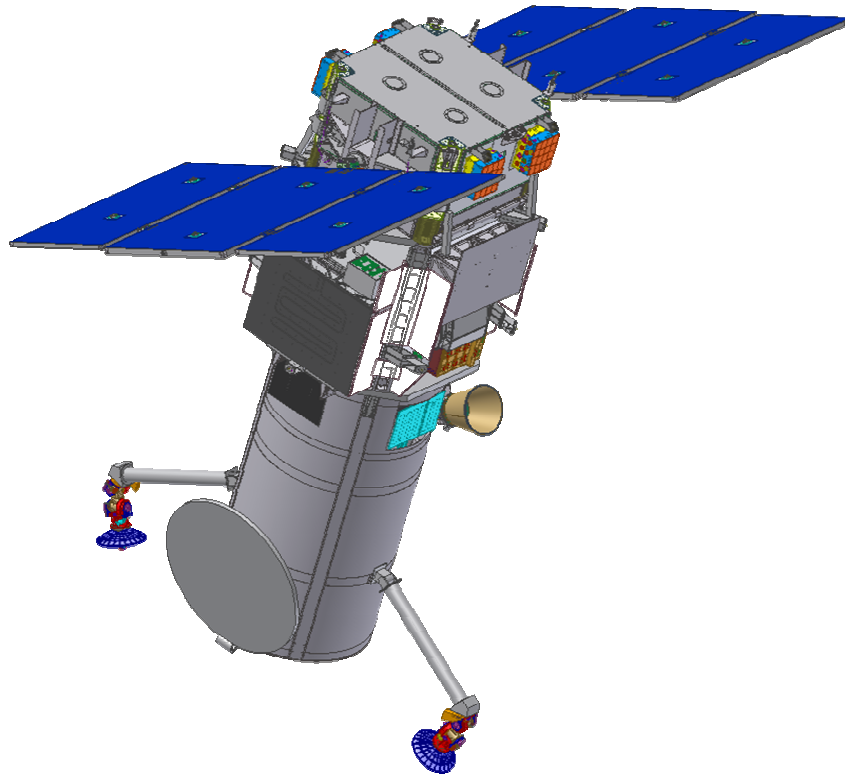
## WorldView-1

- Rozdzielczość 50-cm
- 4-5x większa zdolność kolekcyjna oraz okres rewizyty nad wybranymi obszarami
- Oczekiwany okres funkcjonowania – do k. 2015

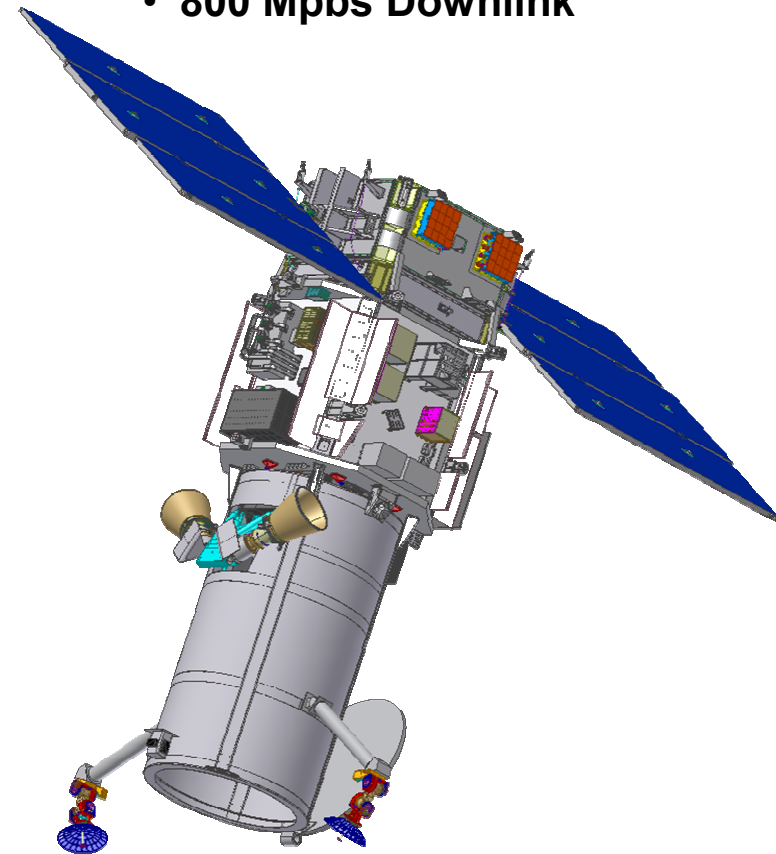


## WorldView-2 Satellite Overview

- 110cm Aperture Telescope
- <0.5m Nadir GSD at 770 km
- Pan & 8 MS, Bi-Directional Scan
- 2 Terabit Recorder
- 800 Mbps Downlink

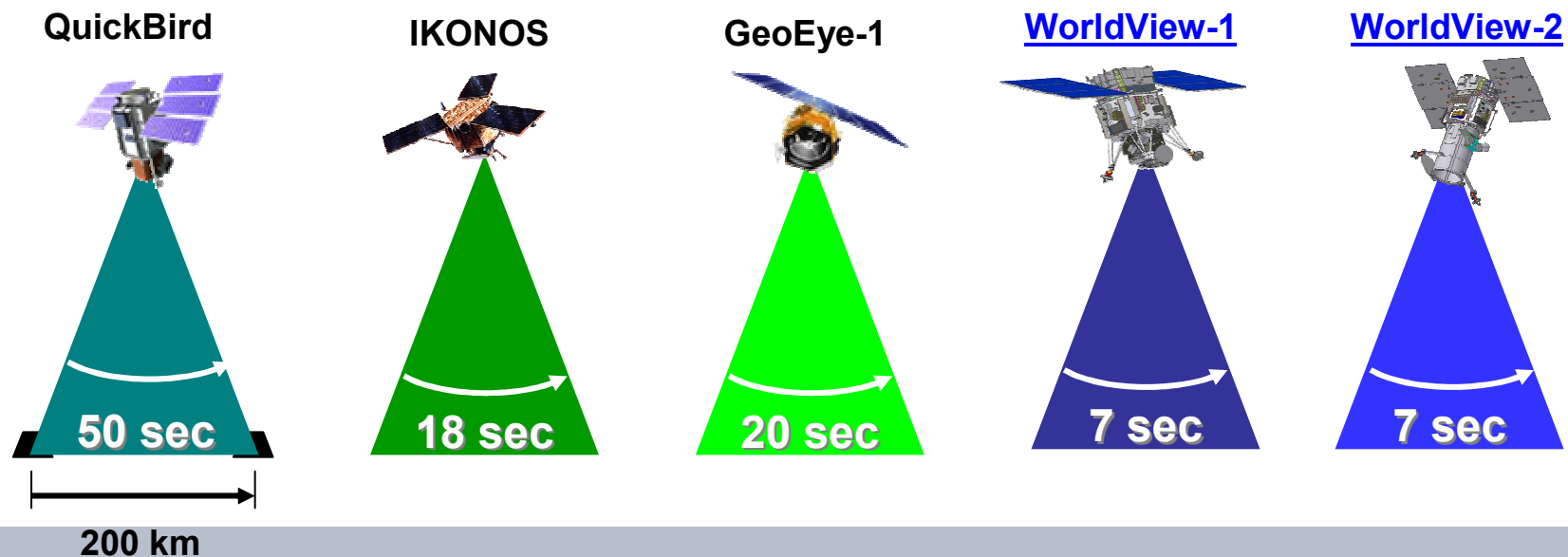


- Control Moment Gyros
- Large Propulsion Systems
- 2 Single Axis Solar Array Wings
- Star Tracker, SIRU, GPS



## Satelity nowej generacji: zalety rozwiązań DigitalGlobe

- WorldView-1 i WorldView-2:
  - Najlepsze na świecie rozwiązania żyroskopowe
  - Przyspieszenie ok.. 10 razy lepsze niż u konkurencji
- Lepsza manewrowalność:
  - Zwiększa efektywność kolekcji
  - Pozwala na szybkie i skuteczne sfotografowanie rozproszonych celów
  - Lepsza zdolność pozyskiwania zobrażeń stereo
  - Zwiększa obszar maksymalnej kolekcji nad danym obszarem



## Konstelacja DigitalGlobe

Szybsze i skuteczniejsze pozyskiwanie obrazów satelitarnych na całym świecie

### QuickBird

Kolekcja dużych obszarów

4-Pasma Multispektralne  
Panchromatyczne  
210,000 km<sup>2</sup> dziennie

### WorldView-1

Najszybsze pozyskiwanie  
obrazów

Panchromatyczne  
750,000 km<sup>2</sup> dziennie

### WorldView-2

Wystrzelenie 09/10. 2009  
8 Pasm Multispektralnych  
Panchromatyczne  
950,000 km<sup>2</sup> dziennie

Ponad 2 miliony km kw pozyskiwanych dziennie. Możliwość sfotografowania celu dwa razy w ciągu jednego dnia!



## ZDOLNOŚĆ KOLEKCJI

	Pan	Pan+MS	Total
QB + WV1	754,000	180,000	934,000
QB + WV1 + WV2(Pan)	2,511,690	190,000	2,701,690
QB + WV1 + WV2(Pan+8MS)	1,138,540	1,104,950	2,243,490

	Mono	Stereo
DigitalGlobe (WV1 or WV2, Pan) – sq kms/pass	27,000	11,800

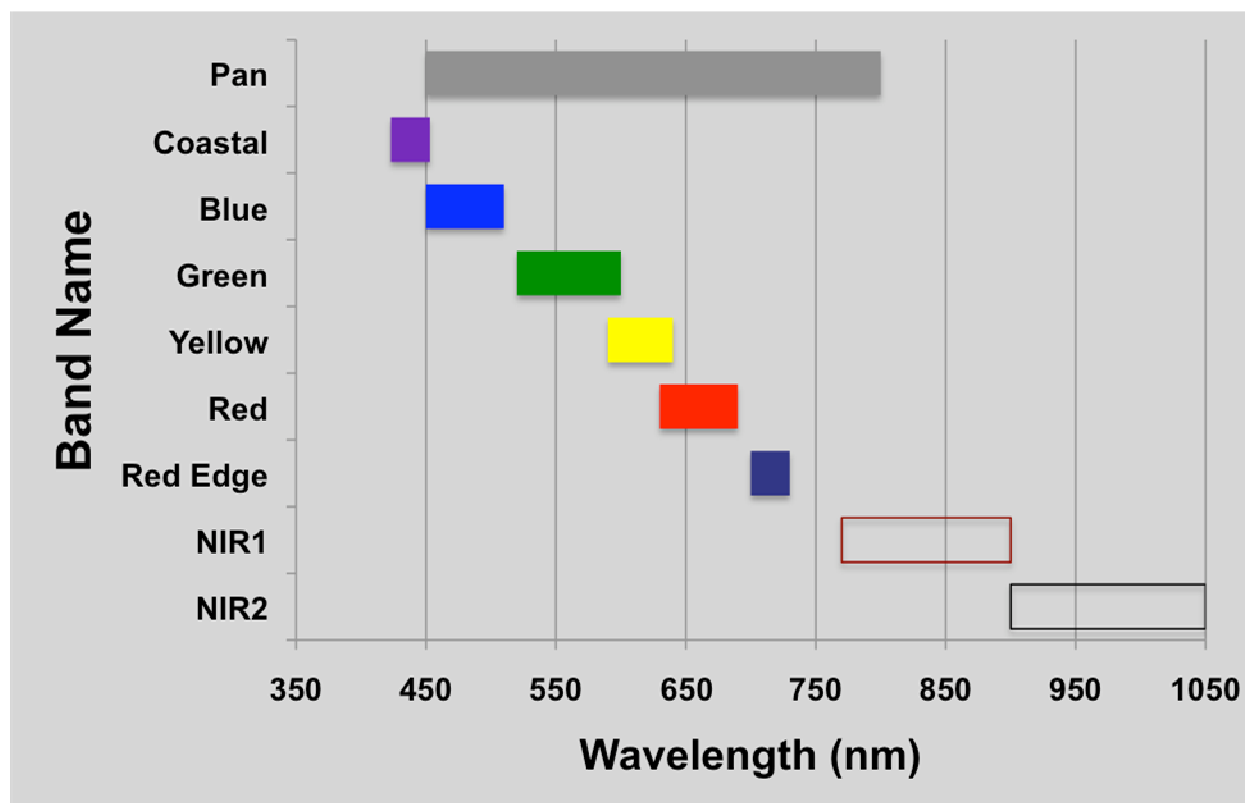
	Revisit
QB + WV1 + WV2 (days)	0.5

## Co to oznacza??



## WV2 – Nowe Pasma Multispektralne

New MS  
Bands



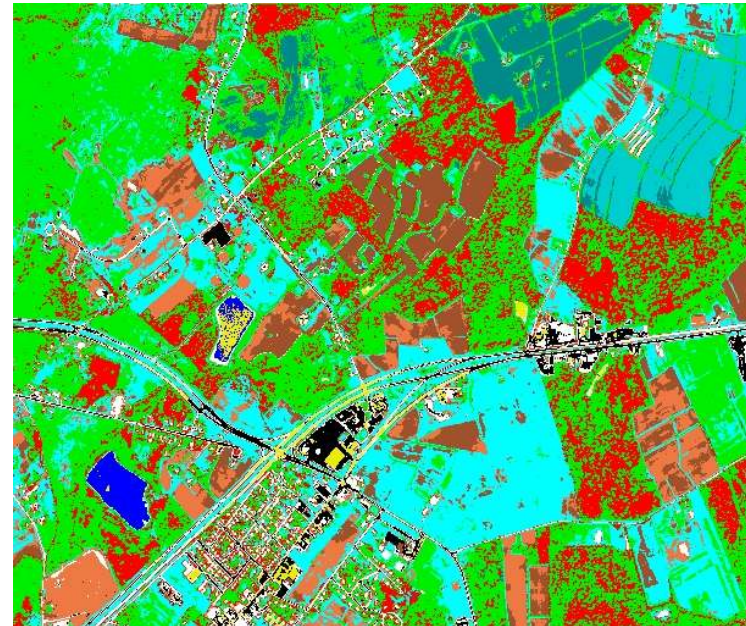
- Nowe pasma multispektralne służą do analiz bathmetrycznych, identyfikacji roślinności, analiz dla rolnictwa, a nawet prac archeologicznych

## Zalety 8 pasm – Dokładność Map Użytkowania Terenu

Przykład: Gaussian Maximum Likelihood (GML) Classification

4 MS Bands (QB)

8 MS Bands (WV-2)



- dry soil
- wet soil
- water
- asphalt
- white roof
- dark roof
- pine
- crop/soil
- new crop
- old crop
- deciduous

Całkowita dokładność = 47.3%

Całkowita dokładność = 76.5%



## Zalety 8 pasm – Precyzja Kolorów

Prawda

QB





## Zalety 8 pasm – Precyzja Kolorów

Prawda

WV-2





Natural Color (R,G,B)





False Color Infrared (N1,R,G)





(N1,G,B) More herbaceous vs. woody differentiation





(N2,N1,E) Subtle differences between bands





(Y,G,B) Hue differences in plants



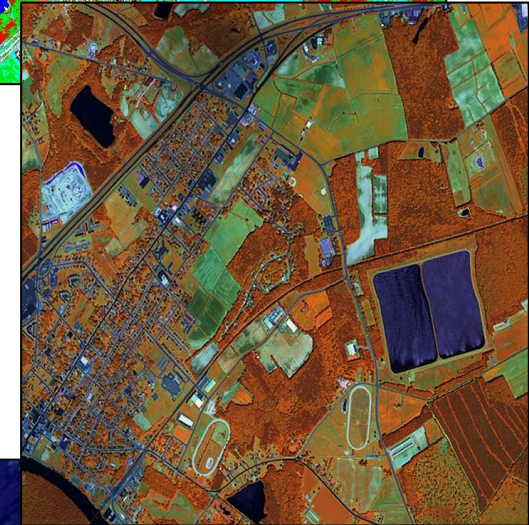
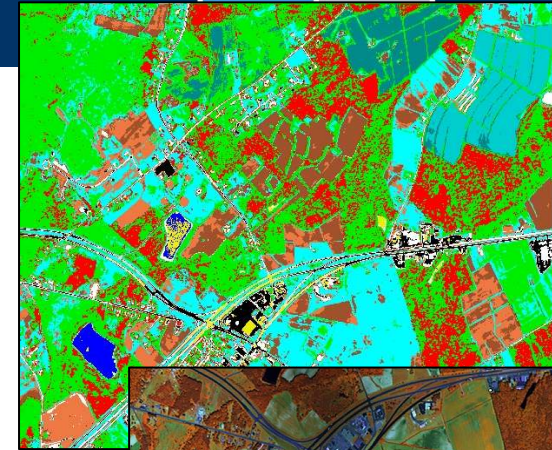


(N1,E,R) Vegetation analysis





- **4 nowe pasma WV2 przyczynią się do:**
  - Lepszej interpretacji spektralnej zdjęć
  - Lepszej identyfikacji obiektów
  - Lepszego monitorowania środowiska
  - Lepszej jakości zdjęć (bardziej odpowiadającej rzeczywistości)
  
- **Możliwe zastosowania:**
  - Mapy użytkowania terenu
  - Opracowania batymetryczne
  - Detekcja zmian
  - Szacowanie plonów
  - Identyfikacja (wyznaczanie) celów
  - Ochrona środowiska



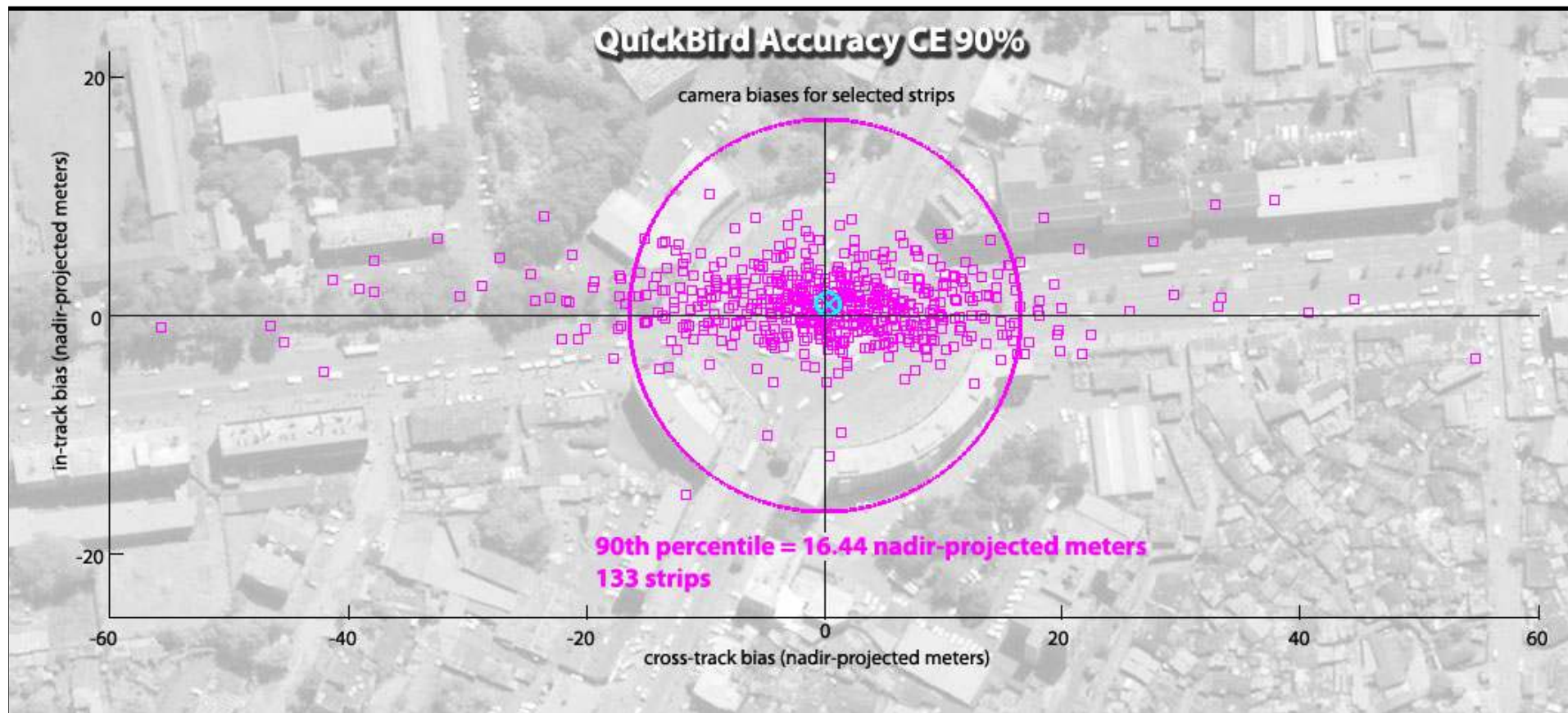


## Porównanie dokładności

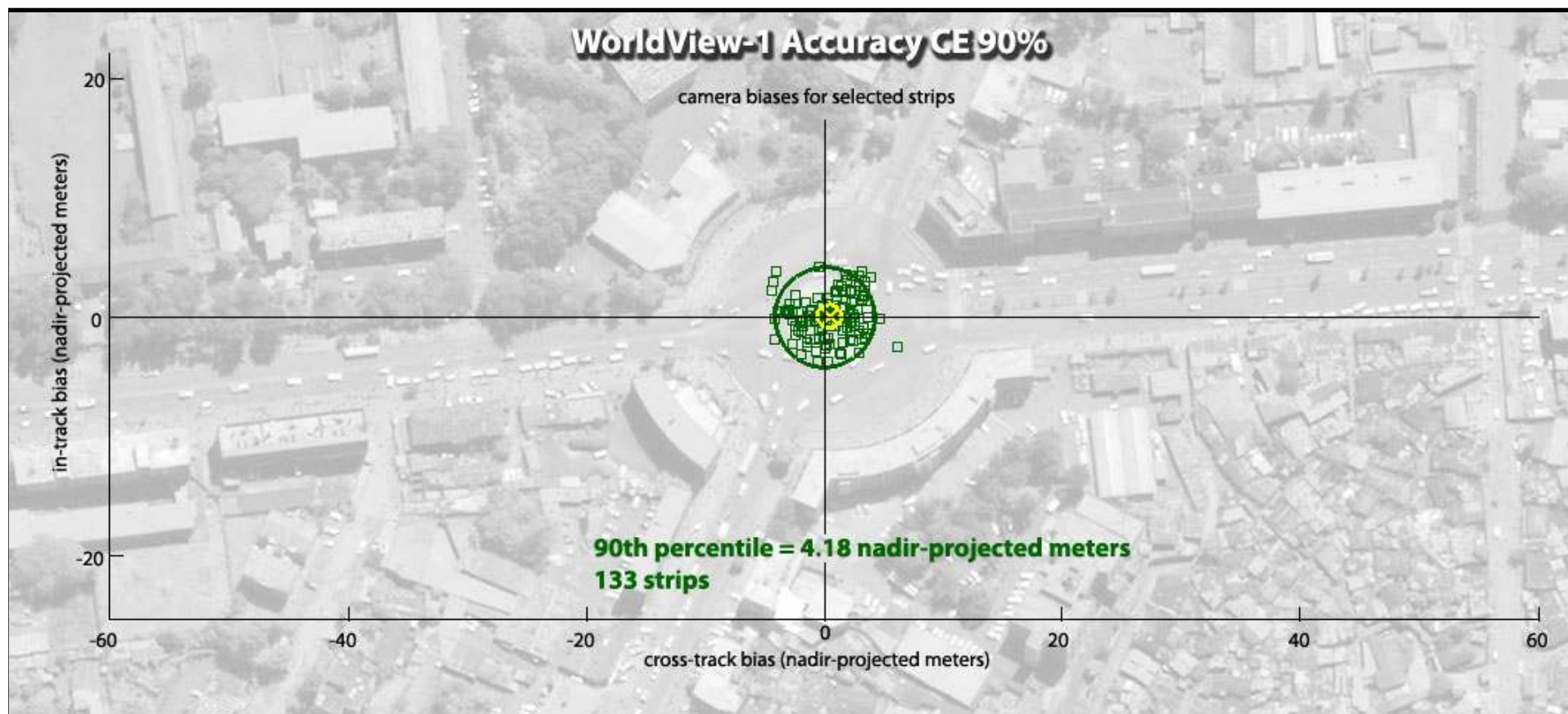




# Porównanie dokładności



## Porównanie dokładności





Multipoint\_4 (U - Unclassified)

100%

Image Tools

Home Select Draw Geospatial Products View Add-Ins Enhance Search Analyze Stereo

Paste X

Clipboard

Shapes

Manage

Align

Sequence

Mensuration

Scale Bar

Ground Truth Ellipse

Ground Truth Circle

Marker

Target

Active Layer: Layer 1 [Graphic File 1]

Draw in Current Animation Layer

Show All Graphics

Target Table

Drop to Ground

Range: 1 - 99

Prefix: <none>

Padding: #

Reset Sequence

Distance Renumber

Export

Log

Target 269104715

32 42 02.9342  
-117 14 38.4365  
52.588 m MSL  
WGS\_84

Target 269104715

32 42 02.9342  
-117 14 38.4365  
52.588 m MSL  
WGS\_84

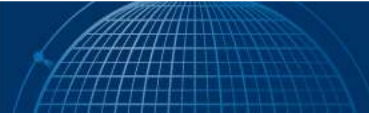
Lat: 32.41 55.2605 Lon: -117 14 31.3099 52,588 m

Math Model: Cubic Rational Polynomial Geographic | WGS\_84 | MSL

Stereo\_Top\_Left\_po\_104901\_pan\_0000010000.ntf | UNCLASSIFIED | 0404 3241N11713W 1927Z 000 000.0

start

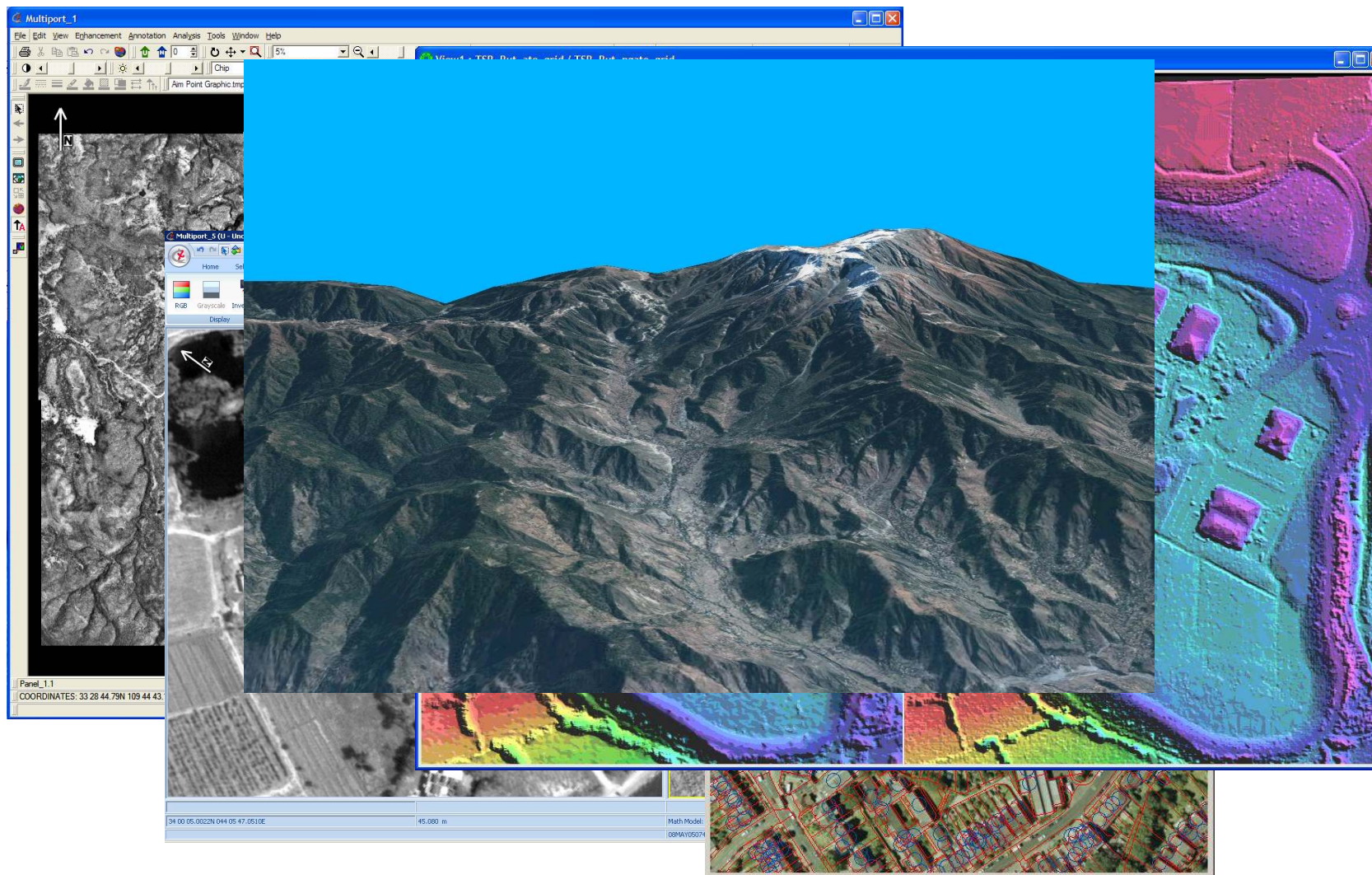
4 Micr... 2 Inte... View1 : ... SOCET ... 2 SOC... 000000... Adobe ... 2 SOC... 13:16



# ZASTOSOWANIA



## Mapy tematyczne i specjalistyczne







## Modele 3D





# Arak, Iran





# Accurate 3D Geoint Modeling & Simulation

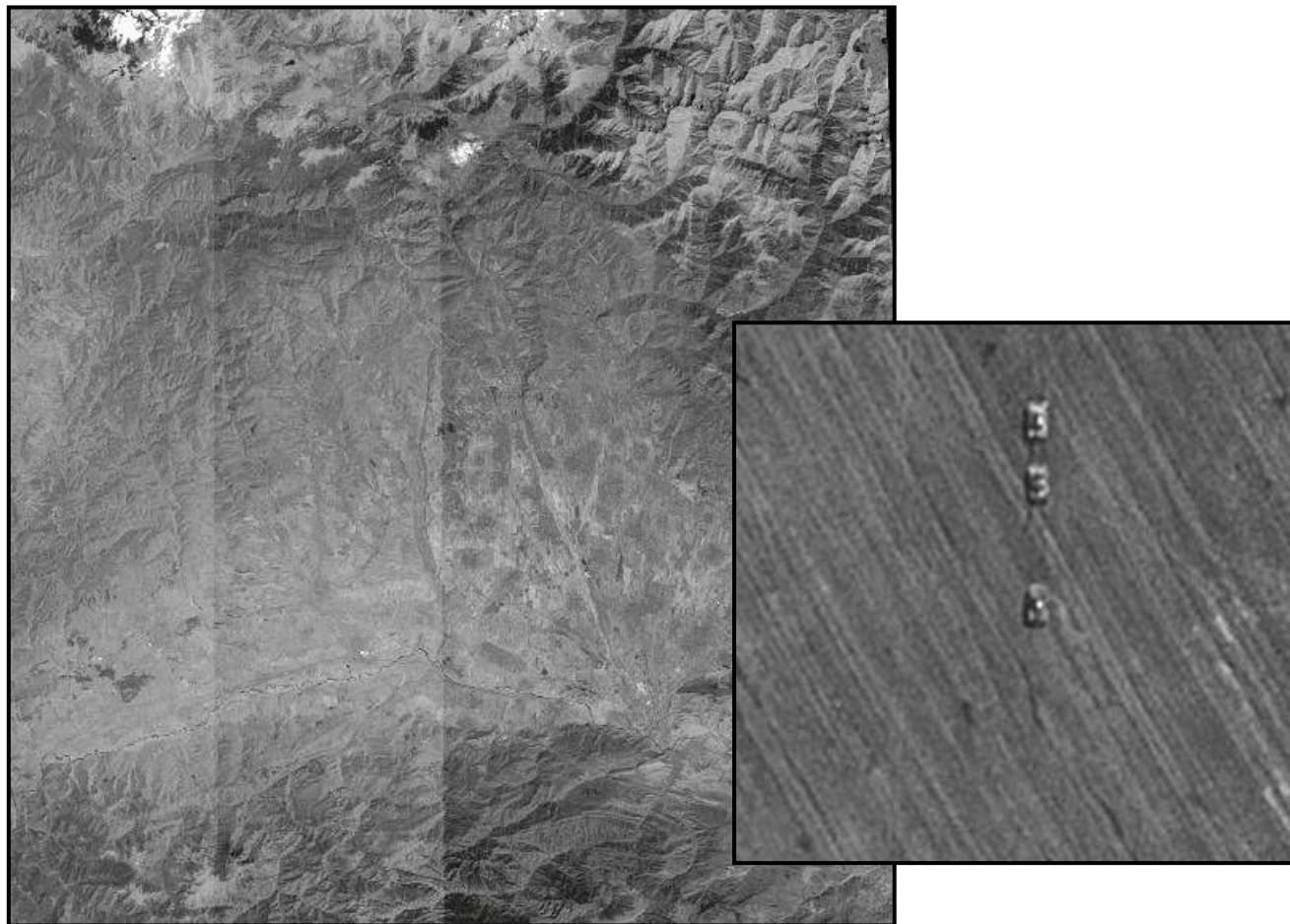


DigitalGlobe's QuickBird Imagery  
with AEGIS Technologies

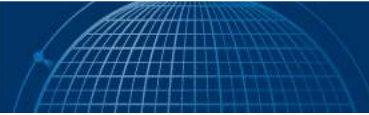


## Tworzenie bieżących map sytuacyjnych

- 71 km x 78 km at 50 cm GSD mapa sytuacyjna pozyskana w 90 s.







•Signifies probable ordinance strike

**Pre-Operation Iraqi Freedom**



**Collected by QuickBird 8 Aug 2002**





**Post-Operation Iraqi Freedom**

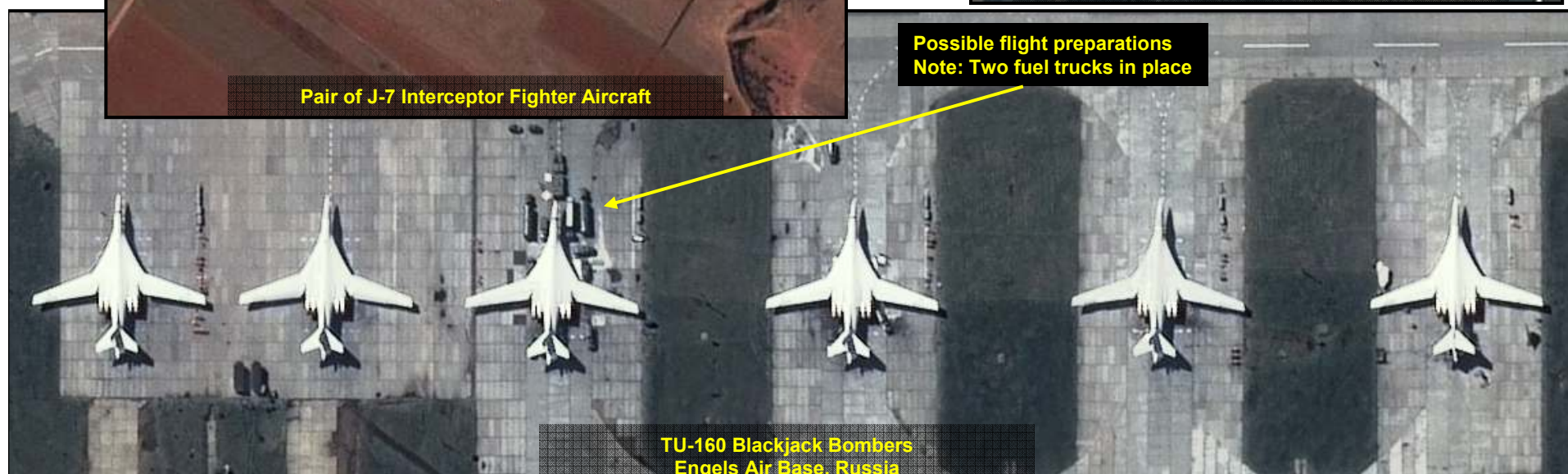
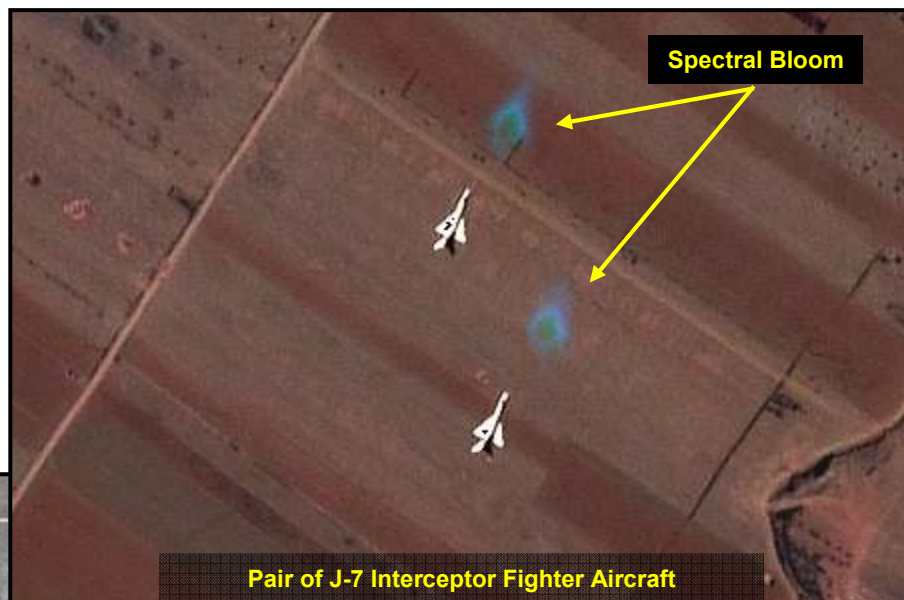


**Collected by QuickBird 24 Dec 2005**



## Rozpoznanie uzbrojenia / zdolności bojowej

- Identyfikacja samolotów





## Rozpoznanie – obiekty podziemne



Natanz Special Weapons Facility  
Iran  
16 Sept 2002



## Rozpoznanie – obiekty podziemne



Natanz Special Weapons Facility  
Iran  
10 March 2003



## Rozpoznanie – obiekty podziemne





## Rozpoznanie – obiekty podziemne



Natanz Special Weapons Facility  
Iran  
10 Feb 2004



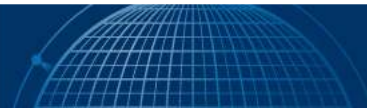
## Rozpoznanie – obiekty podziemne





# *Południowa Osetia – raport satelitarny*





## Zobrazowania DigitalGlobe dokumentujące konflikt w Gruzji Sierpień, 2008



Płonące domy na północ od of Cchinwali, Południowa Osetia  
WorldView-1 50-cm Satellite Image  
19 sierpnia, 2008

## Prezentacja analityczna firmy DigitalGlobe

Poniższe przykłady mają na celu przedstawienie informacji, która może zostać wyinterpretowana ze zdjęć satelitarnych z satelitów Quick Bird oraz WorldView-1, a także informacji ogólnie dostępnych.

Niniejsza jawna prezentacja nie może być jednak uważana za kompletny i wyczerpujący materiał analityczny dotyczący użytych wojsk oraz rozmiarów zniszczeń.



Baza helikopterowa: Cхинвали



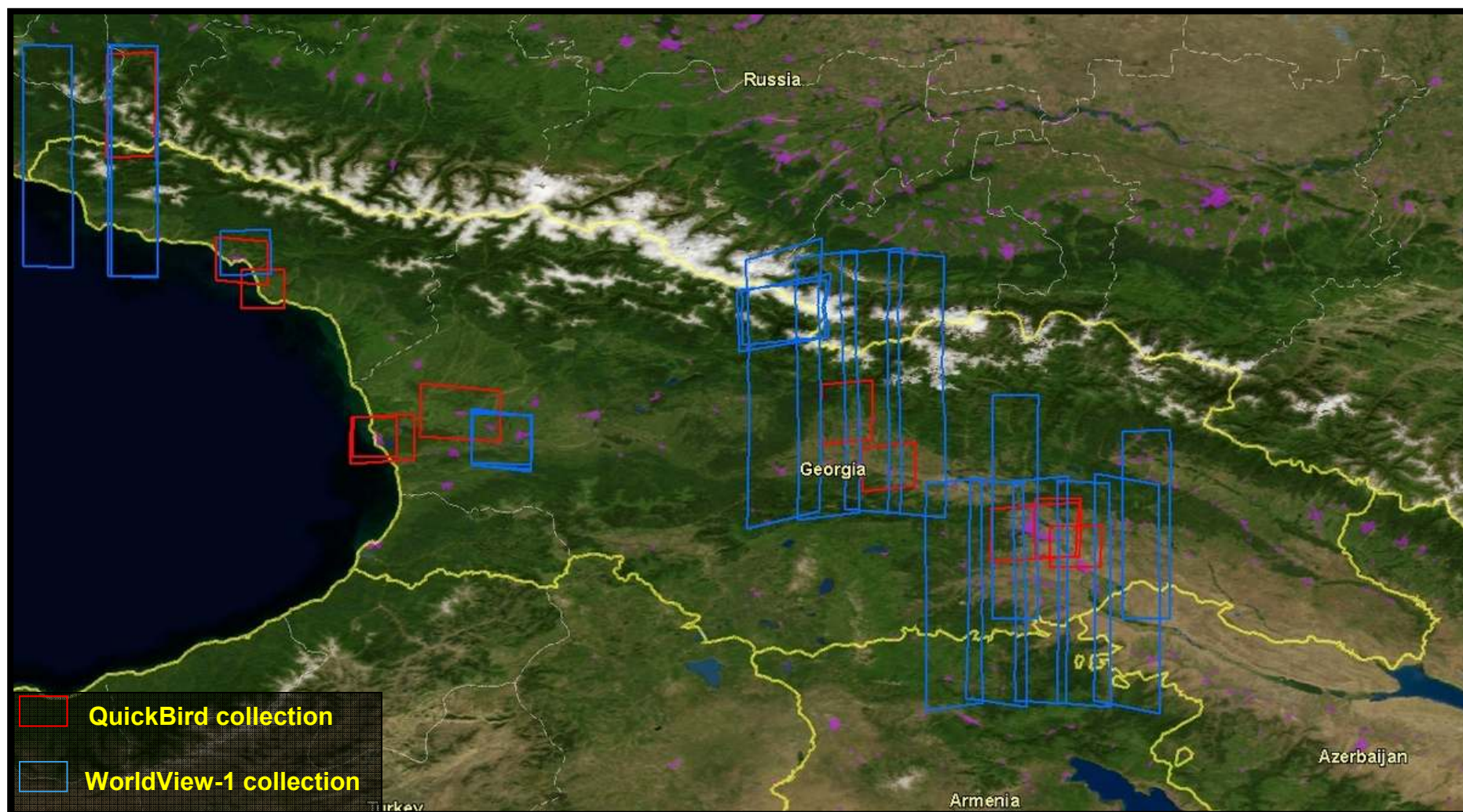
Zniszczone budynki: Gori, Gruzja



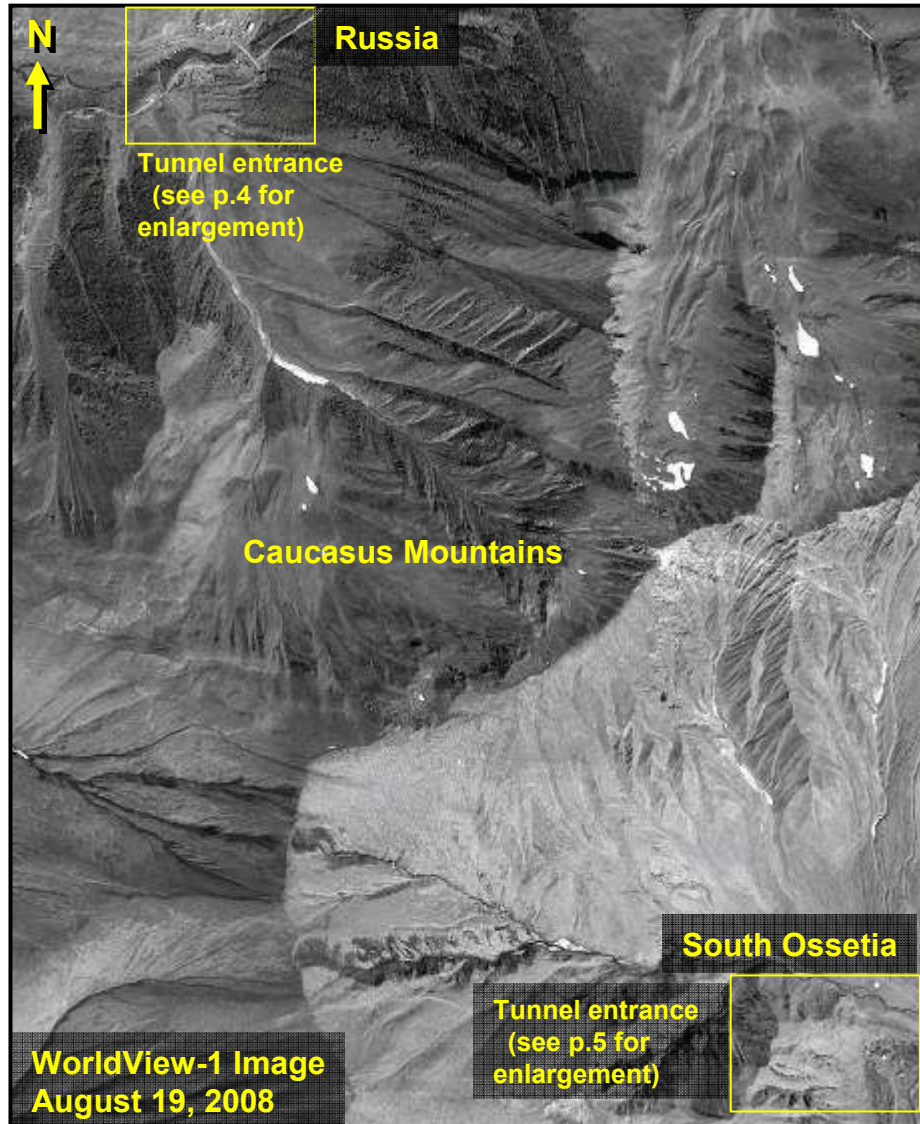
Pluton czołgów: na wschód od Gori



## Zdjęcia DigitalGlobe wykonane nad obszarem Gruzji: 1 sierpnia, 2008 –27 sierpnia, 2008



## Tunel Roki : Rosja i Południowa Osetia



Tunel Roki łączy Rosję z południową Osetią przechodząc pod górami Kaukazu. Według informacji prasowych tunel ten został wykorzystany do przerzucenia wojsk rosyjskich.





# Roki Tunnel (Russian Side)

N ←

Tunnel entrance  
42-37-45N  
44-05-25E

→  
To South Ossetia,  
Georgia

Personnel  
Tents

Russian Tank Platoon

WorldView-1 Image  
August 19, 2008





# Roki Tunnel (South Ossetian Side)

N

Tanks

Personnel

To Tskhinvali  
~ 40 km

Tunnel entrance  
42-36-02N  
44-06-51E



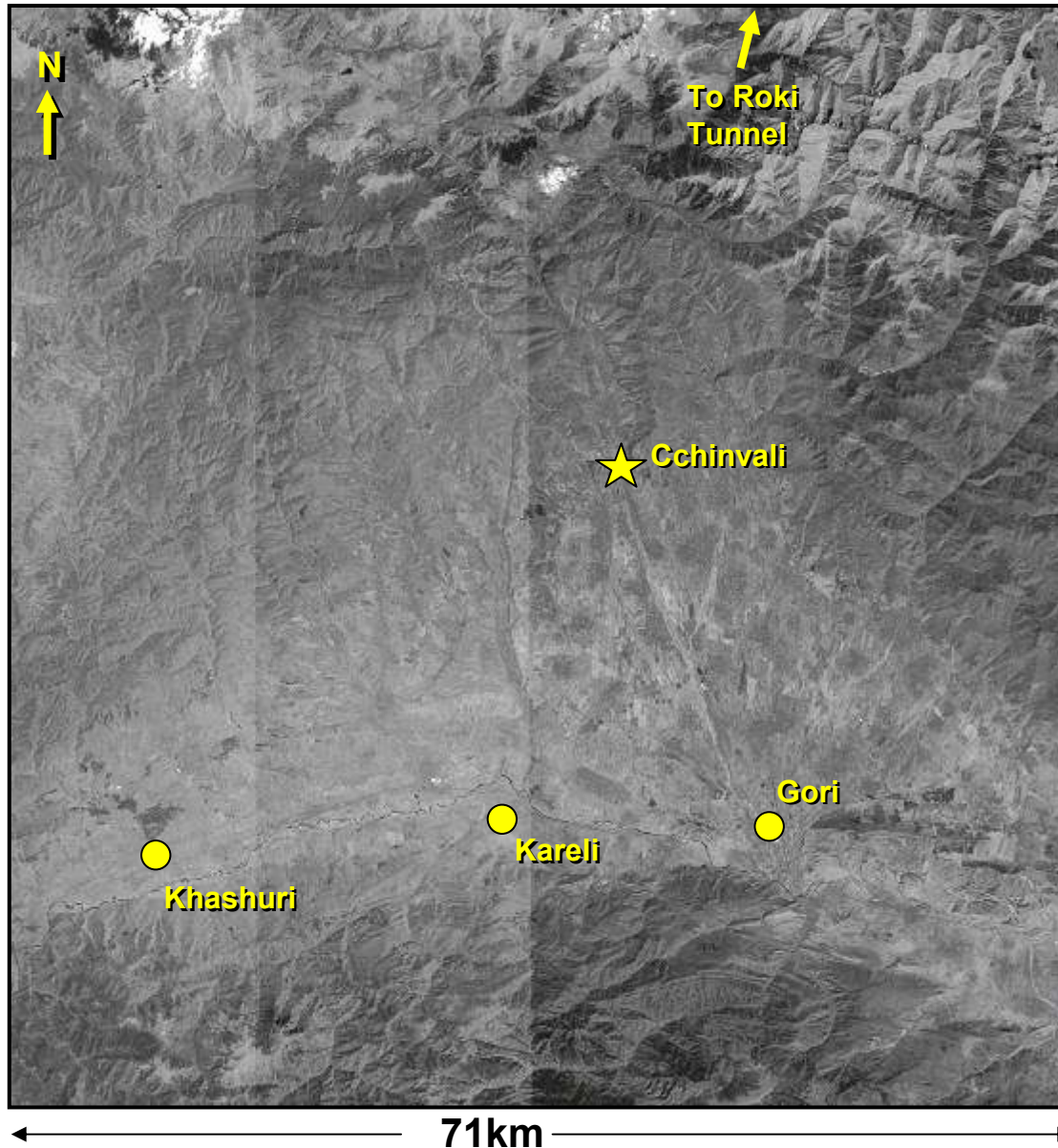
Tunnel entrance

Photograph: Dmitry Lovetsky/AP

WorldView-1 Image  
August 19, 2008



## Mosaic of WorldView-1 Imagery Collects: August 19, 2008



19 sierpnia 2008 r., satelita WorldView-1 wykonał łącznie ponad 5,500 km<sup>2</sup> zobrażeń terenu Gruzji, wliczając obszar Południowej Osetii, gdzie operowały siły rosyjskie.

Kolejne slajdy pokazują przykłady rozlokowania sił rosyjskich w Osetii Południowej i Gruzji oraz rozmiar zniszczeń dokonanych w tym rejonie.

## Płonące budynki: Północ of Cchinvali





## Zniszczone domy północna część Cchinvali





# Cchinvali, South Ossetia



Tank Bn  
(See p.11 for enlargement)

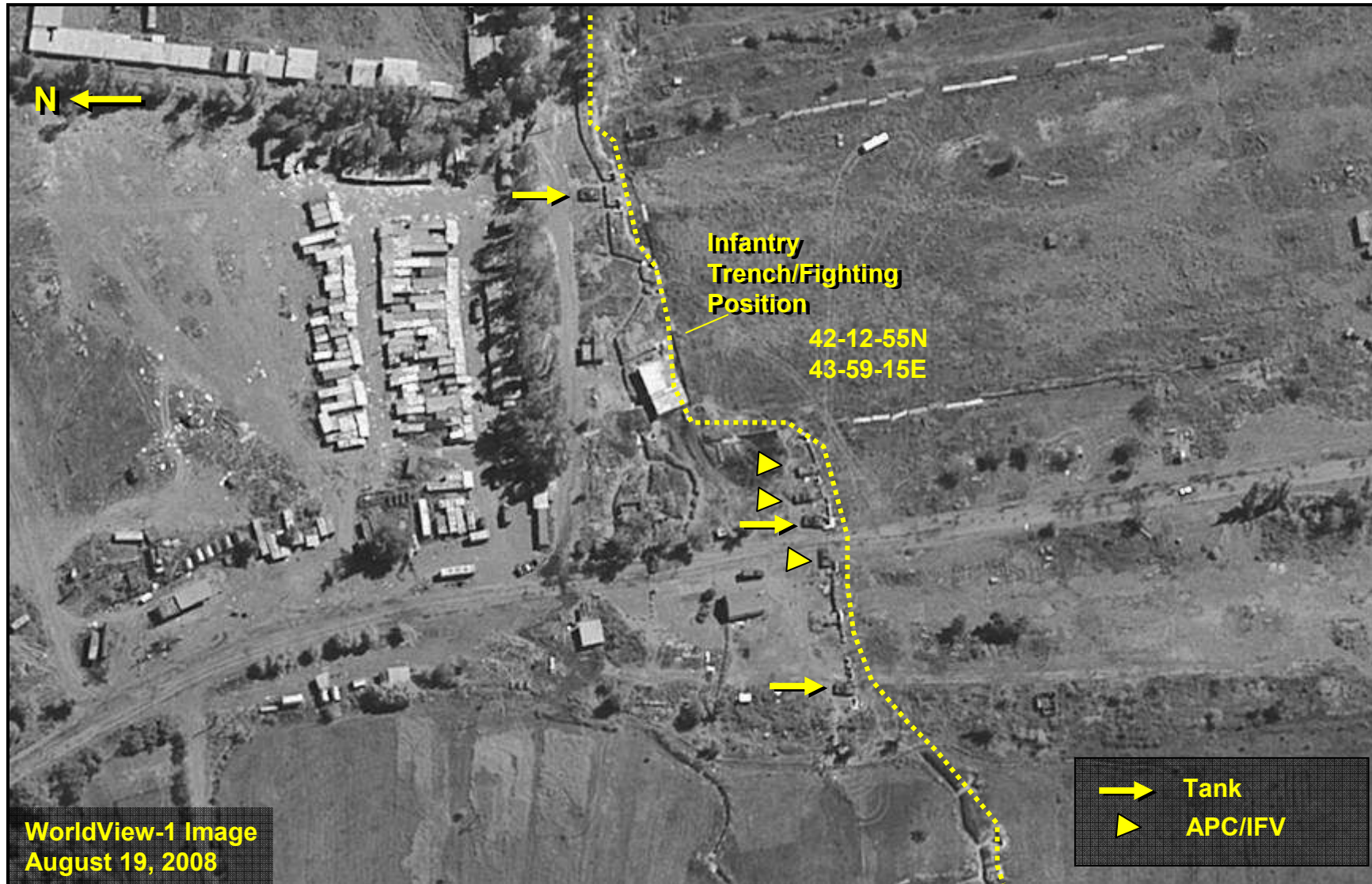
Military Checkpoint  
(See p.10 for enlargement)

WorldView-1 Image  
August 19, 2008

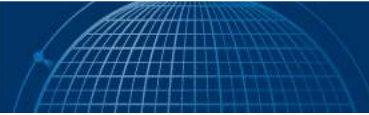




## Posterunek wojskowy: południowe Cchinwali







**Deployed Tank Battalion  
Cchinvali, So. Ossetia**



N ←

Location: 42-14-36N  
43-57-41E

WorldView-1 Image  
August 19, 2008

→ Tank



**Tskhinvali**



**Ergneti**

**Probable  
Airborne Bn**



**(Inset on p.13)**

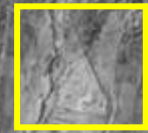
**Armored Vehicle  
Convoy  
(p. 14)**



**Megvrekisi**

**Brotsleti**

**Probable  
Airborne Bn**



**(Inset on p.15)**

**WorldView-1 Image  
August 19, 2008**

**To Gori**





# Probable Deployed Russian Airborne Battalion

42-11-26N  
44-00-41E

N ←

Probable BMD-  
Equipped Airborne  
Bn

Trucks/Material  
Spt

Trucks

→ Towed D-30 122mm  
Howitzers

WorldView-1 Image  
August 19, 2008







# Armored Forces in Convoy Near Tskhinvali

42-10-01N  
44-03-17E

Military Convoy  
~ 1.2 km

Probable  
Airborne Battalion  
(see previous slide)



→ Armored Vehicle

# Probable Deployed Russian Airborne Battalion

42-10-01N  
44-03-17E

N ←

Net-covered vehicles

→ Poss BMD-equipped Airborne Company

WorldView-1 Image  
August 19, 2008





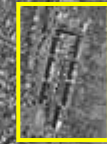
# Gori, Georgia



**Artillery Battalion  
Deployment & Checkpoint**

(Enlargements on  
p.17-18)

**Damaged  
Apartment  
Buildings**



(Enlargement on p.19)

**Military  
Checkpoint**

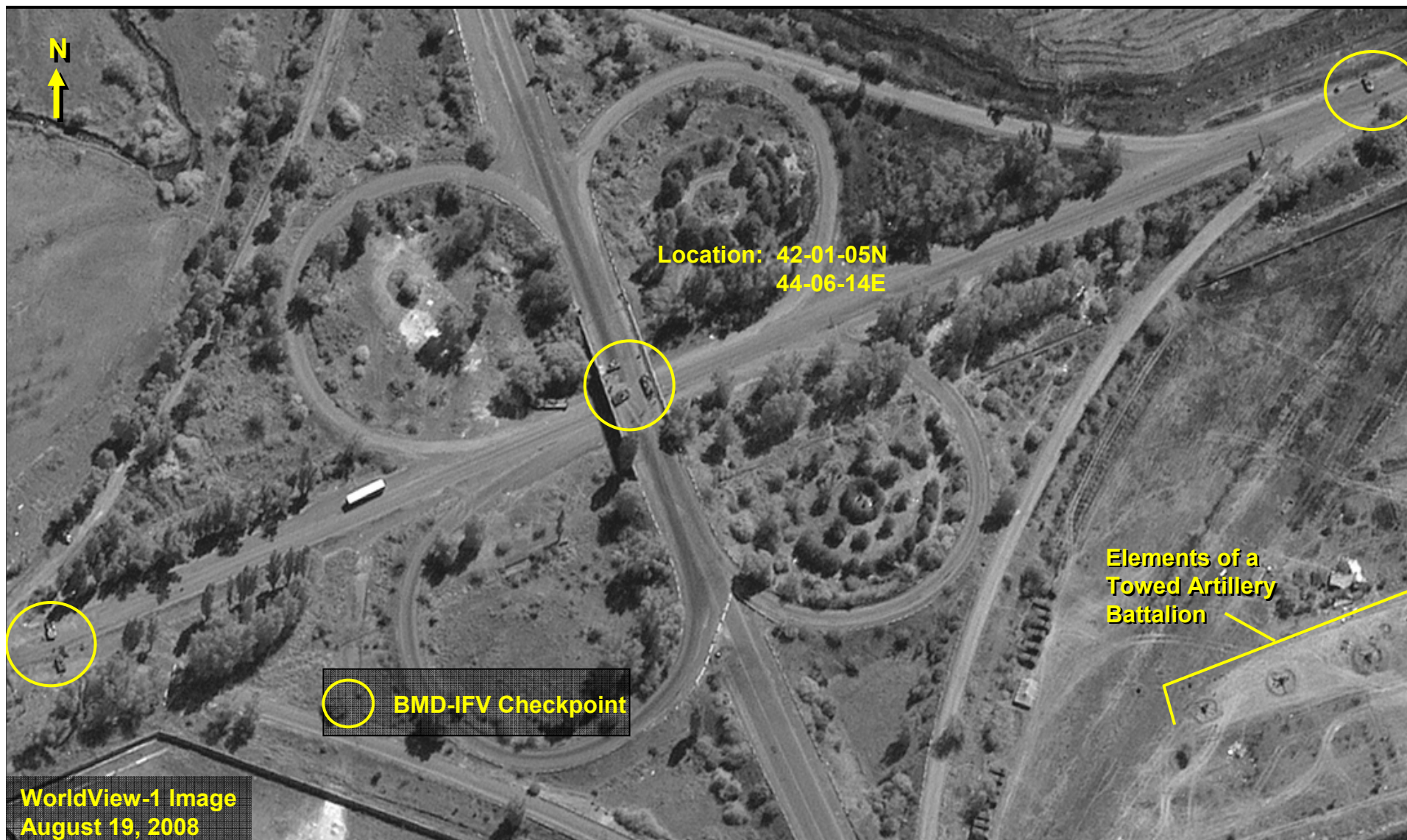


(Enlargement on p.20)

**WorldView-1 Image  
August 19, 2008**



## Uzbrojony posterunek: północ od Gori, Gruzja





N ←

### BMD-2 Airborne Infantry Fighting Vehicles



WorldView-1 Image  
August 19, 2008

## Zniszczenia w domach mieszkalnych, Gori



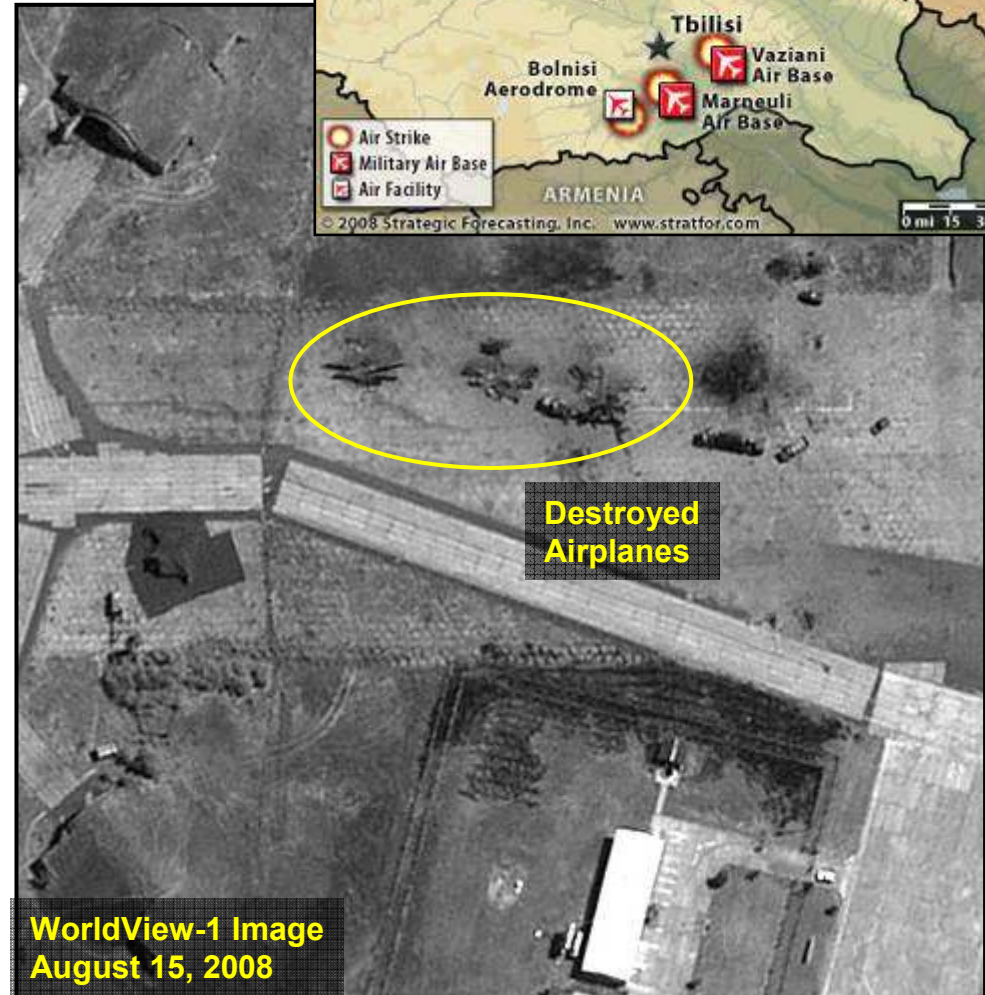


## Posterunek wojskowy, Gori





# Lotnisko Marneuli, Gruzja

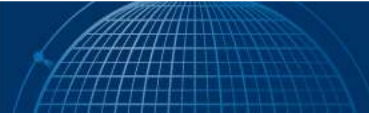




# Poti, Gruzja



QuickBird Natural Color Image  
August 17, 2008



# Poti, Gruzja

N ←

Damaged Georgian Coast Guard Ships



QuickBird Natural Color Image  
August 17, 2008



# Dziękuję za uwagę!

Paweł Ziemba  
Tel. +48 607 604 007  
E-mail: [pziemba@digitalglobe.com](mailto:pziemba@digitalglobe.com)



**DGI** 2009

**CEE**

The Premier Central and Eastern Europe  
Geospatial Intelligence Conference

Geospatial Information Strategies In

# CENTRAL & EASTERN EUROPE

Supporting Critical Defence

Top level strategic GIS conference & expo addressing key challenges facing  
defence and national security organisations in central & eastern Europe.

September 29<sup>th</sup> – 30<sup>th</sup>, 2009, Prague, Czech Republic

Speakers include:

- Lt. Col. Neil Marks, National Expert, Council, **EUROPEAN UNION**
- Delegation of Senior Executives, **NGA US**
- Col Pavel Skala, Head of Geographic Services, **CZECH MOD**
- Col. John Fitzgerald, Senior Officer Intelligence Policy, Geospatial/  
Imagery/ JISR, International Military Staff, **HQ NATO**
- Brian Routledge, Head of Operations Support, **EU**  
**SATELLITE CENTRE**
  - Col. Jaroslav Piroh, Head of Geo-Support Services, **TOPOGRAFICKY  
USTAV, SLOVAKIA**
  - Janko Rozman, Head of Geographic Services, **SLOVENIAN MOD**
  - Col. John D. Kedar, Comd JAGO, **MoD UK**
  - Col. Vaclav Talhofer, Head of Department of Military Geography and  
Meteorology, Faculty of Military Technology, **University of Defence,  
CZECH REPUBLIC**

[www.dgicee.com](http://www.dgicee.com)

Noj Mather Tel: +44 (0)20 7368 9555

Noj.Mather@wbr.co.uk