

**WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA**

Im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie

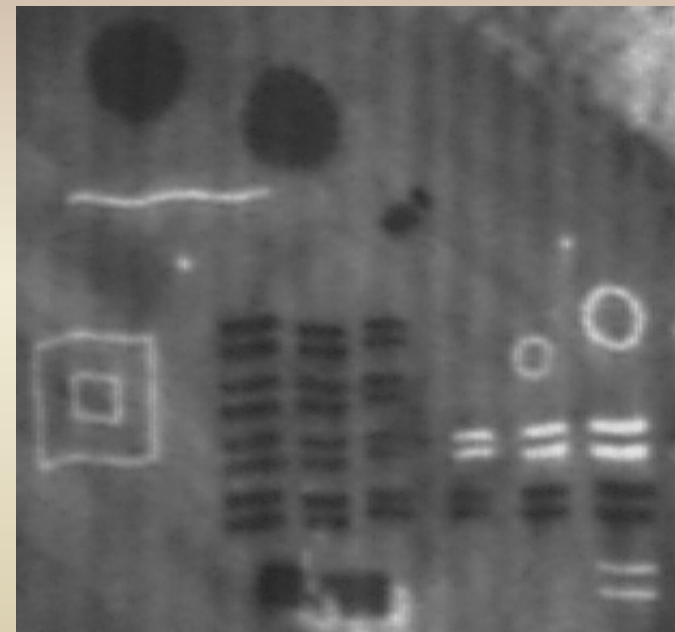
**WYKORZYSTANIE WSPÓŁCZESNYCH ZOBRAZOWAŃ  
SATELITARNYCH, LOTNICZYCH I NAZIEMNYCH  
DLA POTRZEB OBRONNOŚCI KRAJU I GOSPODARKI NARODOWEJ**

*Wdzydze Kiszewskie, 27-29.05.2009r.*

**WYBRANE PROBLEMY Z WYZNACZANIEM  
ZDOLNOŚCI ROZDZIELCZEJ SENSORÓW  
WYKORZYSTYWANYCH W  
RAMACH MISJI OPEN SKIES.**



Piotr Walczykowski  
Agata Orych



# TRAKTAT OPEN SKIES



***„Wysokość lotu samolotu obserwacyjnego nad powierzchnią ziemi nie pozwala Stronie obserwującej na przekroczenie ograniczeń rozdzielczości terenowej aparatury obserwacyjnej zgodnie z postanowieniami artykułu IV ustęp 2”, czyli w przypadku sensorów pozyskujących zobrazenia w zakresie widzialnym, „rozdzielczość terenowa nie może przekraczać 30 centymetrów przy najmniejszej wysokości lotu nad poziomem terenu” a w zakresie podczerwonym – 50cm***

*Treaty on Open Skies,  
Helsinki, 24 marca 1992 r.*

# TERENOWA ZDOLNOŚĆ RODZIELCZA

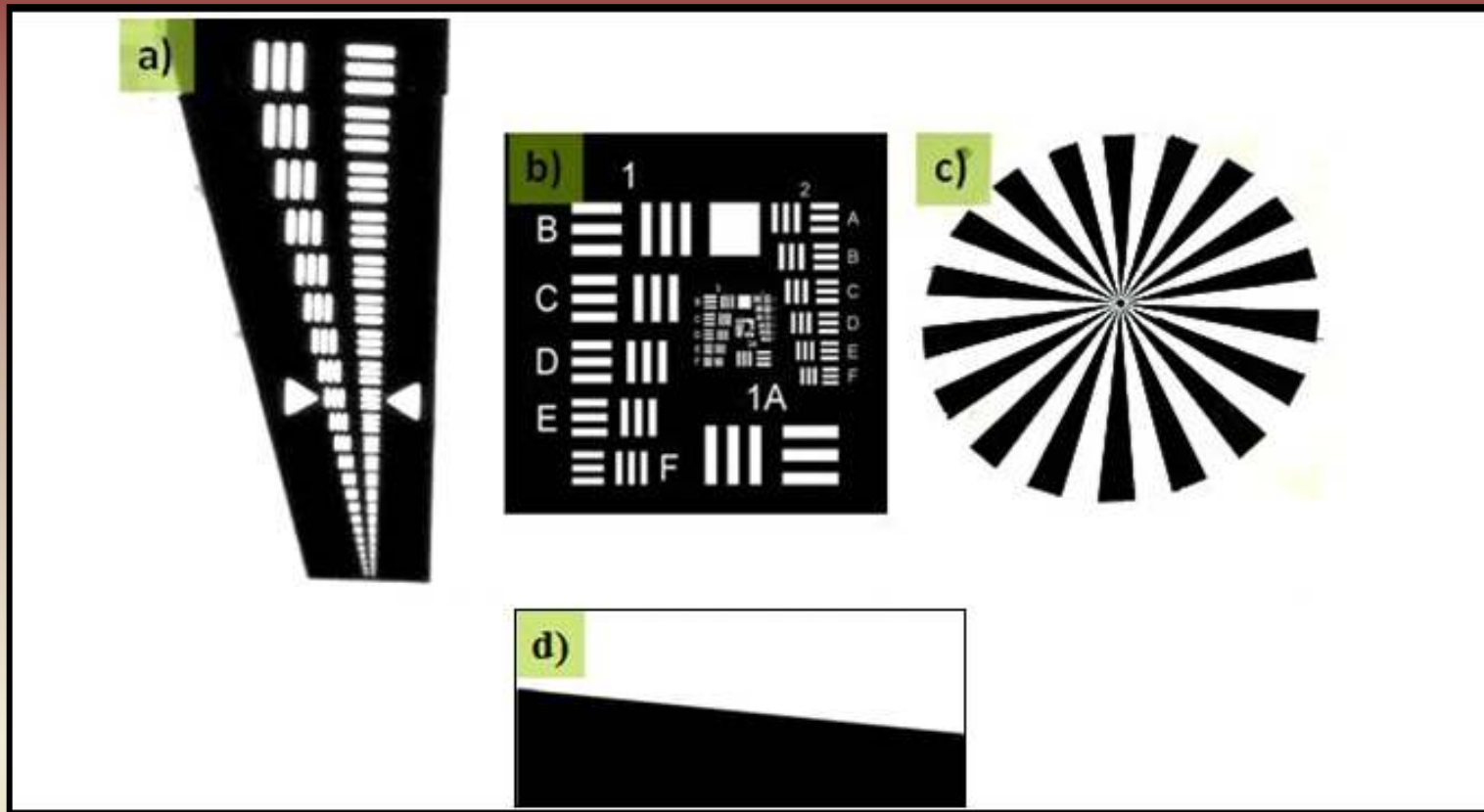
Terenowa zdolność rozdzielcza definiowana jest jako najmniejsza rozróżnialna wielkość widoczna na obrazowaniu.

W rozpoznaniu obrazowym wyróżnia się 5 podstawowych poziomów jakościowych informacji obrazowej:

- **Wykrycie** – Odkrycie obecności obiektu, jego zlokalizowanie.
- **Ogólna identyfikacja** – Ustalenie klasy obiektu.
- **Precyzyjna identyfikacja** – Dokładne przyporządkowanie obiektu do danego typu.
- **Opis** – Wymiary, wyposażenie, szczegóły konstrukcyjne.
- **Analiza techniczna** – Dokładna analiza specyficznego wyposażenia.

Obiekt	Wykrycie	Identyfikacja		Opis	Analiza techniczna
		Ogólna	Precyzyjna		
Mosty	6	4.5	1.5	1	0.3
Stacje radiolokacyjne	3	1-1.5	0.3	0.15	0.015
Infrastruktura lotniskowa	6	4.5	3	0.3	0.15
Rakiety i artyleria	1	0.6	0.15	0.05	0.045
Samoloty	4.5	1.5	1	0.15	0.045
Wyrzutnie pocisków	3	1.5	0.6	0.3	0.045
Okręty i łodzie podwodne	10-30	4.5-6	0.6-1.5	0.3-1	0.3-0.045
Broń atomowa	2.5	1.5	0.3	0.03	0.0015
Pojazdy	1.5	0.6	0.3	0.06	0.0045
Pola minowe	3-9	6	1	0.03	n/a
Porty morskie	30	15	6	3	0.3
Infrastruktura kolejowa	15-30	15	6	1.5	0.4
Drogi	10-20	5	1	0.6	0.4
Tereny zurbanizowane	60	30	3-5	1	0.75

# METODY WYZNACZANIA ROZDZIELCZOŚCI



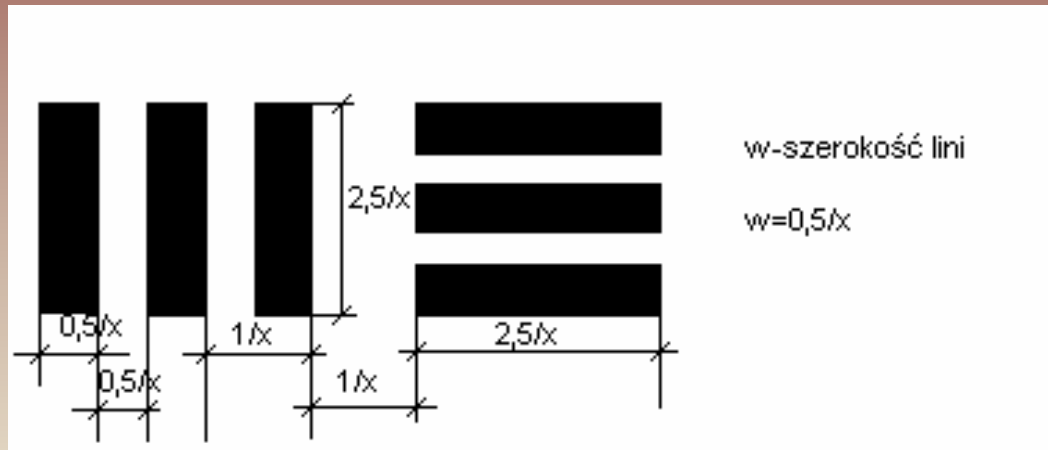
- a) Test paskowy do wyznaczenia terenowej zdolności rozdzielczej.
- b) Test paskowy „USAF 1951” do wyznaczenia zdolności rozdzielczej układów optycznych i materiałów światłoczułych
- c) Test kalibracyjny w postaci gwiazdy Siemens
- d) Przekoszona krawędź

# ARTEFAKTY NA ZOBRAZOWANIACH

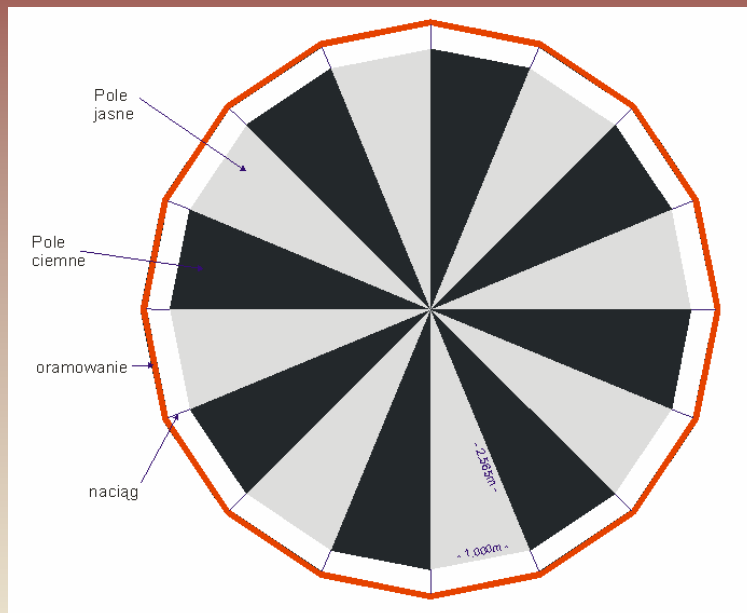
- Kadrowe Sensory analogowe
- Sensory cyfrowe
  - Błędy spowodowane interpolacją barw w sensorze wykorzystującym filtr Bayer'a.
  - Blooming
  - Aliasing
- Skanery liniowe
- Sensory termalne



# CELE KALIBRACYJNE WAT

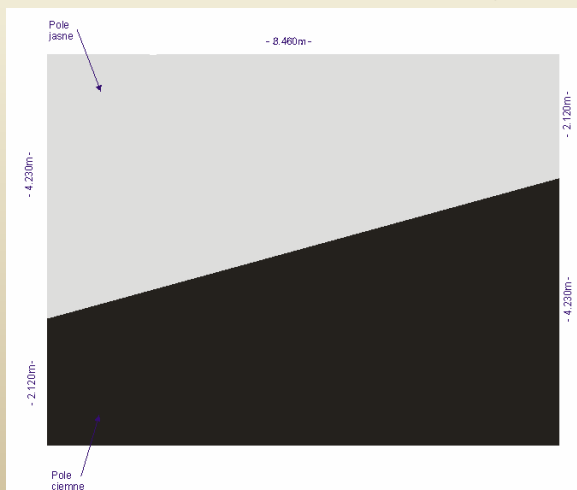


# NOWE CELE WAT

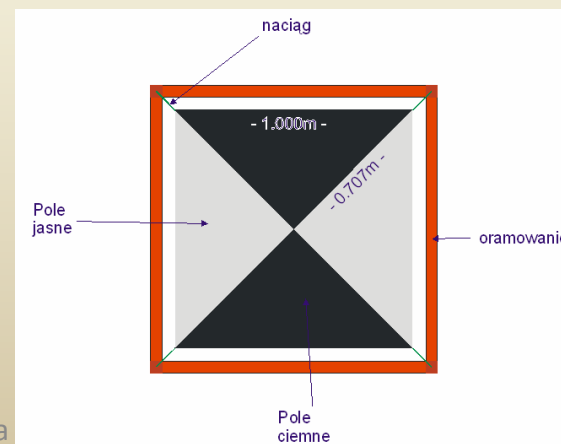


## Gwiazda Siemens

## Przekoszona krawędź



## 6 cztero-sektorowych kwadratów





DZIĘKUJĘ  
ZA UWAGĘ