



**INTEGRACJA
DANYCH TELEDETEKCYJNYCH
POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ
DLA POTRZEB GIS**

**Fakultet:
Integracja danych przestrzennych – praktyczne zastosowania GIS**

dr inż. Tomasz Pirowski



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

Propozycje tematów

Co to jest łączenie informacji?

idea: efekt synergii $1+1>2$

**liczba i różnorodność dostępnych na rynku danych
związanych z przestrzenią stale wzrasta**



**daje to możliwość komplementarnego wykorzystania danych
w taki sposób, by otrzymać więcej informacji,
niż może być pozyskane z każdej z danych z osobna**

Co to jest łączenie informacji?

definicje: *data fusion, combination, integration*

„proces przetwarzania danych i informacji z różnych źródeł w celu osiągnięcia lepszej informacji dla podejmowania decyzji”

(Hall, 1992)

„grupę metod i podejść wykorzystujących dane z różnych źródeł o różnej naturze dla zwiększenia jakości informacji zawartych w danych”

(Mangolini, 1994)

„formalny sposób postępowania, w którym wyrażane są środki i narzędzia łączenia danych z różnych źródeł”

(Wald, 1999)

Co to jest łączenie informacji?

definicje: *data fusion, combination, integration*

**„... w tych definicjach mieści się każdy proces, który zakłada matematyczną operację przeprowadzaną na co najmniej dwóch zestawach danych, niekoniecznie obrazowych”
(Wald, 1999)**

czy często posługujemy się danymi zintegrowanymi?

Co to jest łączenie informacji?

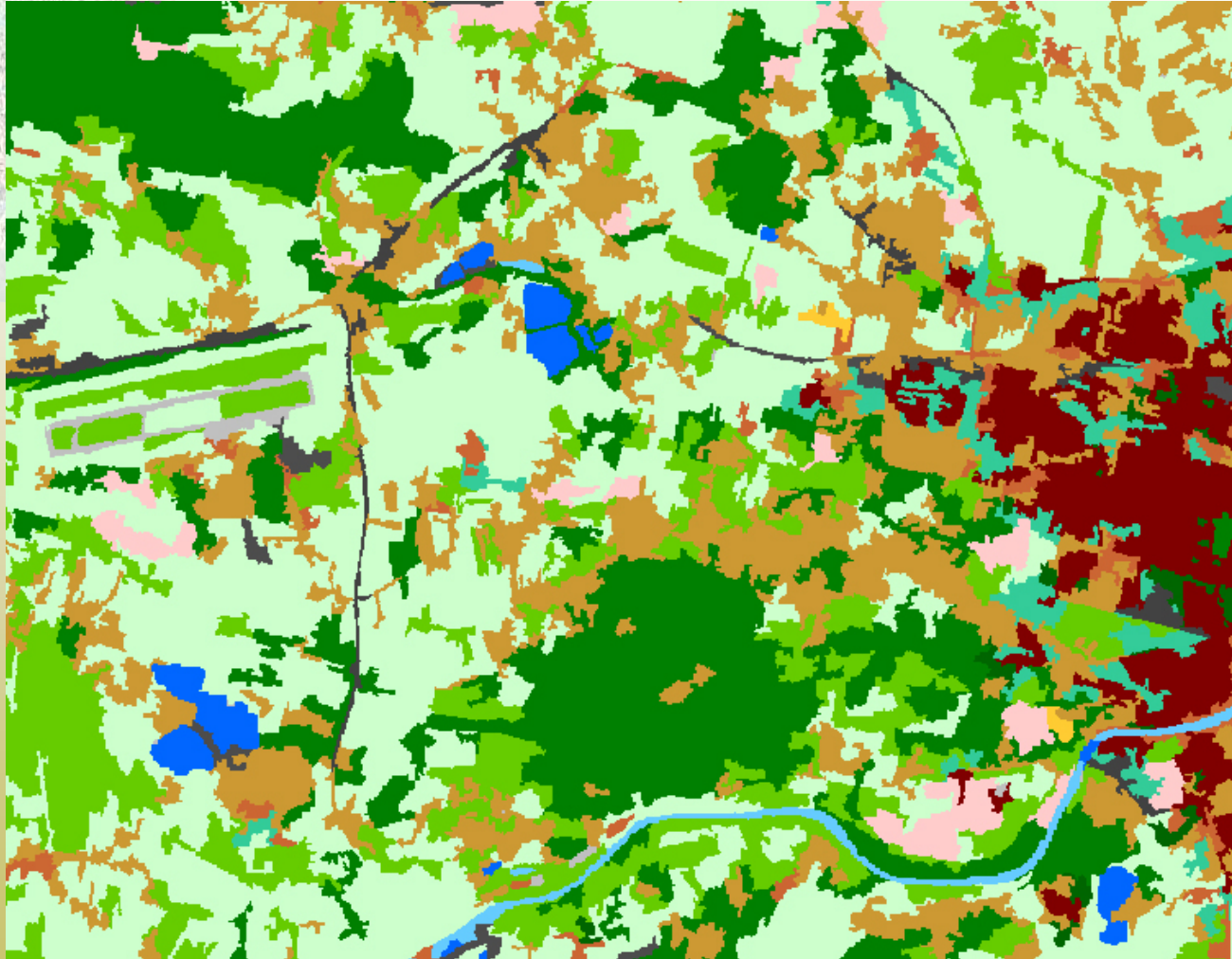
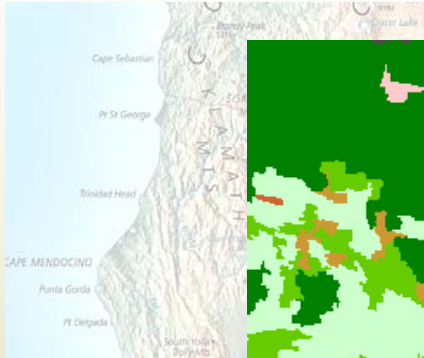
przykłady



mapa hipsometryczna

Co to jest łączenie informacji?

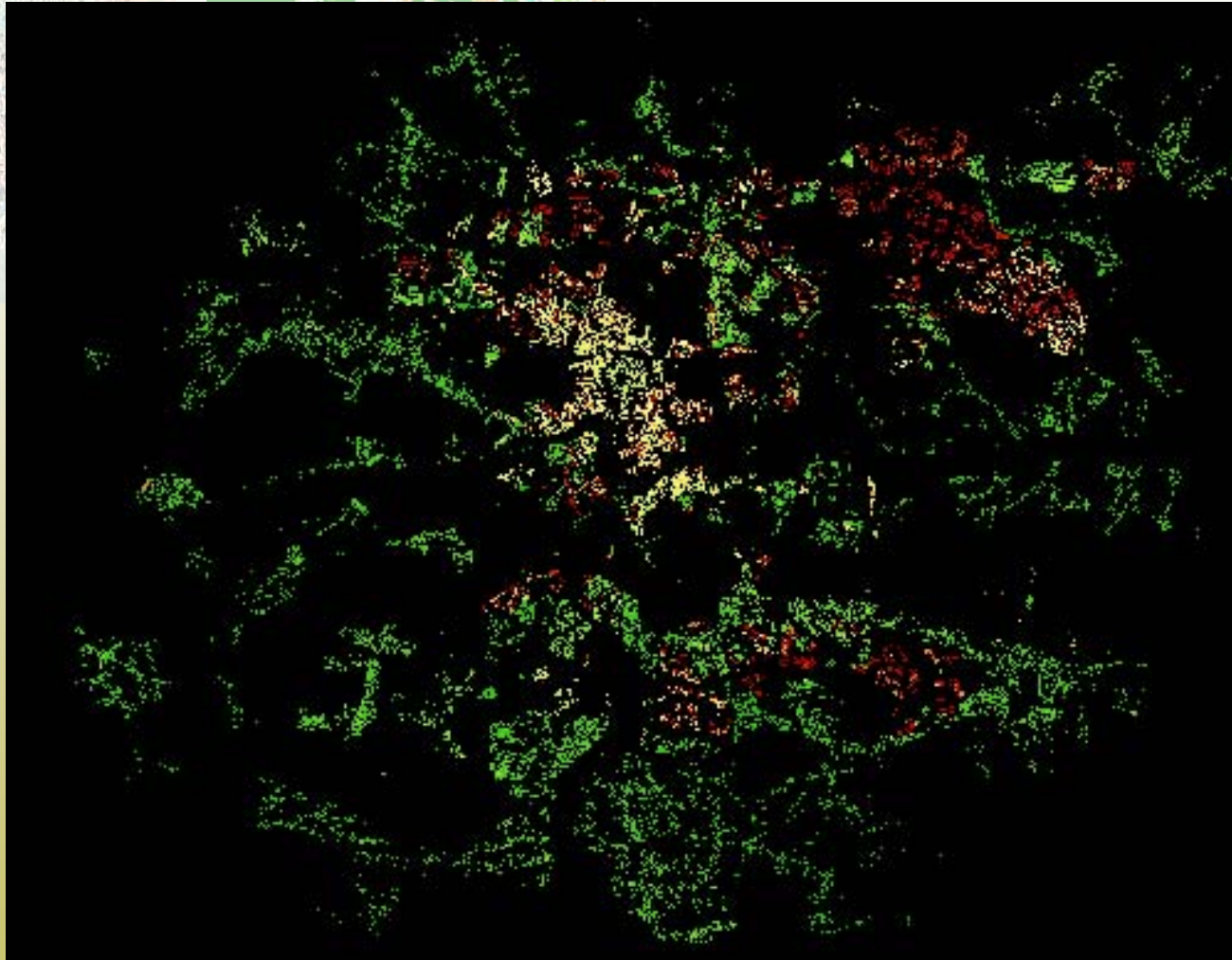
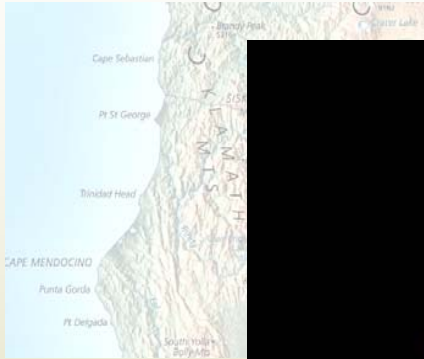
przykłady



klasyfikacja obiektowa

Co to jest łączenie informacji?

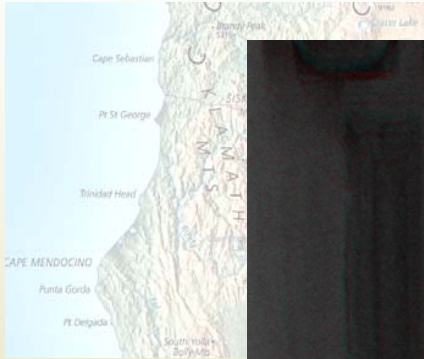
przykłady



mapa rozmieszczenia ludności

Co to jest łączenie informacji?

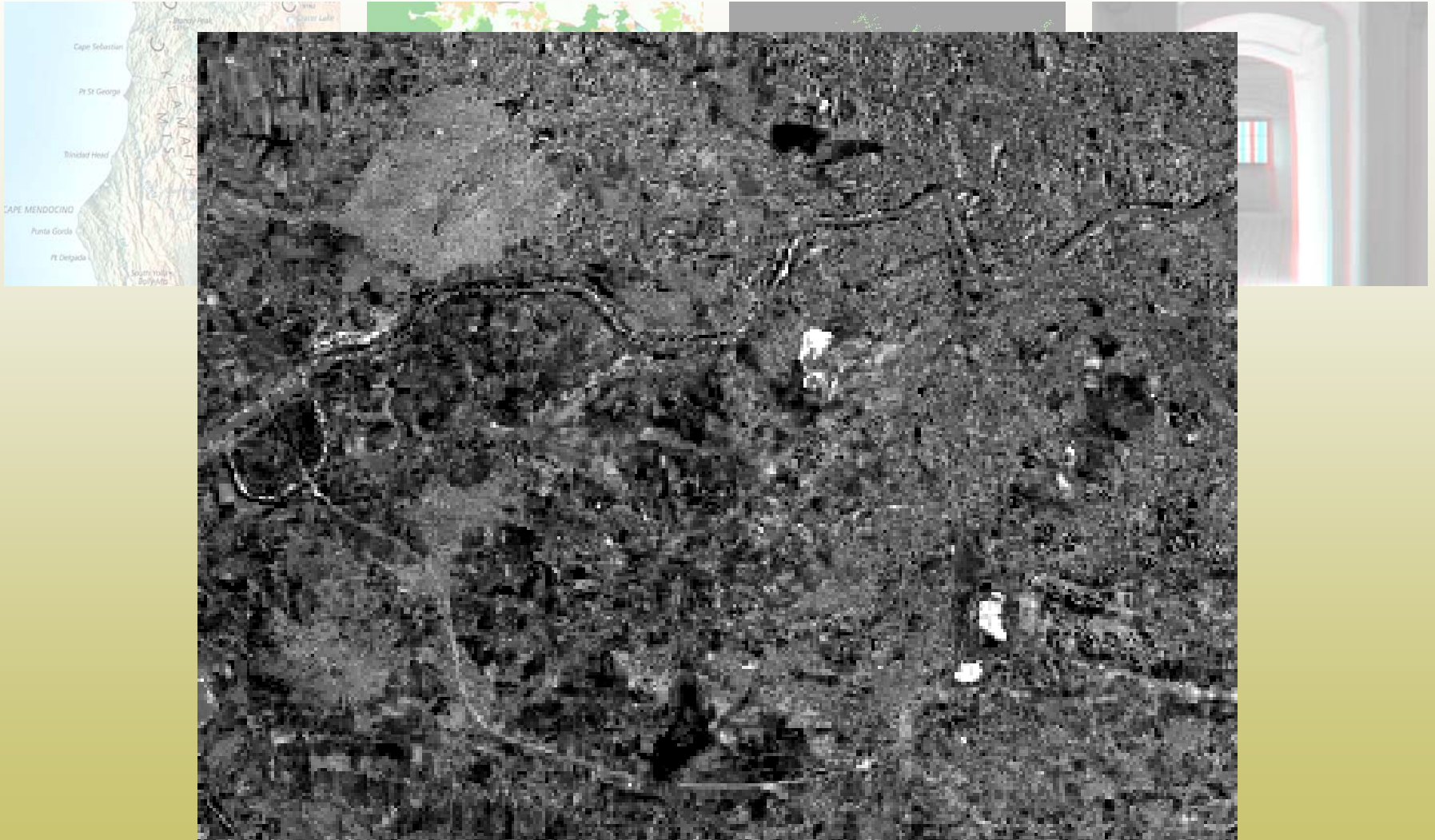
przykłady



anaglif

Co to jest łączenie informacji?

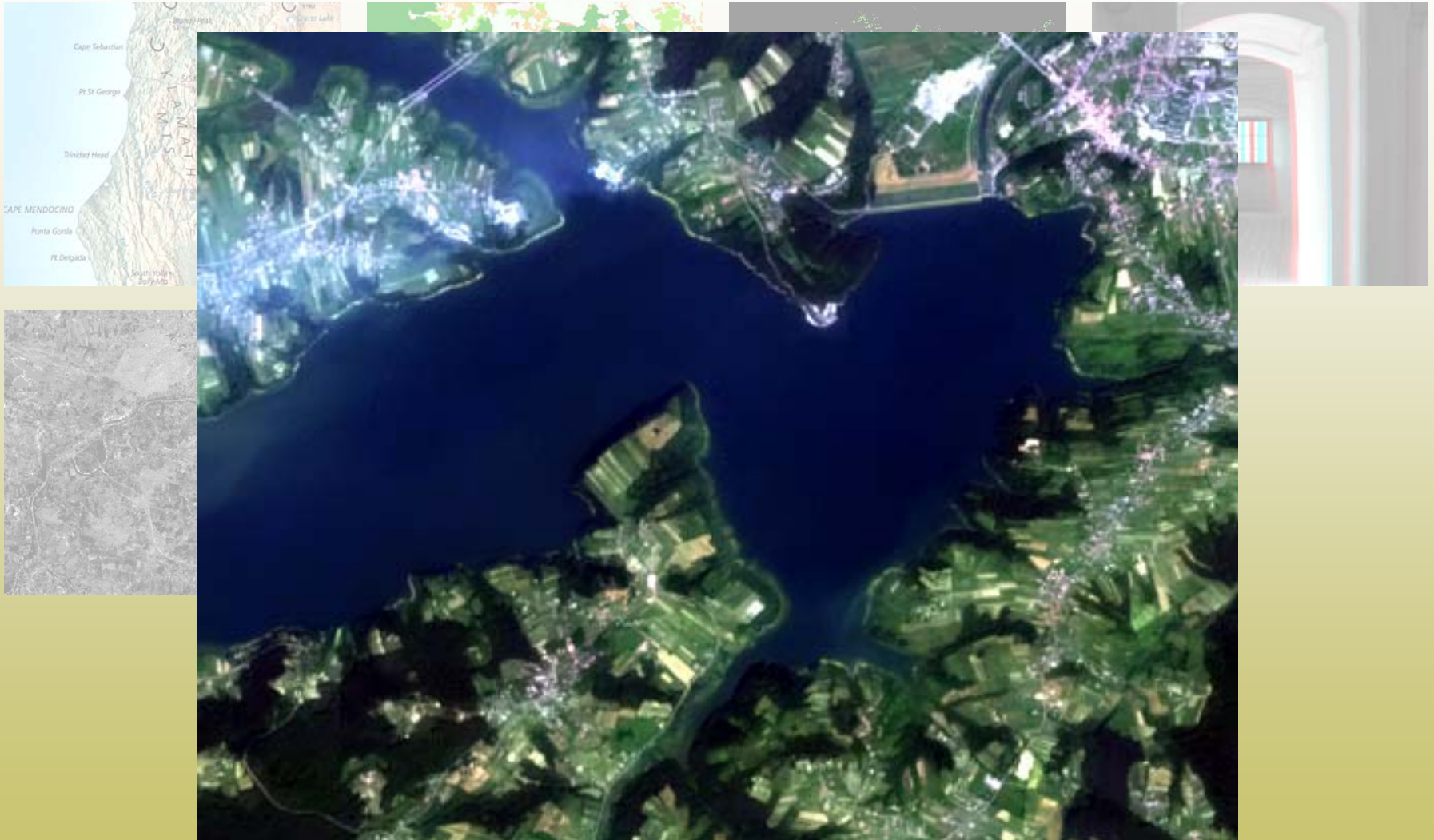
przykłady



obraz różnic w odbiciu spektralnym

Co to jest łączenie informacji?

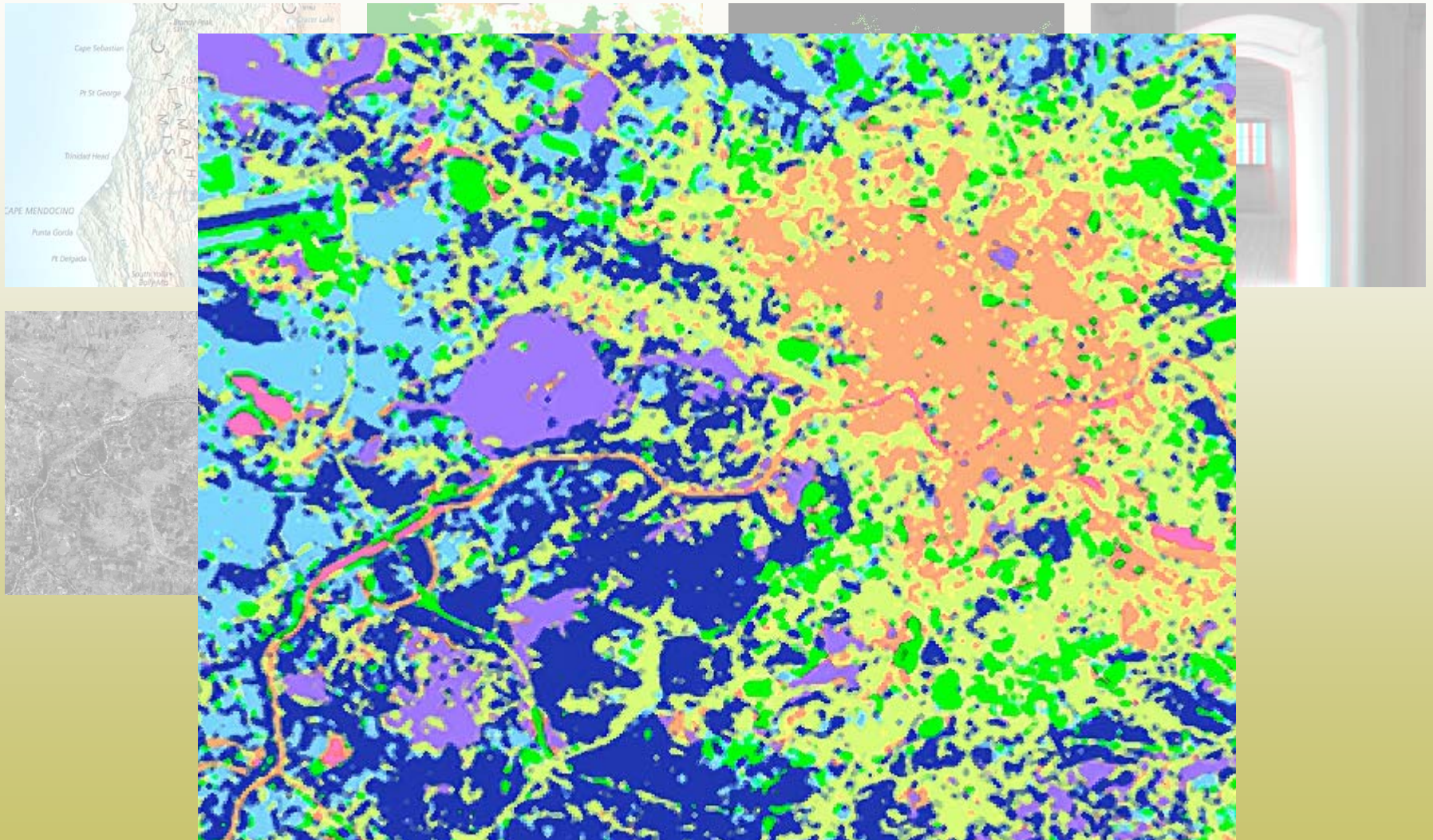
przykłady



merging

Co to jest łączenie informacji?

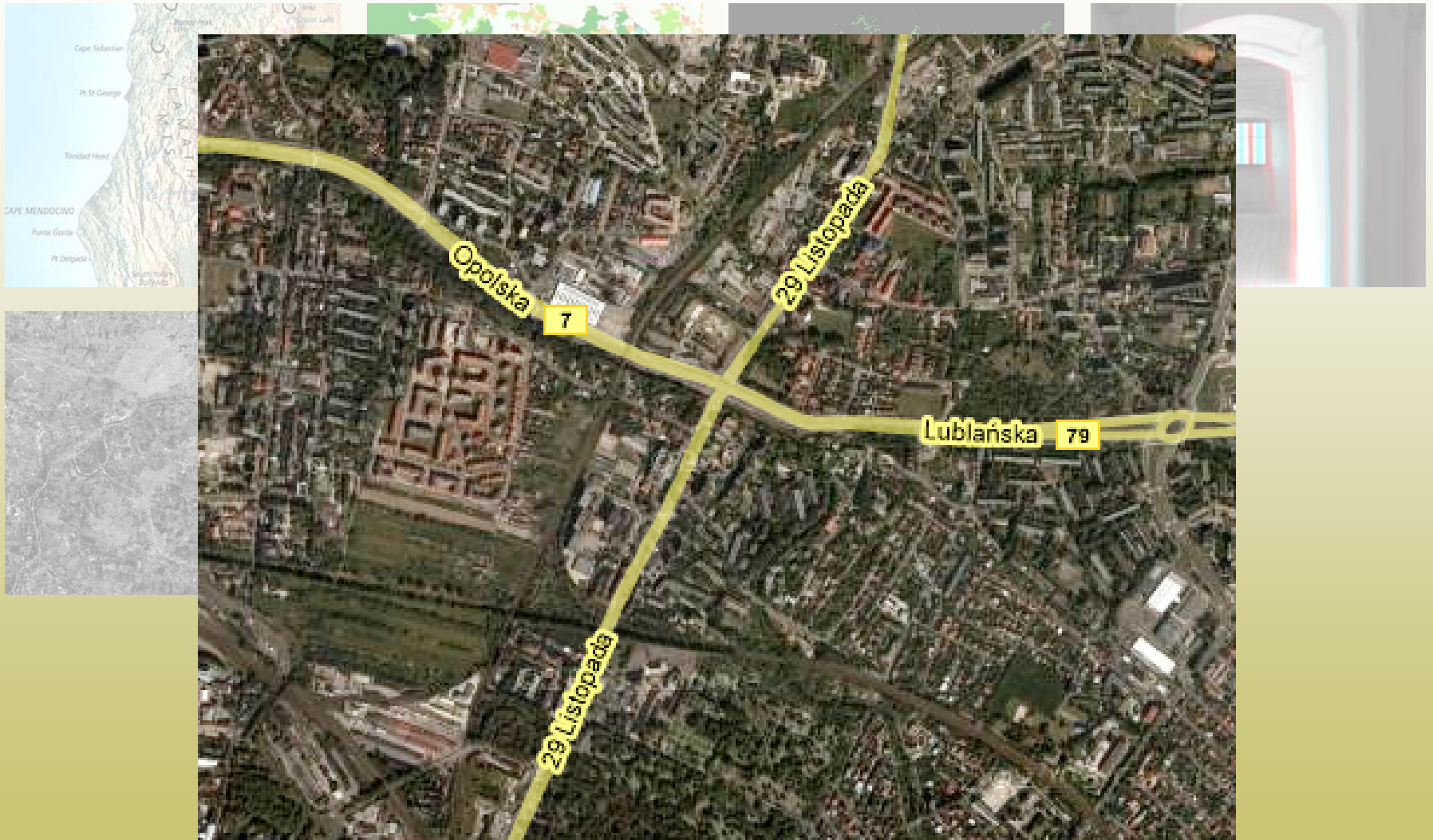
przykłady



klasyfikacja multitemporalnych danych spektralnych

Co to jest łączenie informacji?

przykłady



obraz hybrydowy

Co to jest łączenie informacji?

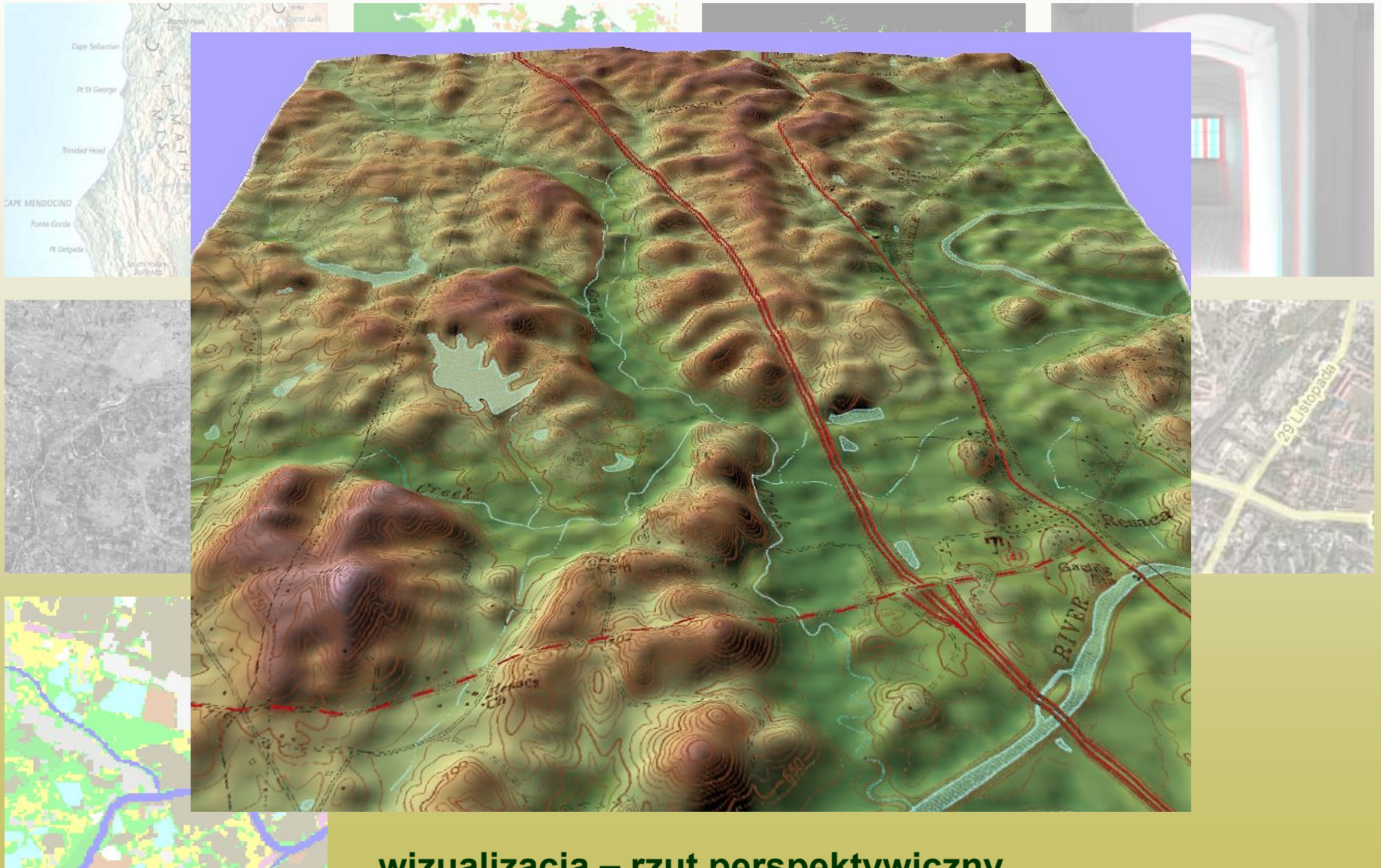
przykłady



mapa pokrycia/użytkowania terenu KAWK

Co to jest łączenie informacji?

przykłady



Co to jest łączenie informacji?

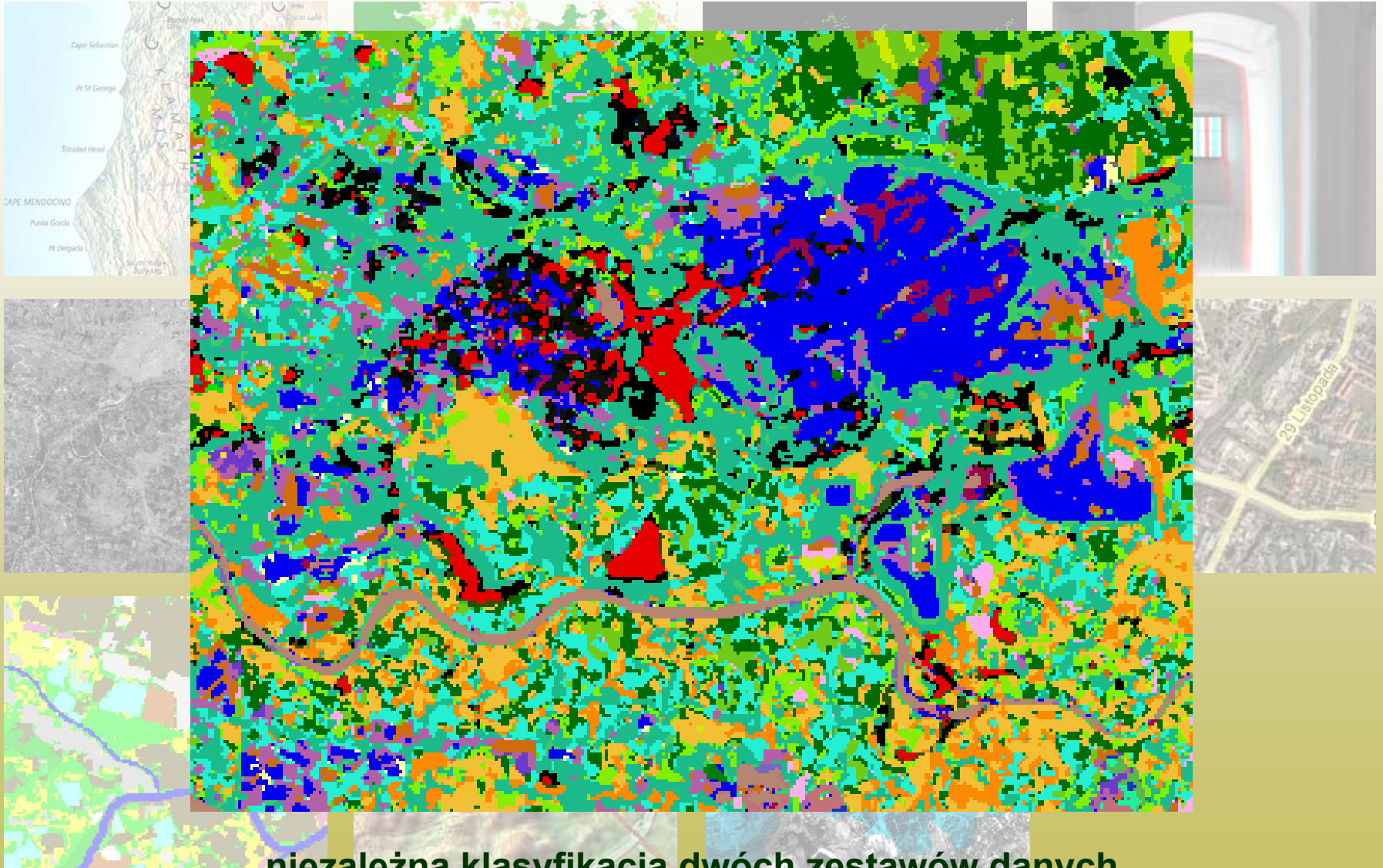
przykłady



wizualizacja zasięgu powodzi

Co to jest łączenie informacji?

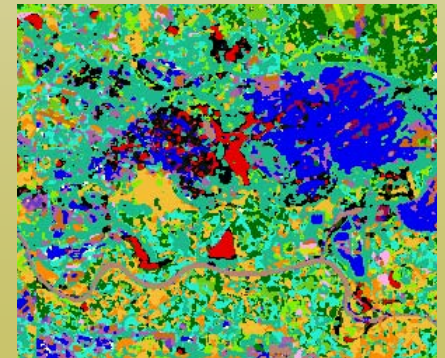
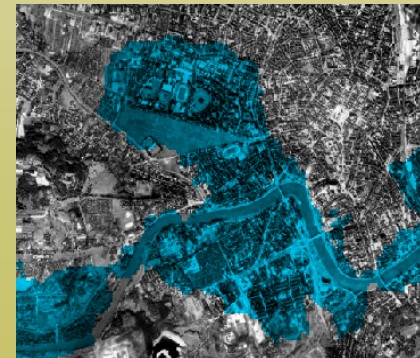
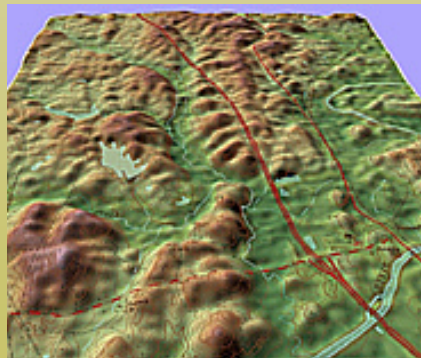
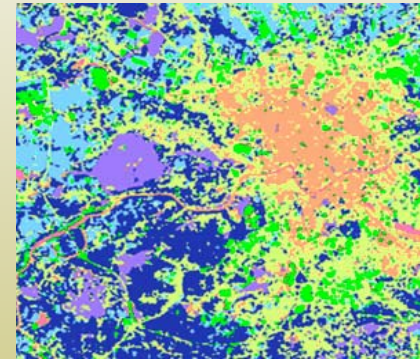
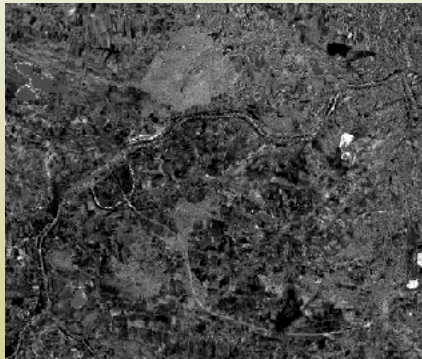
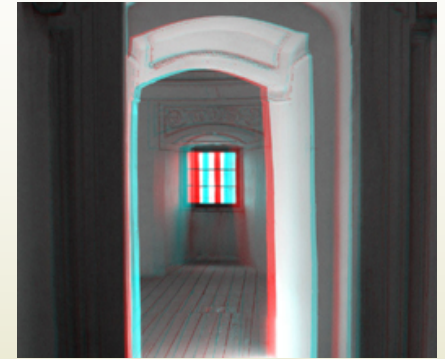
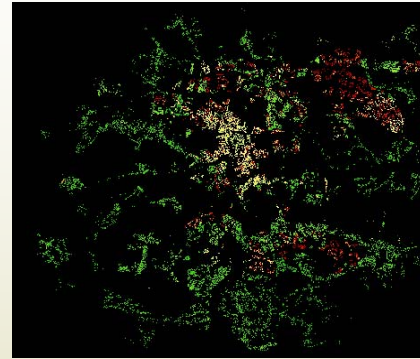
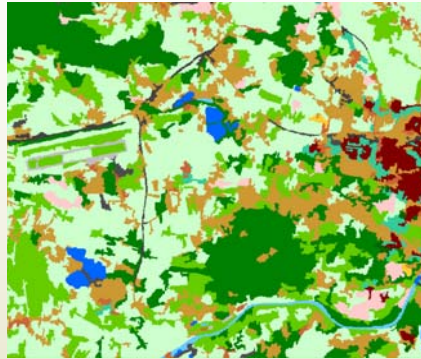
przykłady



niezależna klasyfikacja dwóch zestawów danych

Co to jest łączenie informacji?

przykłady



Co to jest łączenie informacji?

przykłady – próba uporządkowania

1. Podział wg celu, dla którego łączona jest informacja
2. Podział wg rodzaju łączonych danych
3. Podział wg poziomu, na którym łączone są informacje

Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg celu, dla którego łączona jest informacja

np. dla:

- wzmocnienia walorów interpretacyjnych,
 - poprawy jakości/wiarygodności generowanych produktów pochodnych
 - lepszej wizualizacji informacji,
- itd.

Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



informacje terenowych

prace kameralne, inne dane itd.

dane fotogrametryczne



mapa – produkt końcowy

Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



informacje
graficzne

informacje
tekstowe



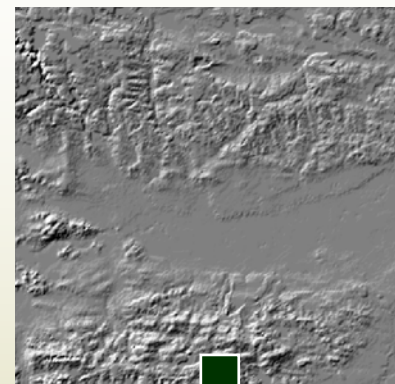
mapa – produkt końcowy

Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



mapa
bez cieniowania



“shaded relief”
“hill shading”



mapa cieniowana

więcej informacji:
www.reliefshading.com
www.shadedrelief.com

Co to jest łączenie informacji?

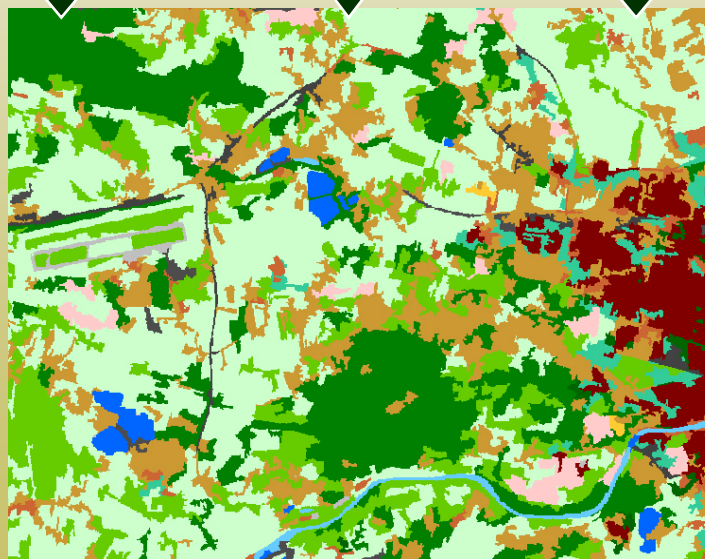
przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



różnorozdzielcze dane panchromatyczne

dane „pozaobrazowe”
(NMRT i pochodne,
dane wektorowe,
mapy tematyczne)

różnorozdzielcze
dane spektralne



klasyfikacja obiektowa

Co to jest łączenie informacji?

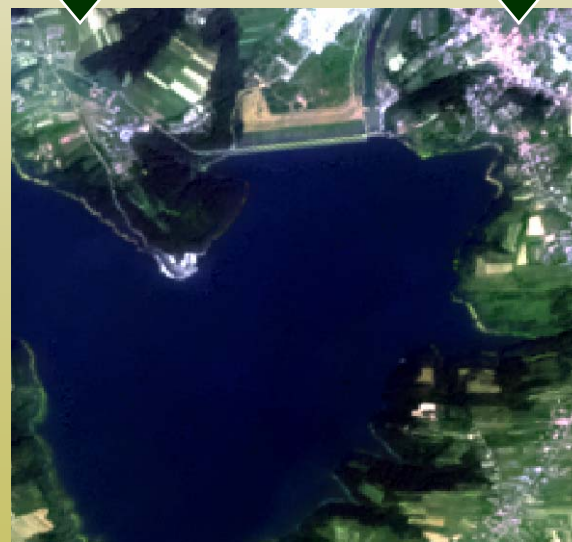
przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



obraz barwny



obraz wysoko-rozdzielczy



merging, scalanie, wyostżanie

Co to jest łączenie informacji?

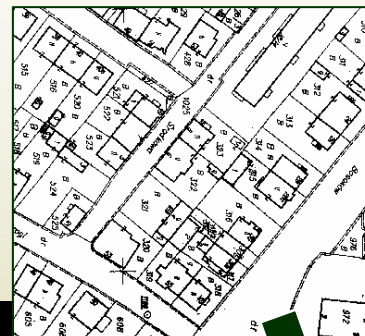
przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



zdjęcia
lotnicze

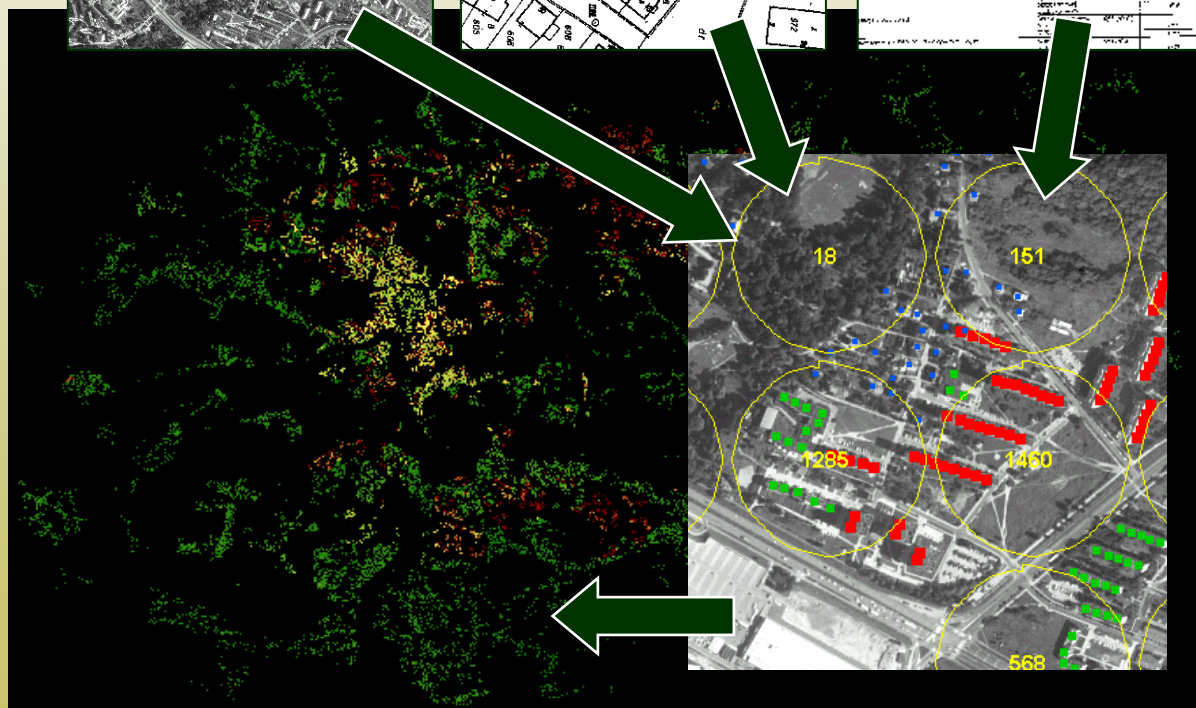


mapy
ewidencyjne



dane
administracyjne

id	adres	typ	stan	data
1	ul. Piłsudskiego 123	dom	zabudowa	2015-01-15
2	ul. Piłsudskiego 124	dom	zabudowa	2015-01-15
3	ul. Piłsudskiego 125	dom	zabudowa	2015-01-15
4	ul. Piłsudskiego 126	dom	zabudowa	2015-01-15
5	ul. Piłsudskiego 127	dom	zabudowa	2015-01-15
6	ul. Piłsudskiego 128	dom	zabudowa	2015-01-15
7	ul. Piłsudskiego 129	dom	zabudowa	2015-01-15
8	ul. Piłsudskiego 130	dom	zabudowa	2015-01-15
9	ul. Piłsudskiego 131	dom	zabudowa	2015-01-15
10	ul. Piłsudskiego 132	dom	zabudowa	2015-01-15



mapa rozmieszczenia ludności

Co to jest łączenie informacji?

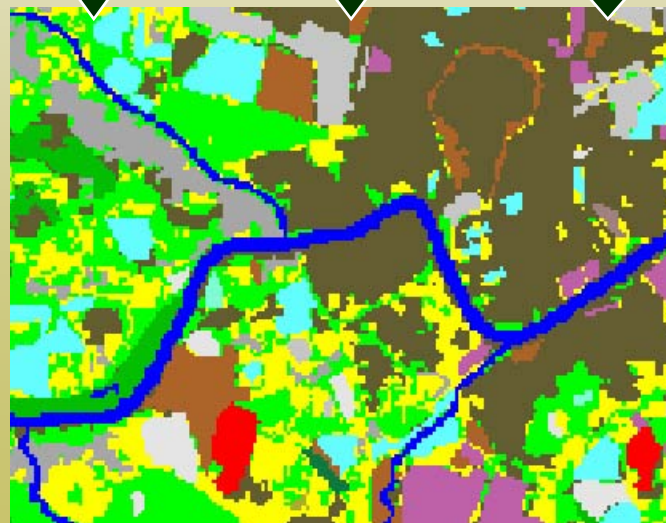
przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



fotointerpretacja
zdjęć lotniczych i satelitarnych

wektoryzacja
map topograficznych

klasyfikacja
danych sat.
(łąki, grunty orne)



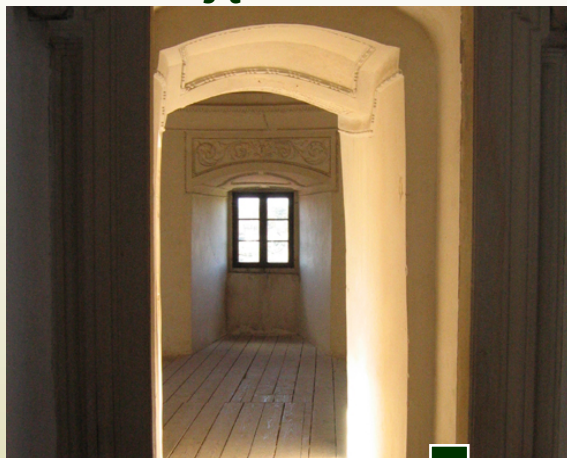
mapa pokrycia/użytkowania terenu KAWK

Co to jest łączenie informacji?

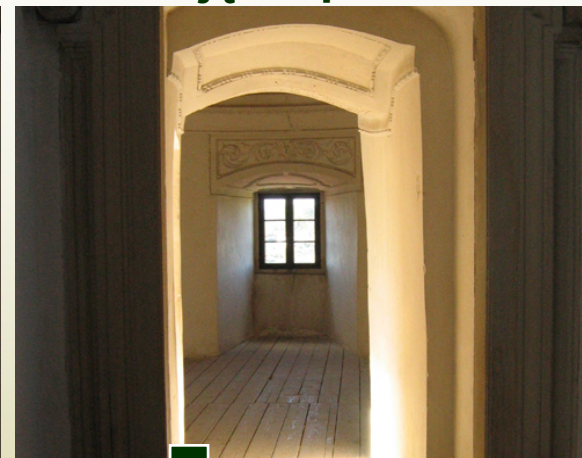
przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



zdjęcie lewe



zdjęcie prawe



anaglif, obraz stereoskopowy

Co to jest łączenie informacji?

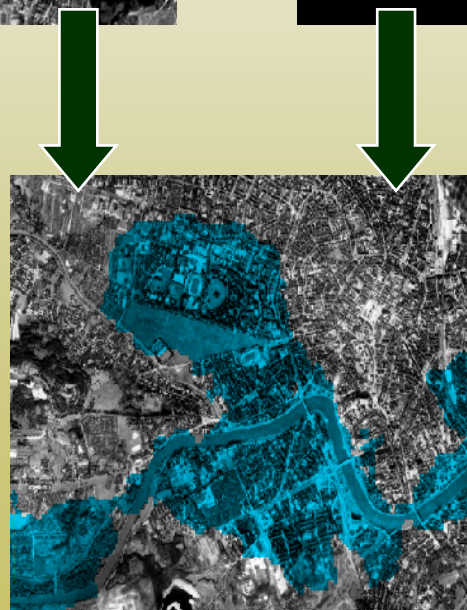
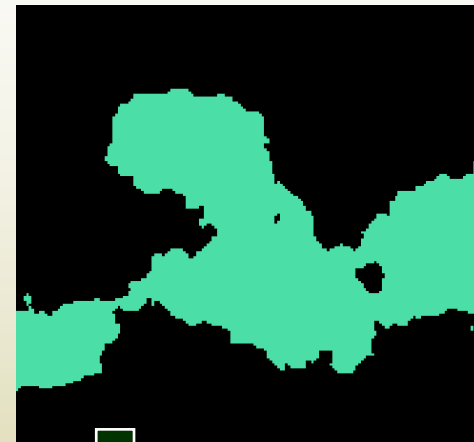
przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



podkład graficzny



wynik analizy GISowskiej



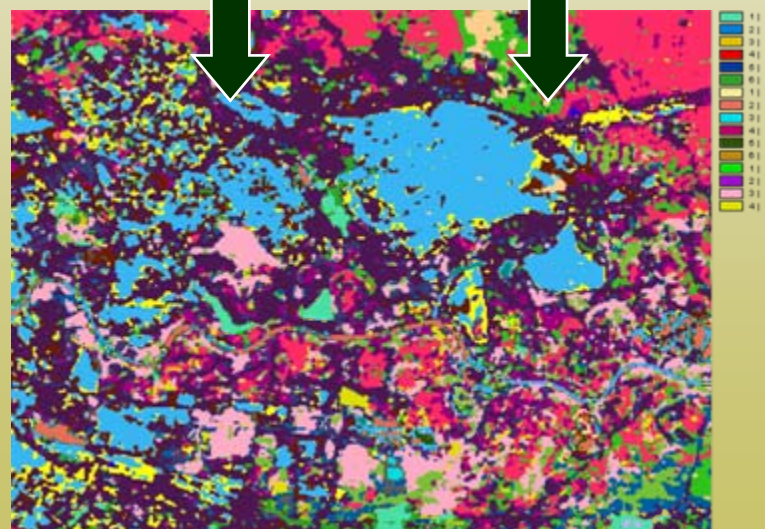
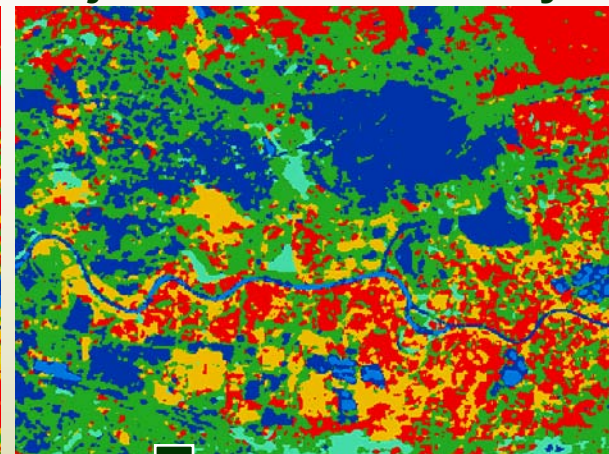
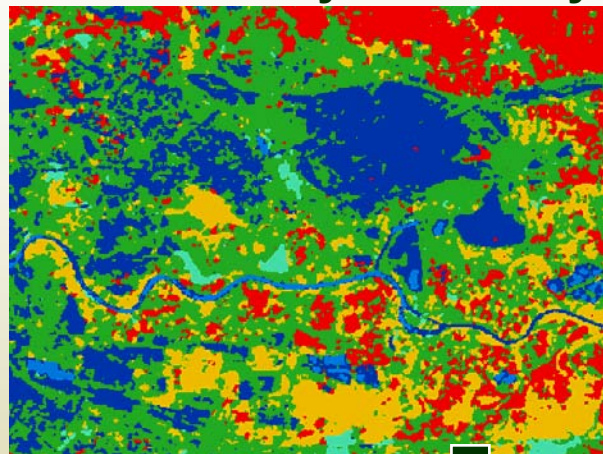
wizualizacja wyników analizy

Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



1. zestaw danych ← klasyfikacja → 2. zestaw danych



połączone wyniki niezależnych klasyfikacji

Co to jest łączenie informacji?

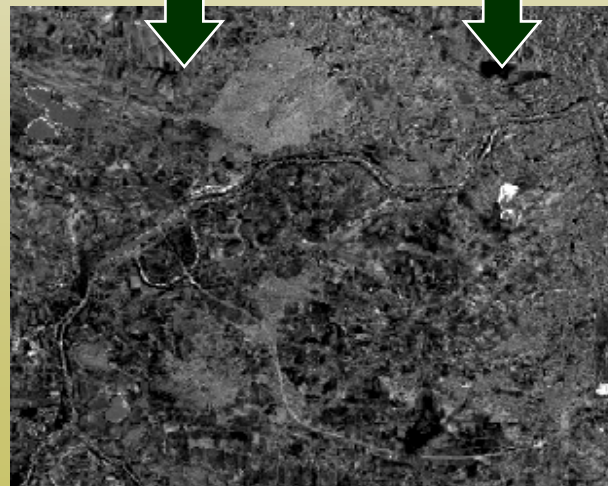
przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji



kanał nieb. – termin 1



kanał nieb. – termin 2



obraz różnic w odbiciu spektralnym

Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg rodzaju łączonych informacji

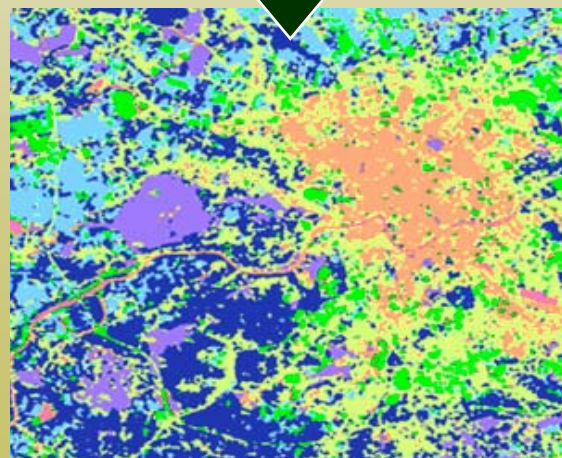


1. zestaw danych
(kanały spektralne)

2. zestaw danych
(kanały spektralne)



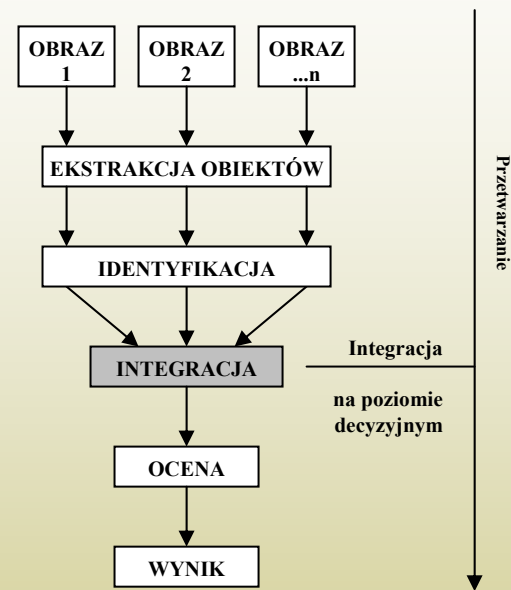
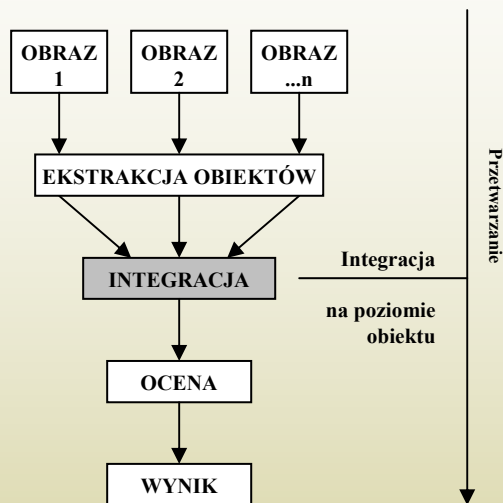
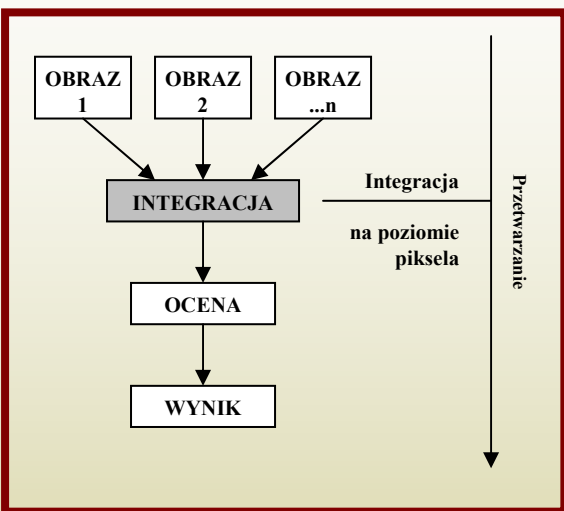
klasyfikacja



klasyfikacja kanałów z dwóch zestawów danych

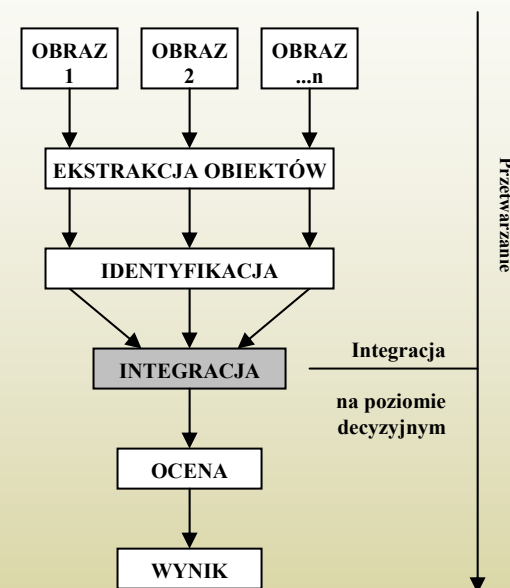
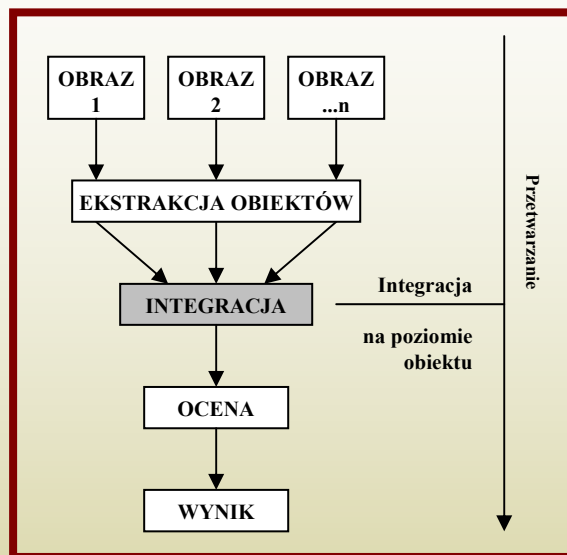
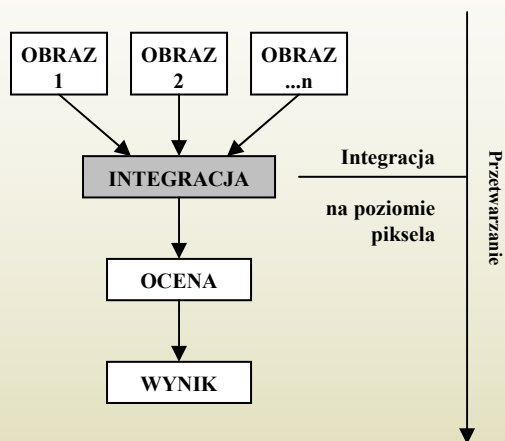
Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg poziomu, na którym łączone są dane



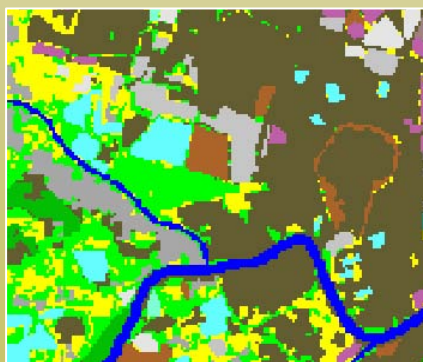
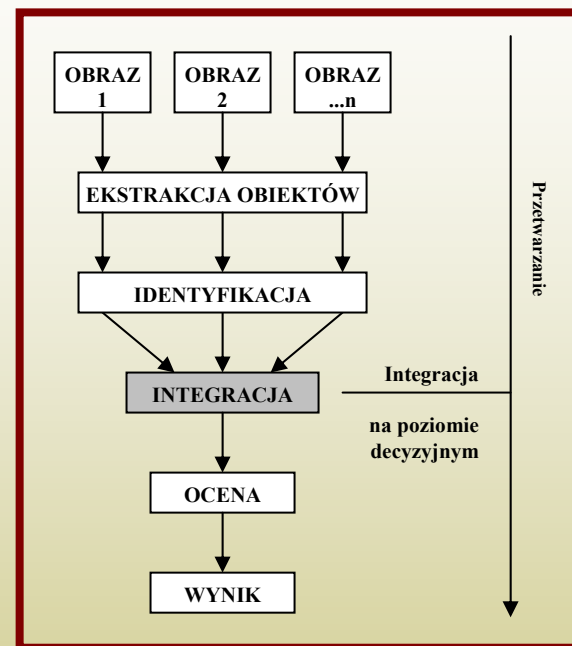
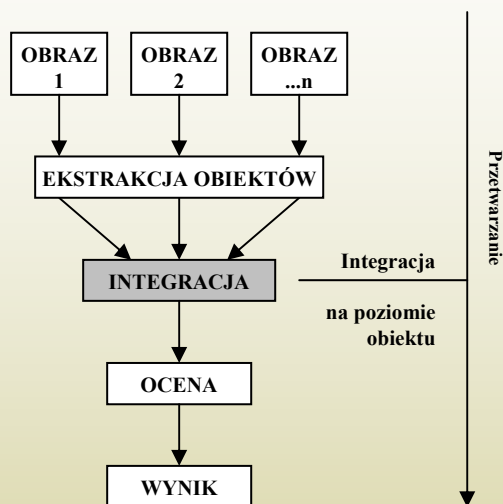
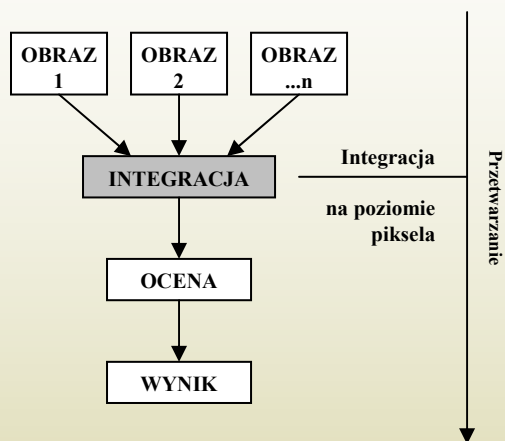
Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg poziomu, na którym łączone są dane

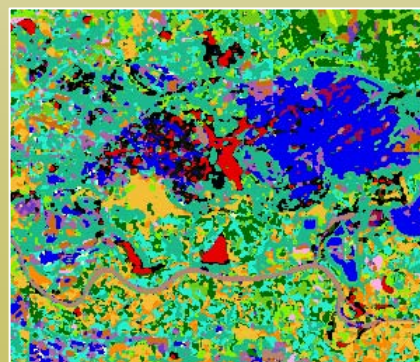


Co to jest łączenie informacji?

przykłady – uporządkowanie wg poziomu, na którym łączone są dane



kompilacja wyników klasyfikacji i wektoryzacji



kompilacja wyników dwóch niezależnych klasyfikacji



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

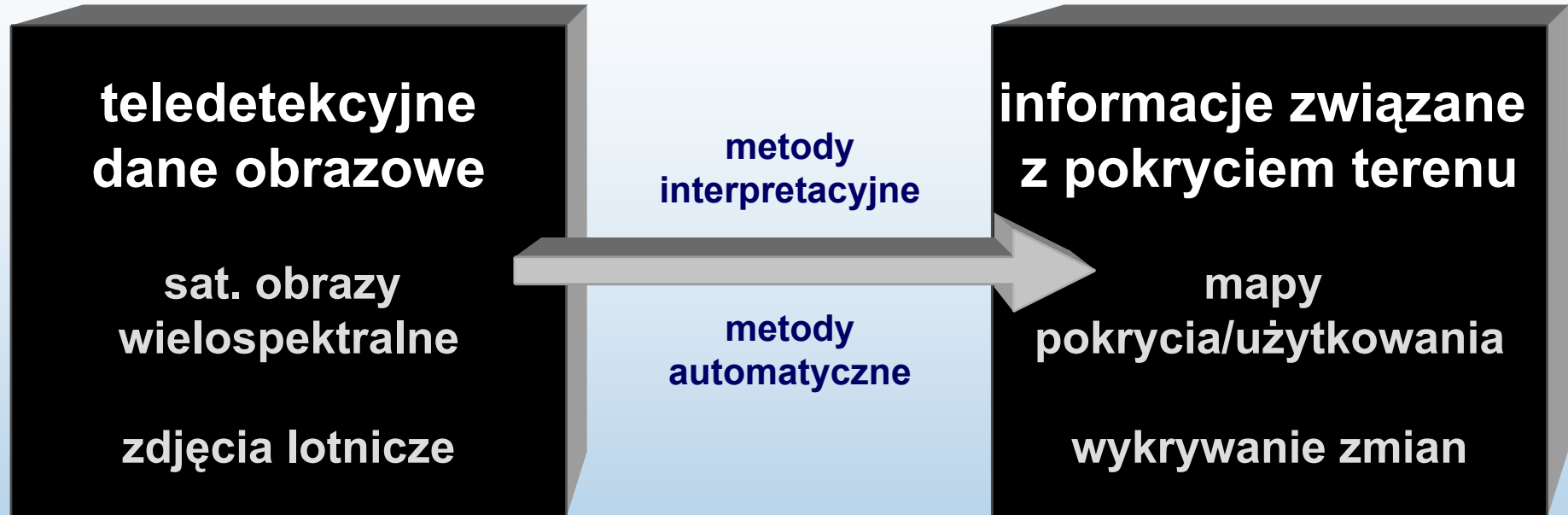
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

Propozycje tematów

Integracja danych teledetekcyjnych

do jakich celów najczęściej są wykorzystywane dane teledetekcyjne?

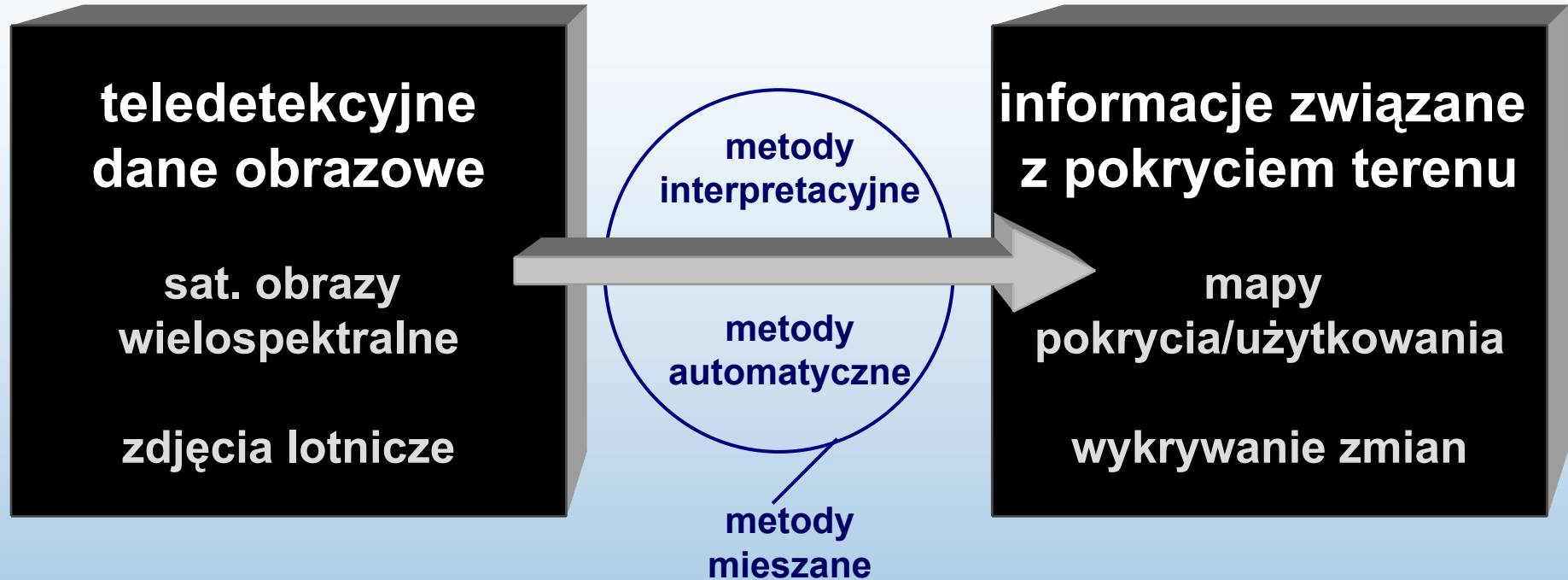


metody interpretacyjne, np. wektoryzacja

metody automatyczne, np. progowanie, segmentacja, klasyfikacja

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu

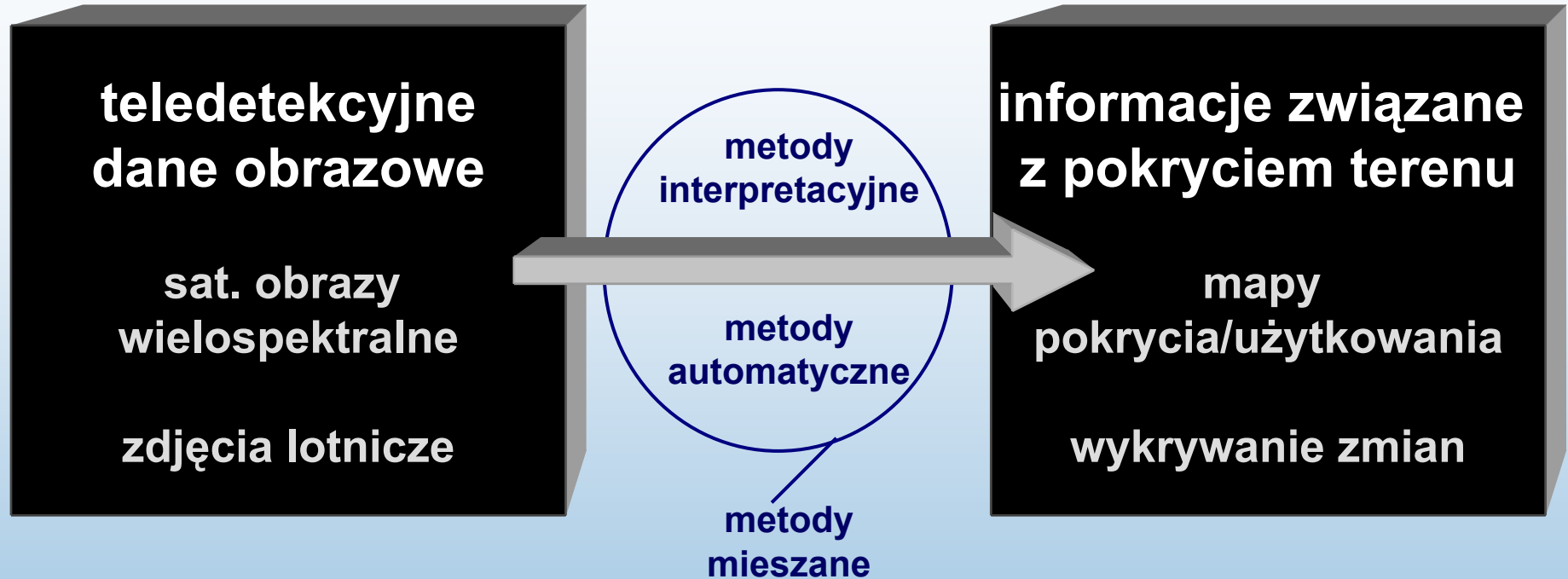


Mapa użytkowania:

- należy do tych map tematycznych, które są klasycznym elementem atlasów jednostek administracyjnych jak miasta, województwa, państwa (Jędrychowski, Pyka, Sokołowski 1998)
- patrząc od strony środowiska geograficznego, przedstawia wielkość antropopresji na środowisko przyrodnicze (Rychling, 1992)

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu



Dwa przykłady:

- mapa pokrycia/użytkowania KAWK (Komputerowego Atlasu Województwa Krakowskiego)
- projekt CORINE Land Cover

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu KAWK

1. Skala prezentacji a skala robocza

skala prezentacji: 1: 100 000

skala robocza: 1: 50 000

2. Specyfika województwa krakowskiego

- obszary rolnicze (na północny wschód od Krakowa);
- obszary rolnicze ale już elementami infrastruktury przemysłowej (na północny zachód od Krakowa);
- obszary o dużym nasyceniu infrastrukturą przemysłową tj. południowy zachód województwa;
- obszary rolnicze i z dużą ilością lasów (Pogórze i Beskidy) na południu województwa;
- obszar aglomeracji miasta Krakowa i w mniejszej skali Bochni, Trzebini, Krzeszowic, i innych ośrodków przemysłowych.

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu KAWK

3. Główne grupy tematyczne:

- wykorzystanie rolnicze oraz pokrycie roślinne np. lasy i inne;
- zabudowa mieszkalna i infrastruktura techniczna.

4. Materiały źródłowe:

- mapy topograficzne 1:50 000 (21 arkuszy);
- 4 sceny panchromatyczne satelity SPOT (rozdzielczość 10m, rejestracja: XI.92r.);
- obrazy wielospektralne Landsat (rozdzielczość 30m, rejestracja VIII.92r.).

5. Sposób postępowania:

- I grupa tematyczna: wykorzystanie danych satelitarnych (klasyfikacja) z weryfikacją w oparciu o zdjęcia lotnicze
- II grupa tematyczna: wykorzystanie map topograficznych z weryfikacją w stosunku do fotomap satelitarnych

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu KAWK

6. Sposób postępowania – przykłady (1)

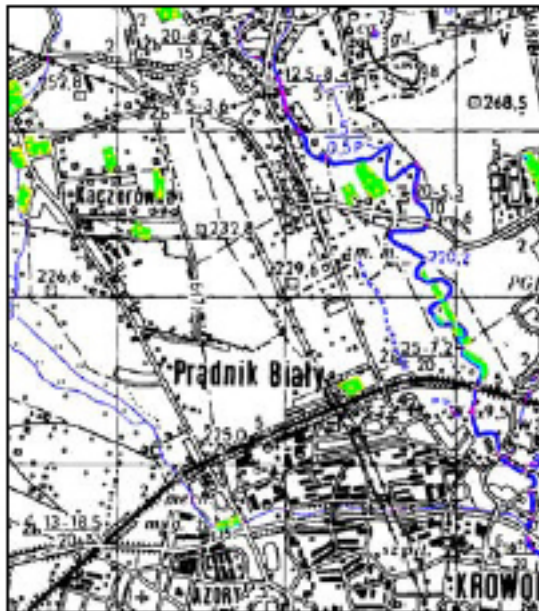


weryfikacja biegu rzeki Wisły
(wsparcie wektoryzacji map topograficznych poprzez interpretację
aktualniejszych danych teledetekcyjnych)
II grupa tematyczna

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu KAWK

6. Sposób postępowania – przykłady (2)

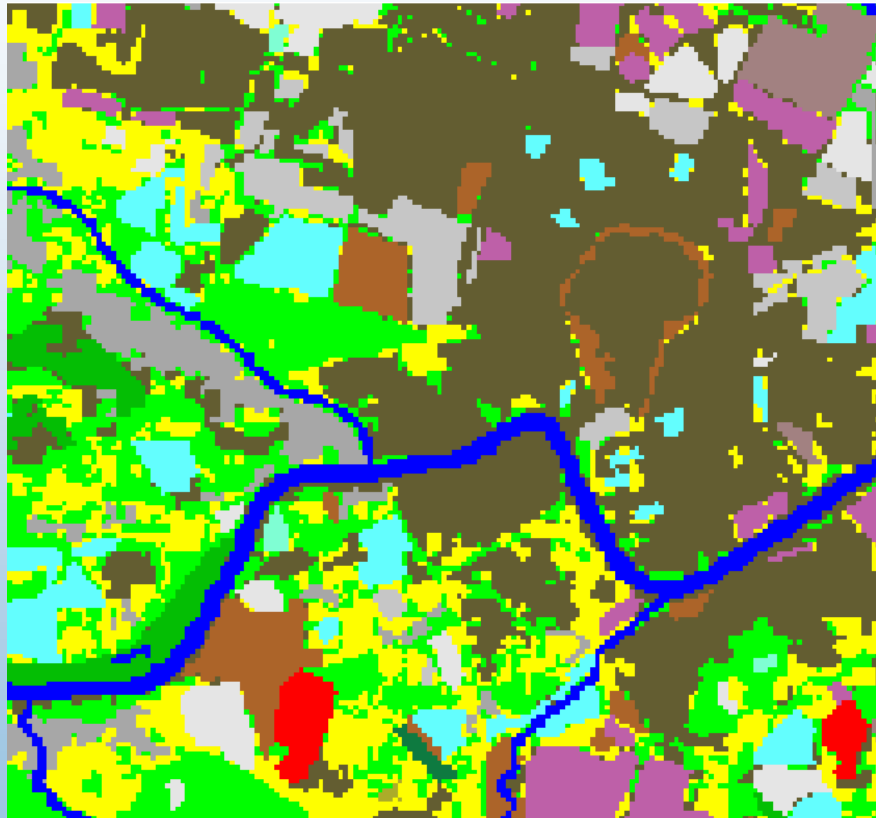


nowa zabudowa mieszkalna i przemysłowa
(wsparcie wektoryzacji map topograficznych poprzez interpretację
aktualniejszych danych teledetekcyjnych)
II grupa tematyczna

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu KAWK

7. Wynik (ilustracja w postaci zrasteryzowanej mapy):



	zabudowa miejska
	zabudowa podmiejska
	zabudowa o specjalnym przeznaczeniu
	zabudowa wiejska
	zabudowa rekreacyjna
	zabudowa nieokreślona
	cmentarze
	tereny eksploatacji surowców
	lotnisko
	tereny komunikacyjne i przemysłowe
	otwarte obiekty sportowe
	tereny w ojskowe
	wody
	las liściasty
	las iglasty
	las mieszany
	pogorzeliska
	parki i sady
	łąki i użytki zielone
	grunty orne
	grunty orne, łąki lub zarośla

metody
interpretacyjne

metody
automatyczne

metody
mieszane

8. Konkluzja:

od strony metodycznej jest to zatem rozwiązanie hybrydowe polegające na wielofazowym przeplataniu grafiki wektorowej i rastrowej, używaniu zarówno procedur automatycznych (klasyfikacja) jak i opartych o interpretację i wiedzę ekspercką (wektoryzacja)

Integracja danych teledetekcyjnych

projekt CORINE Land Cover - CLC

1. CORINE (COORDINATION OF INFORMATION ON THE ENVIRONMENT)

- program powołany w roku 1985 przez Komisję Wspólnot Europejskich, którego celem jest koordynacja przedsięwzięć zmierzających do gromadzenia i udostępniania informacji o środowisku w Europie;
- w ramach programu utworzono system informacji geograficznej, którego baza danych składa się z kilkunastu warstw tematycznych zawierających m. in. informacje o pokryciu terenu, Programem zarządza Europejska Agencja Środowiska (EEA);
- Komisja Europejska i Europejska Agencja Środowiska (EEA) wykorzystuje bazę danych CLC jako narzędzie wspomagające monitorowanie wielu programów sektorowych Wspólnoty, jednocześnie wskazuje na możliwości wykorzystania tej bazy w realizacji krajowych programów/strategii sektorowych (rolnictwo, transport, leśnictwo), w planowaniu przestrzennym, we wspomaganiu programów rozwoju regionalnego, gospodarowaniu zasobami i jakością wód oraz zasobami przyrody.

Integracja danych teledetekcyjnych

projekt CORINE Land Cover

2. CORINE – 2 etapy projektu

- CORINE Land Cover1990 (CLC90);
- Image&CORINE Land Cover 2000 (I&CLC2000);
- oba etapy oparto na danych satelitarnych Landsat TM
- (I&CLC2000) został zainicjowany w 2000 r. przez Europejską Agencję Środowiska i Wspólnotowe Centrum Badawcze (JRC) w Isprze, którego celem jest aktualizacja bazy danych o pokryciu terenu w Europie oraz utworzenie bazy pokazującej zmiany w pokryciu terenu w latach 1990-2000;

Integracja danych teledetekcyjnych

projekt CORINE Land Cover

3. Udział Polski

- pierwsza baza krajowa CORINE Land Cover 1990 została sfinansowana w ramach wielokrajowego projektu PHARE (bezpośrednim wykonawcą prac był Instytut Geodezji i Kartografii);
- Polska zgłosiła swój udział w realizacji projektu CORINE Land Cover 2000 w lipcu 2001r. realizacja projektu rozpoczęta została w listopadzie 2002, w 2004 roku zakończone zostały prace związane z interpretacją aktualnych zdjęć satelitarnych oraz interpretacją zmian pokrycia terenu, powstałych w latach 1990-2000.
- w Polsce utworzenie bazy danych CLC2000 i jej aktualizację powierzono Instytutowi Geodezji i Kartografii, prace nad projektem koordynował Główny Inspektorat Ochrony Środowiska.



Integracja danych teledetekcyjnych

projekt CORINE Land Cover – schemat klasyfikacyjny

Schematy klasyfikacyjne to szczegółowe zestawy klas użytkowania i pokrycia terenu dla map w różnych skalach. Opisują treść map wiarygodnie i z odpowiednią do skali szczegółowością. Powinny z właściwą dokładnością odzwierciedlać aktualny stan terenu, jego typowe cechy i charakterystyczne właściwości. Na świecie zostało opracowanych wiele schematów klasyfikacyjnych dla map użytkowania i pokrycia terenu. Różnią się one w zależności od potrzeb, do których ma służyć mapa, klimatu i położenia opracowywanego regionu oraz skali tworzonej mapy.

więcej informacji: <http://www.gofc-gold.uni-jena.de/sites/data/gofc.htm>

Integracja danych teledetekcyjnych

projekt CORINE Land Cover – schemat klasyfikacyjny

Składa się z trzech poziomów:

pierwszy identyfikuje główne kategorie, drugi przeznaczony jest dla map w skalach 1 : 500 000 - 1: 1 000 000, a trzeci dla map w skali 1 : 100 000

więcej : (Corine land cover, technical guide, 1997-1999).

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3
1. Powierzchnie sztuczne	1.1.Struktury miejskie	1.1.1.Zwarte struktury miejskie
		1.1.2.Luźne struktury miejskie
	1.2.Jednostki przemysłowe, handlowe, transportowe	1.2.1.Tereny handlowe lub przemysłowe
		1.2.2.Drogi i sieci kolejowe z infrastrukturą
		1.2.3.Porty morskie
		1.2.4.Lotniska
	1.3. Kopalnie, wysypiska odpadów i place budów	1.3.1.Kopalnie
		1.3.2.Wysypiska śmieci
		1.3.3.Place budów
	1.4.Sztuczne, nierolnicze tereny zielone	1.4.1.Zielone tereny miejskie
1.4.2.Tereny rekreacyjne i boiska sportowe		
2.Tereny rolnicze	2.1.Grunty orne	2.1.1.Grunty orne nie nawadniane
		2.1.2.Grunty orne nawadniane stale
		2.1.3.Pola ryżowe
	2.2.Uprawy wieloletnie	2.2.1.Winnice
		2.2.2.Drzewka owocowe i plantacje jagód
		2.2.3.Gaje oliwne
	2.3.Pastwiska	2.3.1.Pastwiska
	2.4.Niejednorodne tereny rolnicze	2.4.1.Roczne uprawy połączone z uprawami stałymi
		2.4.2.Złożone schematy upraw
		2.4.3.Tereny rolnicze w części pokryte naturalną roślinnością
		2.4.4.Tereny rolno- leśne

Integracja danych teledetekcyjnych

projekt CORINE Land Cover – schemat klasyfikacyjny

Składa się z trzech poziomów:

pierwszy identyfikuje główne kategorie, drugi przeznaczony jest dla map w skalach 1 : 500 000 - 1 : 1 000 000, a trzeci dla map w skali 1 : 100 000

więcej : (Corine land cover, technical guide, 1997-1999).

Poziom 1	Poziom 2	Poziom 3
3.Lasy i tereny półnaturalne	3.1.Lasy	3.1.1.Lasy liściaste
		3.1.2.Lasy iglaste
		3.1.3.Lasy mieszane
	3.2.Krzewy i/lub rośliny zielone	3.2.1.Łąki naturalne
		3.2.2.Wrzosowiska
		3.2.3.Roślinność sklerofilna
		3.2.4.Tereny przejściowo zadrzewione i krzewy
	3.3.Otwarte przestrzenie z niewielką ilością wegetacji	3.3.1.Plaże, wydmy i równiny piaskowe
		3.3.2.Nagie skały
3.3.3.Tereny skąpo porośnięte roślinnością		
3.3.4.Tereny spalone		
3.3.5.Lodowce i wieczny śnieg		
4.Tereny podmokłe	4.1.Śródlądowe tereny podmokłe	4.1.1.Śródlądowe mokradła
		4.1.2.Torfowiska
	4.2.Przybrzeżne tereny podmokłe	4.2.1.Słone mokradła
		4.2.2.Salines (?)
		4.2.3.Obszary zalewane podczas przypiływów
	5.1.Wody śródlądowe	5.1.1.Wody płynące
5.1.2.Zbiorniki wodne		
5.Zbiorniki wodne	5.2.Wody morskie	5.2.1.Przybrzeżne laguny
		5.2.2.Ujścia rzek
		5.2.3.Morza i oceany

Integracja danych teledetekcyjnych

projekt CORINE Land Cover a projekt MOLAND (Monitoring Land Use/Cover Dynamics)

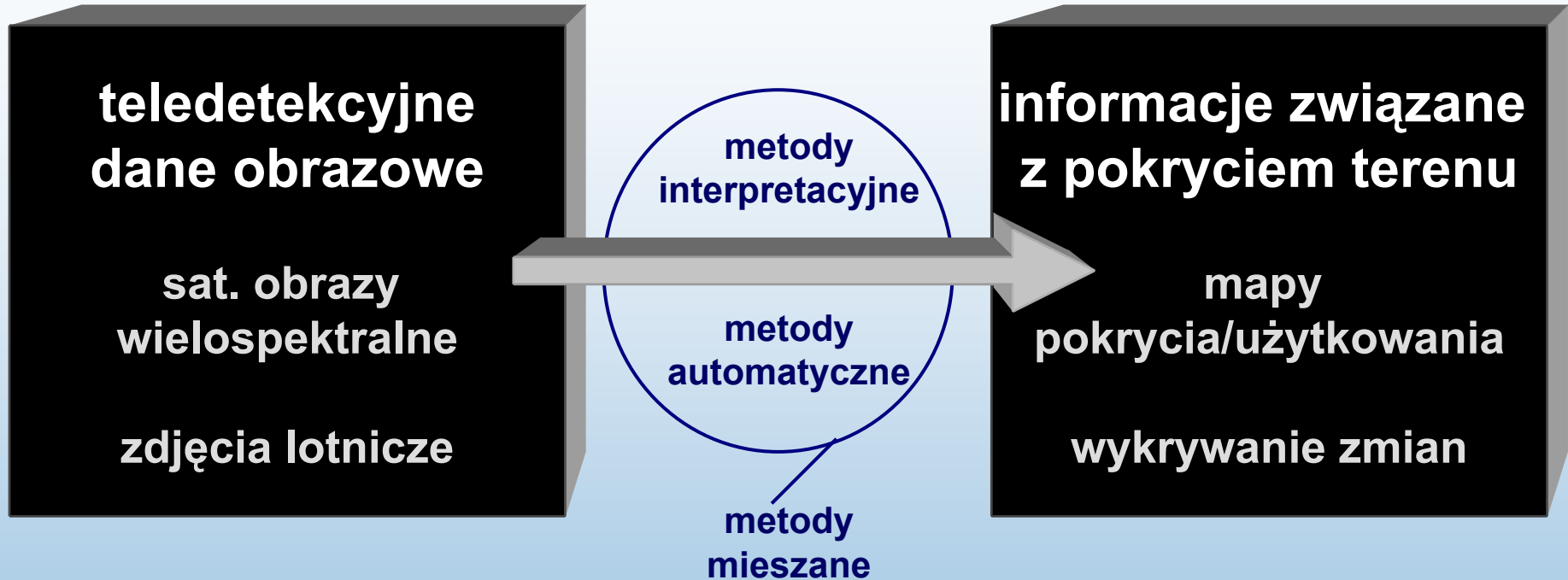
Propozycje modyfikacji schematu klasyfikacyjnego CORINE dla celów opracowania map użytkowania i pokrycia terenu w większych skalach opracowano w ramach projektu MOLAND. Jednym z celów projektu było utworzenie dla wybranych miast Europy szczegółowej bazy danych GIS pokrycia i użytkowania terenu oraz sieci transportowej w skali 1:25000 dla czterech okresów: wczesnych lat 50, późnych lat 60, lat 80 i późnych lat 90. Produkt końcowy projektu to mapy pokazujące przewidywaną ewolucję pokrycia terenu interesującego nas obszaru w perspektywie kolejnych dwudziestu lat.

więcej informacji: <http://moland.jrc.it>

Symbol	Poziom 1	Symbol	Poziom 2	Symbol	Poziom 3	Symbol	Poziom 4
1.	Powierzchnie sztuczne	1.2.	Jednostki przemysłowe, handlowe, transportowe	1.2.1.	Przemysłowe, handlowe, transportowe jednostki publiczne i prywatne	1.2.1.1.	Tereny przemysłowe
						1.2.1.2.	Tereny handlowe
						1.2.1.3	Publiczne i prywatne usługi nie związane z transportem
						1.2.1.4	Infrastruktura dla usług publicznych
						1.2.1.5.	Tereny archeologiczne
						1.2.1.6.	Miejsca modlitwy
						1.2.1.7.	Cmentarze nie pokryte roślinnością
						1.2.1.8.	Szpitala
						1.2.1.9.	Treść utajniona
						1.2.1.10.	Tereny rolno- przemysłowe
						1.2.1.11.	Rurociągi
						1.2.2.	Drogi, koleje i infrastruktura
		1.2.2.2.	Inne drogi				

Integracja danych teledetekcyjnych

mapy pokrycia/użytkowania terenu

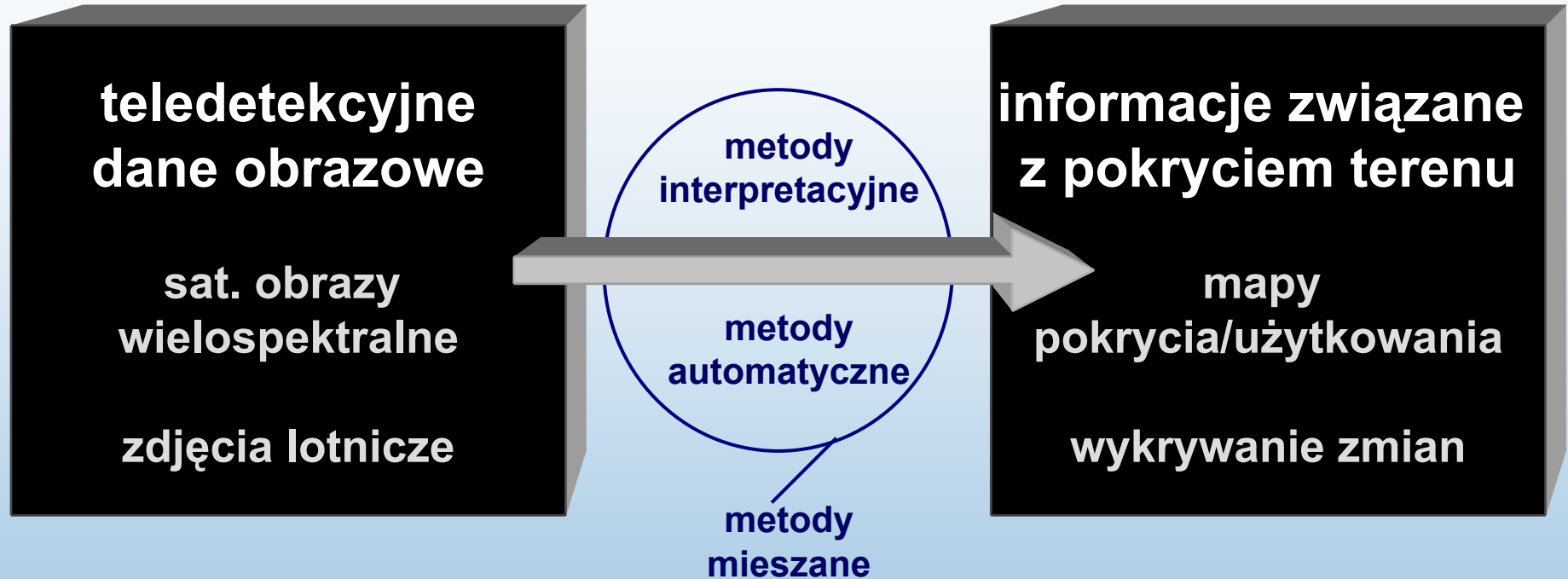


Dwa przykłady:

- mapa pokrycia/użytkowania KAWK (Komputerowego Atlasu Województwa Krakowskiego) → metoda hybrydowa (dane satelitarne, mapy topograficzne – wektoryzacja i klasyfikacja danych, wzajemna weryfikacja wyników)
- projekt CORINE Land Cover → CLC90: interpretacja danych satelitarnych i ich wektoryzacja – CLC2000: klasyfikacja danych satelitarnych i weryfikacja na podstawie wizualnej fotointerpretacji

Integracja danych teledetekcyjnych

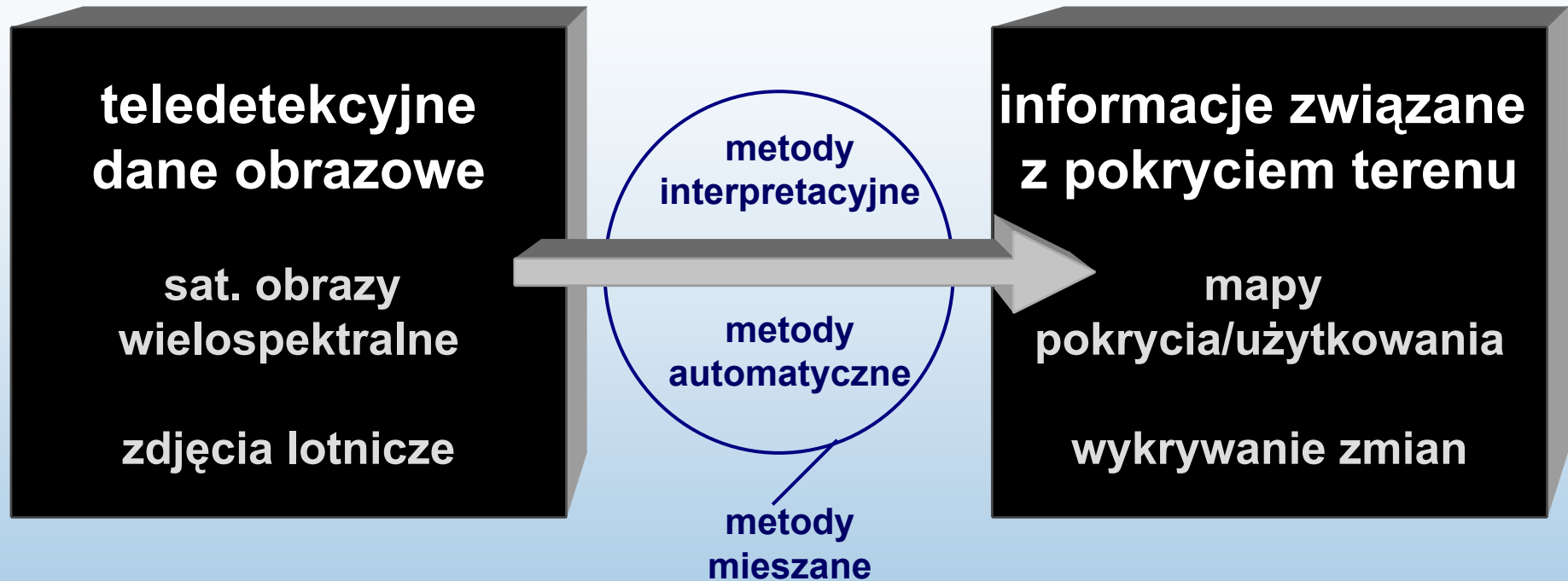
mapy pokrycia/użytkowania terenu



czy na podstawie klasycznych metod interpretacyjnych i klasyfikacyjnych kategoryzujemy uzyskując mapę wg pokrycia czy użytkowania terenu?

Integracja danych teledetekcyjnych

jak możemy wpłynąć na lepsze zrealizowanie schematu klasyfikacyjnego?



„lepsze” dane

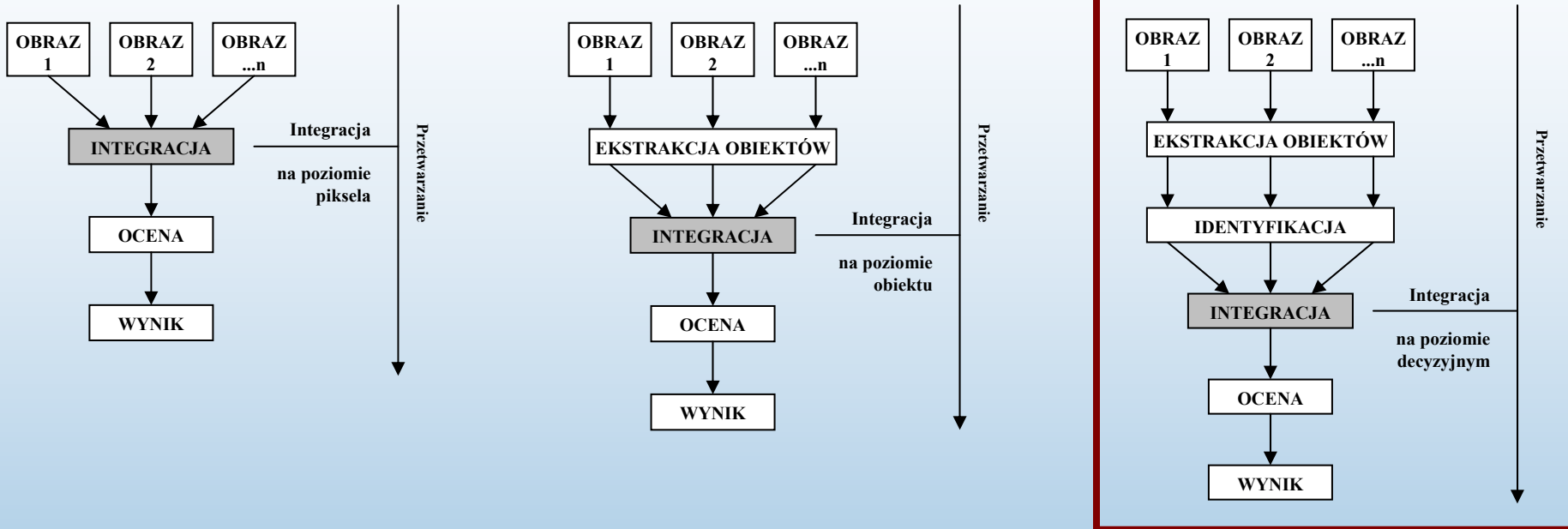
- wzrost ilości danych spektralnych
- wzmocnienie rozdzielczości
- dane wieloczasowe
-

„lepsze” metody

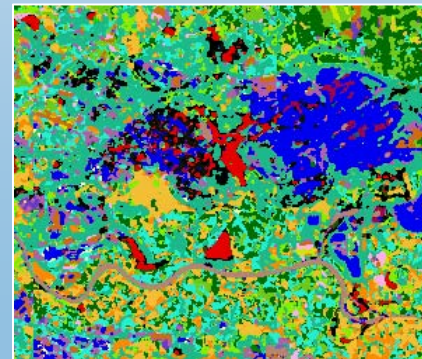
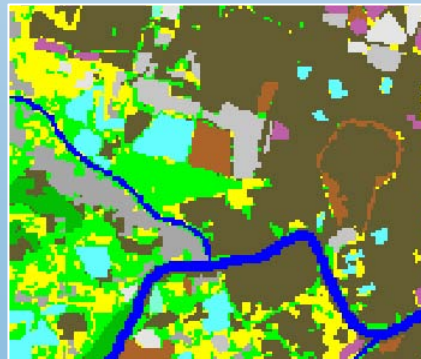
- zaawansowane metody klasyfikacji
- zaawansowane metody weryfikacji

Integracja danych teledetekcyjnych

integracja na poziomie decyzyjnym



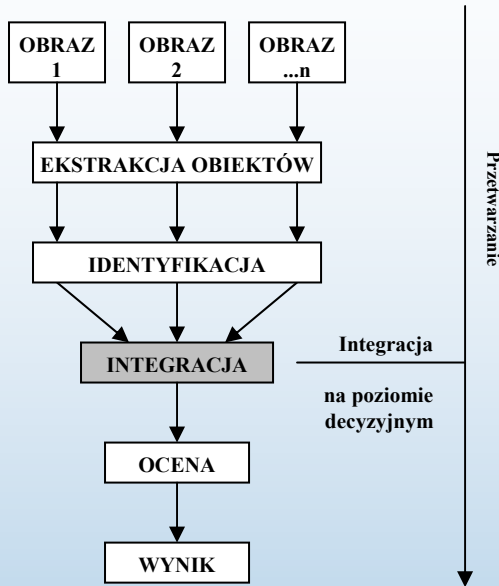
kompilacja wyników
klasyfikacji
i wektoryzacji



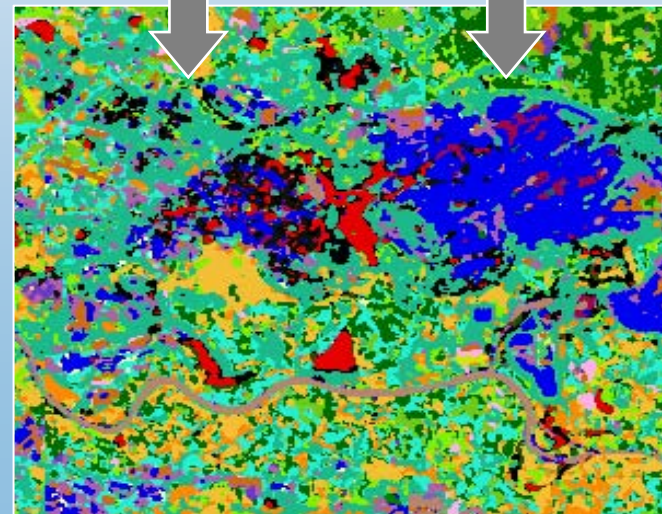
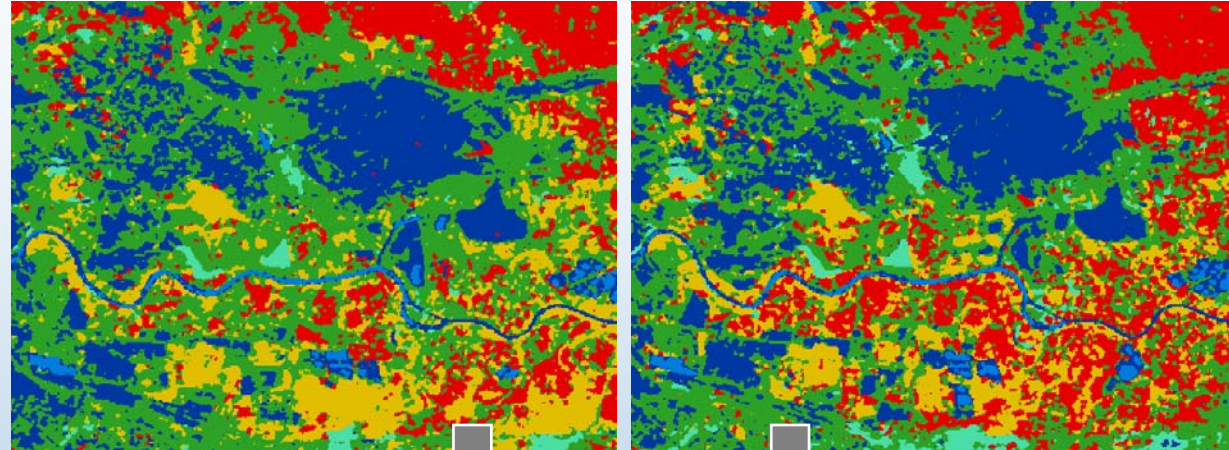
kompilacja wyników
dwóch niezależnych
klasyfikacji

Integracja danych teledetekcyjnych

integracja na poziomie decyzyjnym



1. zestaw danych ← klasyfikacja → 2. zestaw danych



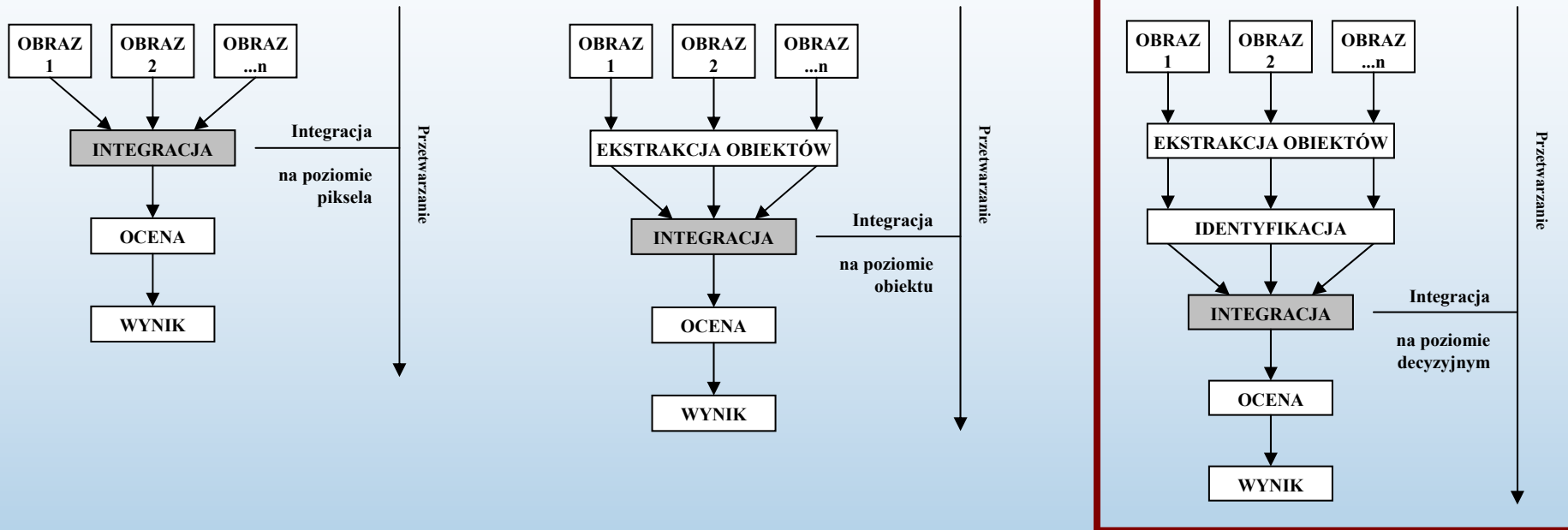
niezależna klasyfikacja kanałów z różnych zestawów danych:

1. dwa lub więcej zestawów danych
2. dane jednoczesowe z różnych sensorów (poprawa wiarygodności)
3. dane wieloczasowe (multitemporalne):
 - a) zbliżony okres wegetacji, różnica ≥ 1 rok (wykrywanie zmian)
 - b) inny okres wegetacji, różnica czasowa $<$ sezon (poprawa wiarygodności)

połączone wyniki niezależnych klasyfikacji

Integracja danych teledetekcyjnych

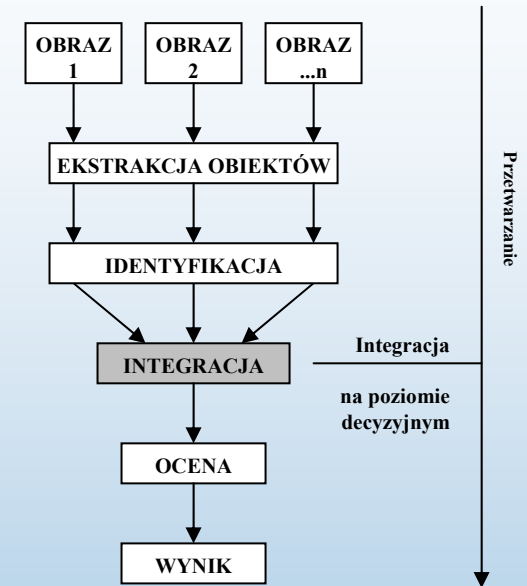
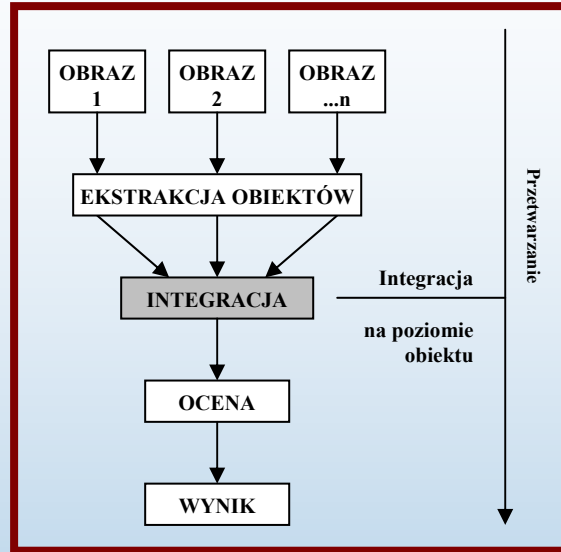
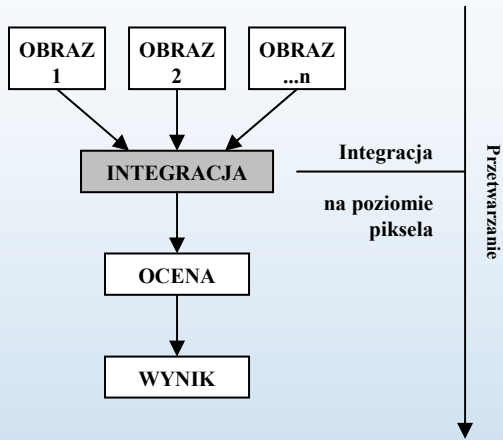
integracja na poziomie decyzyjnym - definicja



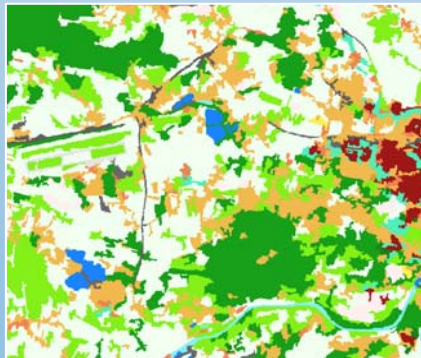
Fuzja na poziomie decyzyjnym lub fotointerpretacyjnym reprezentuje przypadek, gdy obrazy wejściowe są przetwarzane i analizowane oddzielnie dla ekstrakcji informacji. Wzajemne uzupełnianie informacji o obiekcie/terenie następuje na etapie porównywania i weryfikacji wyników uzyskanych z poszczególnych zestawów danych. W ten sposób mogą być np. przeprowadzane z większą precyzją i wiarygodnością procedury interpretacji i klasyfikacji obrazów. Łączenie informacji następuje więc za pomocą reguł decyzyjnych (Pohl i Genderen, 1998).

Integracja danych teledetekcyjnych

integracja na poziomie obiektów



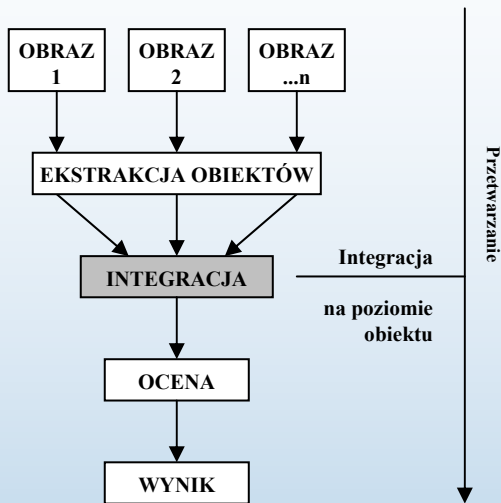
klasyfikacja obiektowa



jednoczesna klasyfikacja 2-ch zestawów danych

Integracja danych teledetekcyjnych

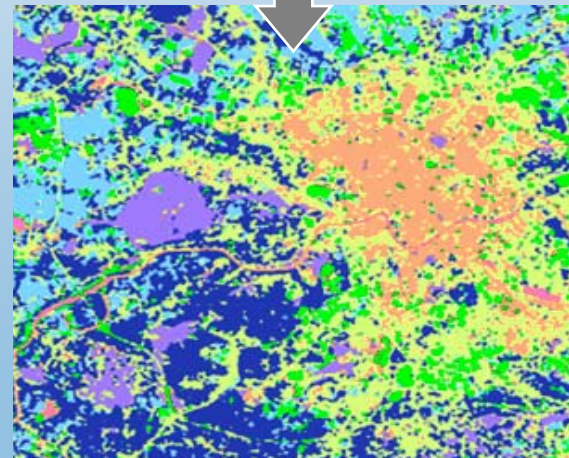
integracja na poziomie obiektów



1. zestaw danych
(kanały spektralne)

2. zestaw danych
(kanały spektralne)

klasyfikacja



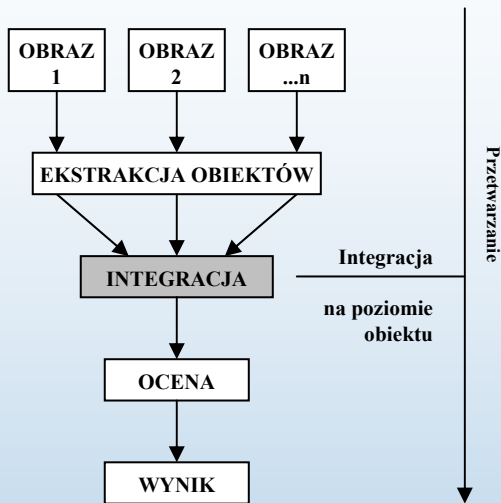
jednoczesna klasyfikacja kanałów
z dwóch zestawów danych

klasyfikacja kanałów
z różnych zestawów danych:

1. dwa lub więcej zestawów danych
2. dane jednoczesne z różnych sensorów (poprawa wiarygodności)
3. dane wieloczasowe (multitemporalne):
 - a) zbliżony okres wegetacji, różnica ≥ 1 rok (wykrywanie zmian)
 - b) inny okres wegetacji, różnica czasowa $<$ sezon (poprawa wiarygodności)

Integracja danych teledetekcyjnych

integracja na poziomie obiektów



segmentacja

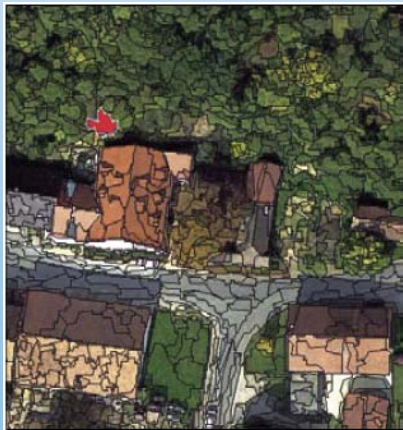


klasyfikacja

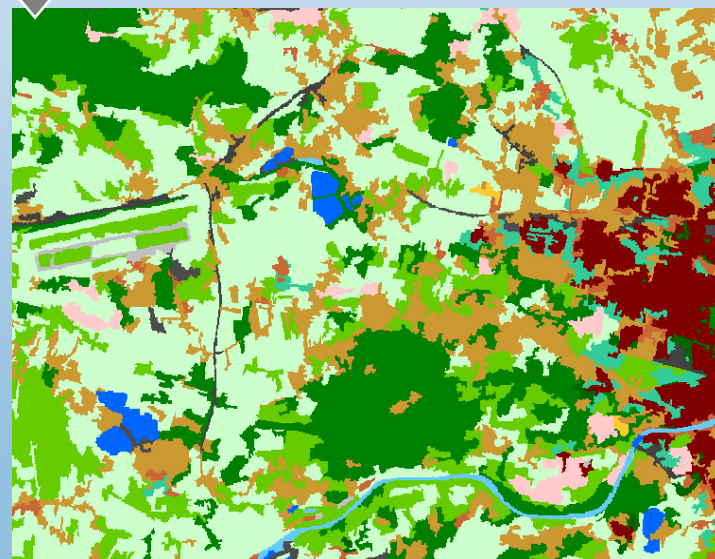


w procesie klasyfikacji obiektowej uwzględniane są m.in. cechy:

- spektralne
- strukturalno-teksturalne
- kształt i wielkość obiektów
- relacje z otoczeniem
- hierarchiczna struktura



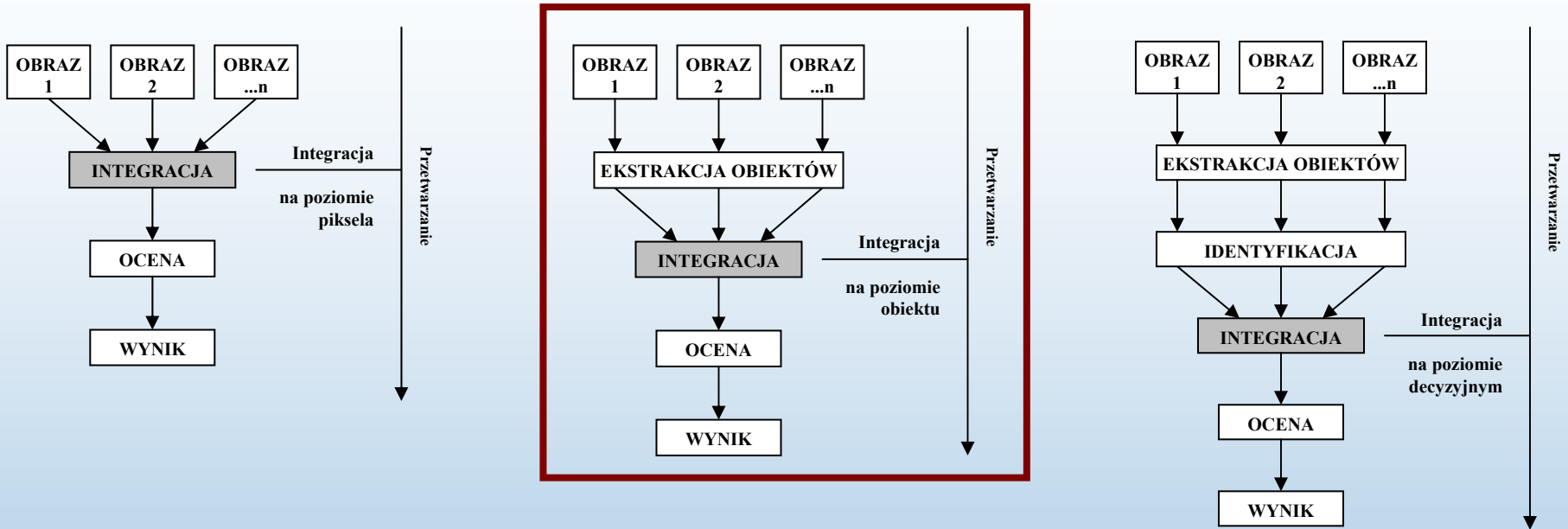
przykład wielorozdzielczej segmentacji



klasyfikacja obiektowa

Integracja danych teledetekcyjnych

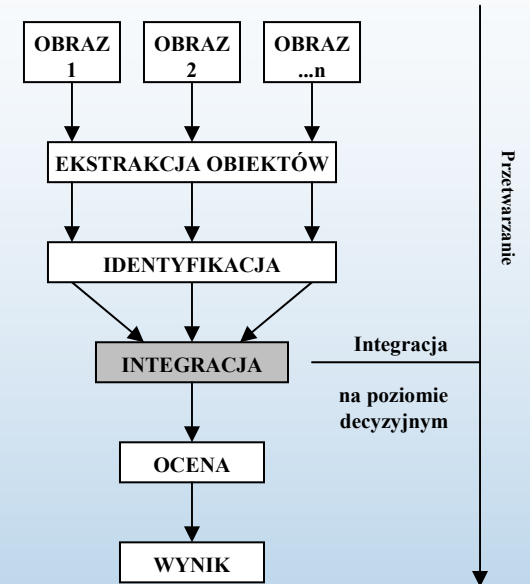
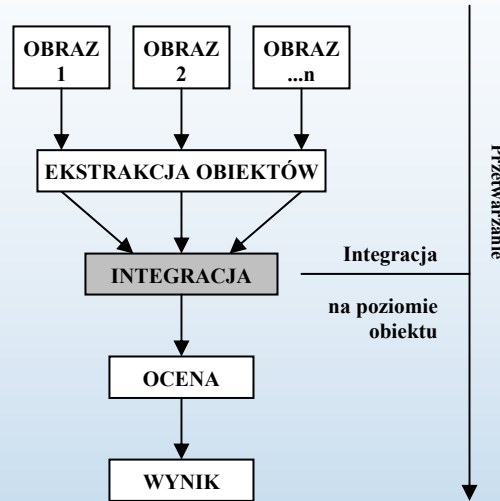
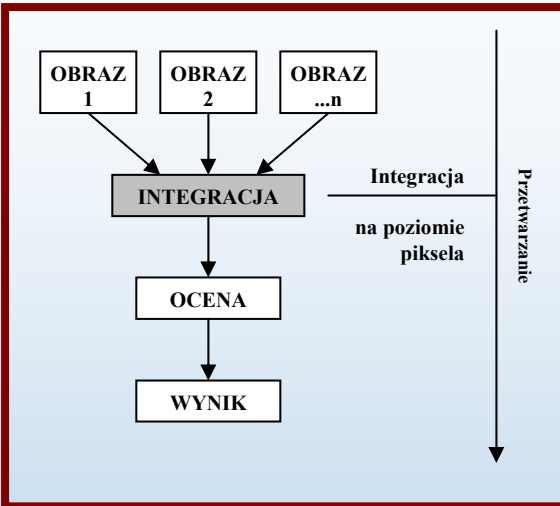
integracja na poziomie obiektów - definicja



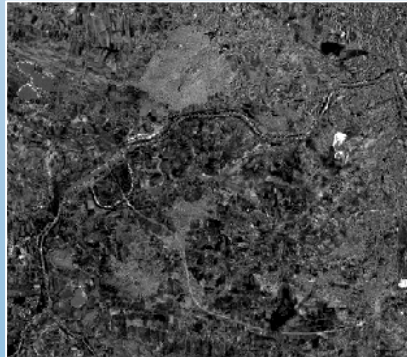
Fuzja na poziomie obiektów wymaga wydzielenia obiektów na różnych zestawach danych np. w procesie segmentacji. Obiekty odpowiadające sobie charakterystyką są ekstrahowane z wejściowych obrazów. Definiować mogą je takie cechy jak kształt czy otoczenie. Przykładem takiego obiektu mogą być np. jednostki fotomorficzne. Podobne obiekty pochodzące z różnych źródeł, są wzajemnie do siebie przypisywane, a potem łączone np. przy pomocy podejść statystycznych lub np. sieci neuronowych (Pohl i Genderen, 1998).

Integracja danych teledetekcyjnych

integracja na poziomie piksela



obraz różnic



merging

Integracja danych teledetekcyjnych

integracja na poziomie piksela

OBRAZ 1 OBRAZ 2 OBRAZ ...n

INTEGRACJA

Integracja
na poziomie
piksela

OCENA

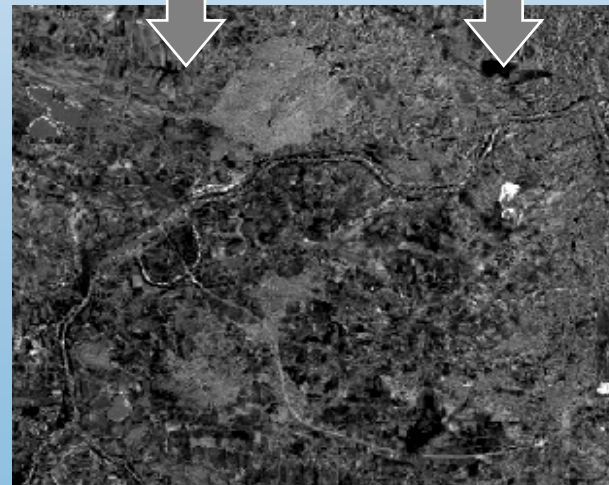
WYNIK

Przetwarzanie

kanał nieb. – termin 1



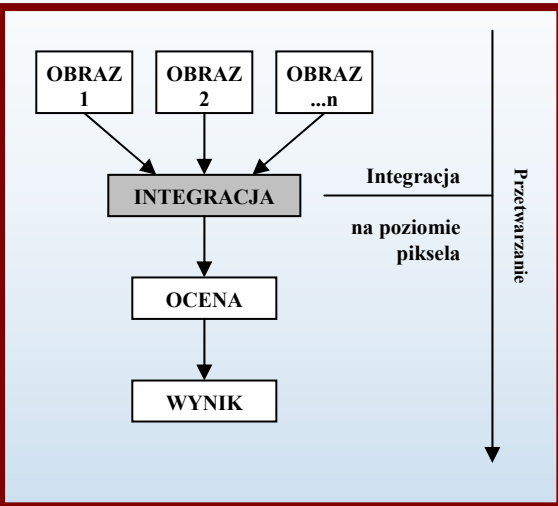
kanał nieb. – termin 2



obraz różnic w odbiciu spektralnym

Integracja danych teledetekcyjnych

integracja na poziomie piksela



kanaly
spektralne



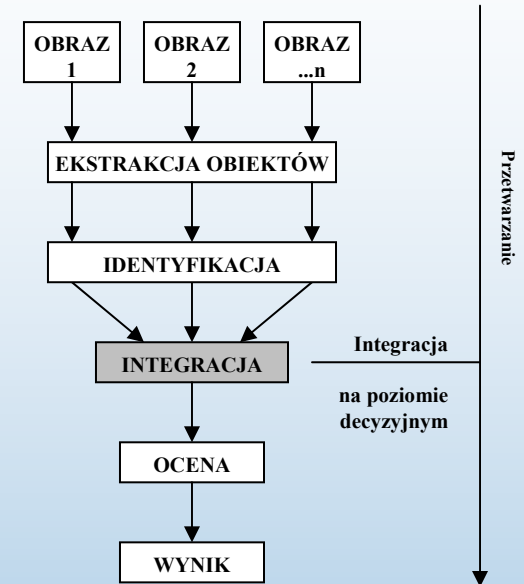
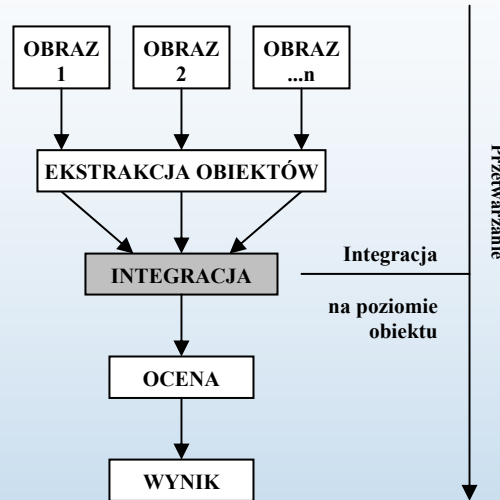
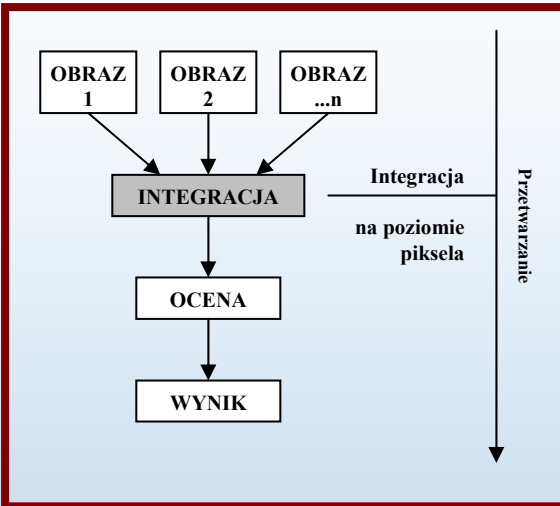
obraz
wysoko-
rozdzielczy



merging, scalanie, wyostrzanie

Integracja danych teledetekcyjnych

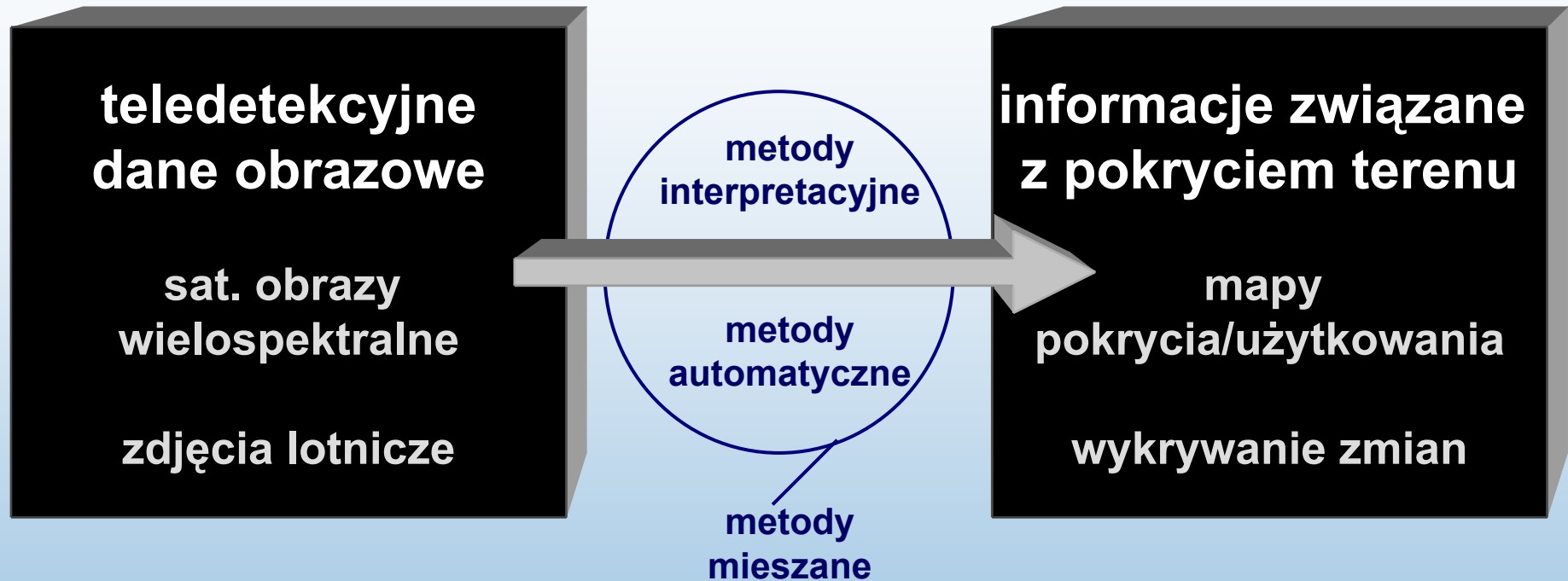
integracja na poziomie piksela - definicja



Fuzja na poziomie piksela oznacza łączenie na niskim poziomie przetwarzania – w odniesieniu do zmierzonych parametrów fizycznych. Obrazy wejściowe poddawane są wstępnemu przetwarzaniu. Produktem jest syntetyczny obraz, na którym jest prowadzona dalsza analiza informacji. Najczęstsze wykorzystanie łączenia na tym poziomie to np. wyostwienie obrazu dla celów interpretacyjnych, wzmocnienie cech nierozróżnialnych w pojedynczych zestawach danych, uzupełnienie zestawu danych celem polepszenia klasyfikacji (Pohl i Genderen, 1998).

Integracja danych teledetekcyjnych

jak możemy wpłynąć na lepsze zrealizowanie schematu klasyfikacyjnego?



„lepsze” dane

- wzrost ilości danych spektralnych
- **wzmocnienie rozdzielczości**
- dane wieloczasowe
-

„lepsze” metody

- zaawansowane metody klasyfikacji
- zaawansowane metody weryfikacji

w dalszej części prezentacji zostanie zaprezentowana metoda LCM (wzmocnienie rozdzielczości - integracja danych na poziomie piksela)



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

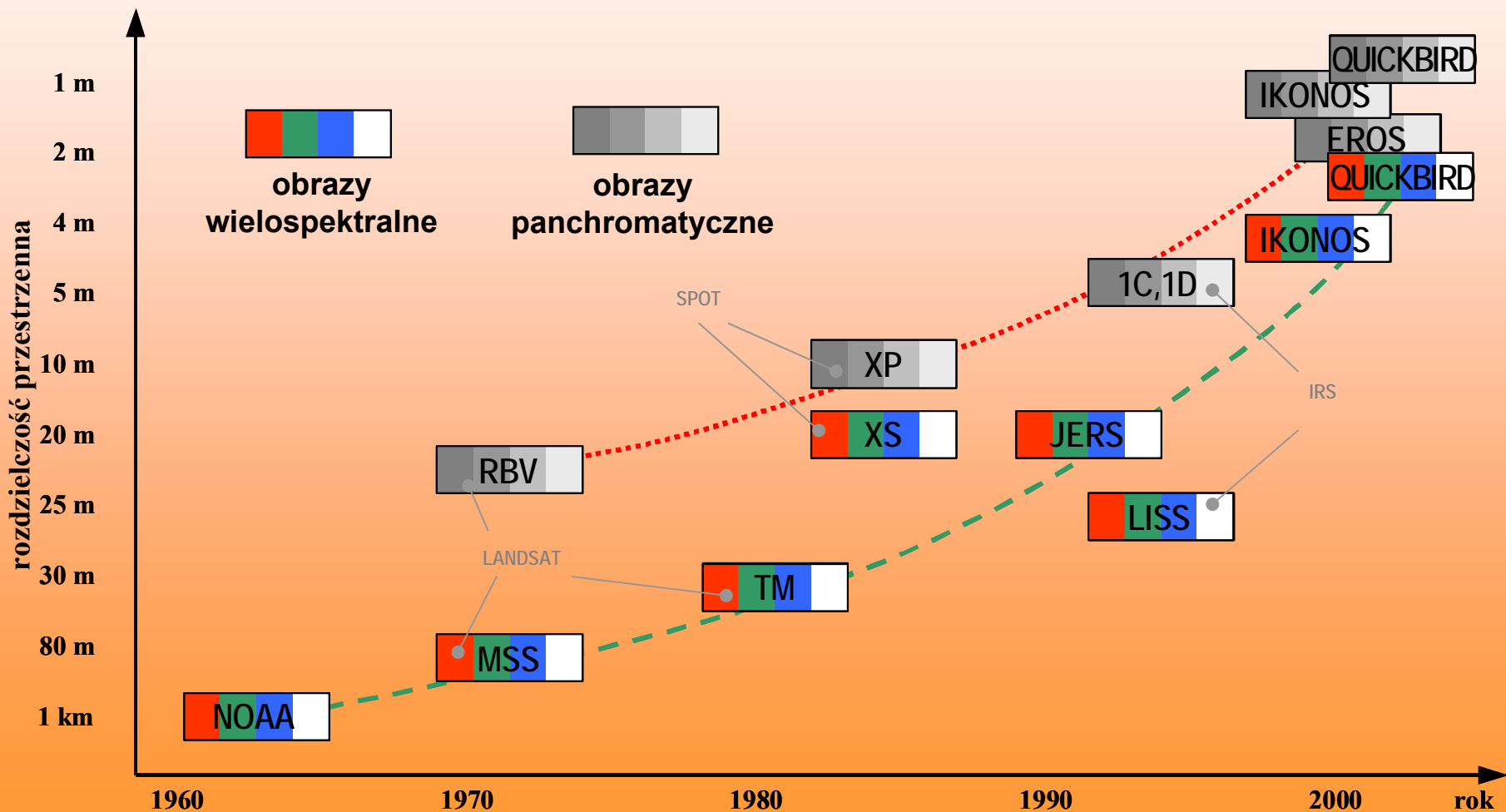
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

Propozycje tematów

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

rozdzielczość przestrzenna wybranych obrazów satelitarnych



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

idea integracji

w większości systemów obrazowania cywilnego regułą jest to, że rejestracja spektralna ma rozdzielczość niższą od panchromatycznej



powstał pomysł połączenia danych, aby wzmocnić przestrzennie obrazy spektralne

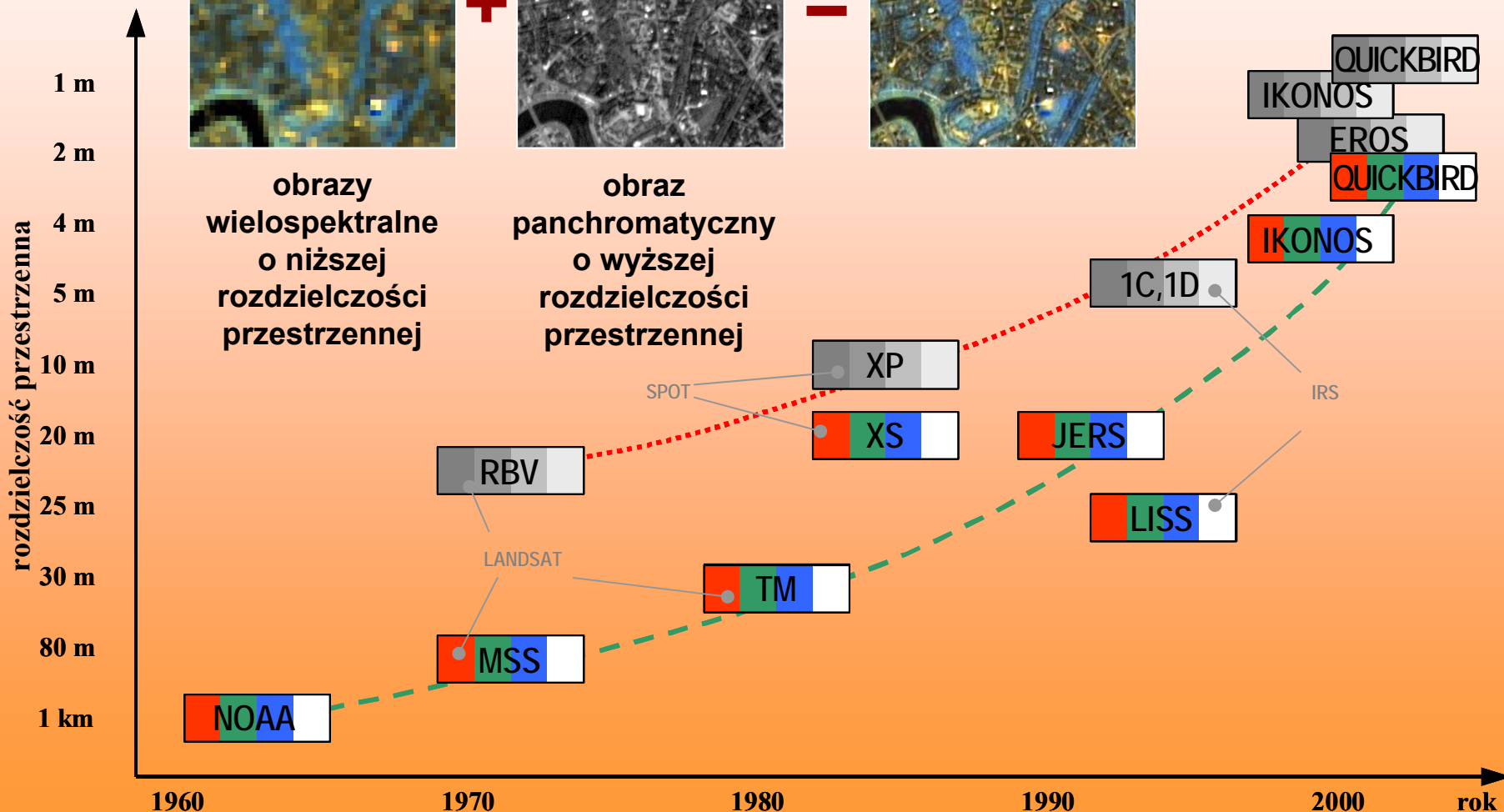
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

merging, band sharpening ... łączenie, scalanie, integracja, fuzja



obrazy
wielospektralne
o niższej
rozdzielczości
przestrzennej

obraz
panchromatyczny
o wyższej
rozdzielczości
przestrzennej



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

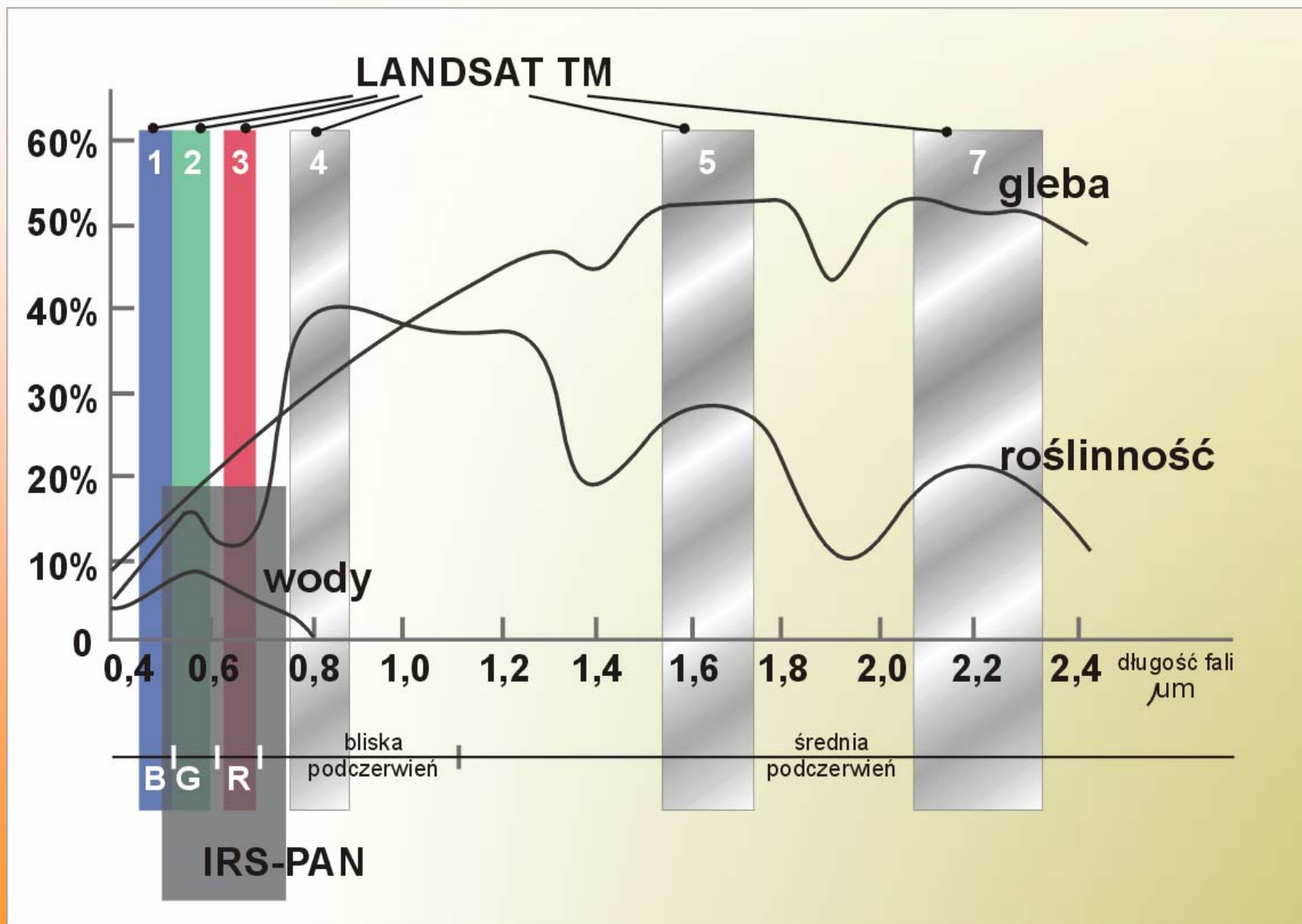
merging, band sharpening ... łączenie, scalanie, integracja, fuzja obrazów

„proces, w którym informacja wysokoprzestrzenna z jednego obrazu jest używana do zwiększenia rozdzielczości drugiego obrazu o niższej rozdzielczości wpasowanego w obraz pierwszy”
(Iverson i Lersch, 1994)

„metody i algorytmy podwyższania rozdzielczości przestrzennej (geometrycznej) obrazów wielospektralnych przy wykorzystaniu obrazów panchromatycznych”
(Mróz, 2001)

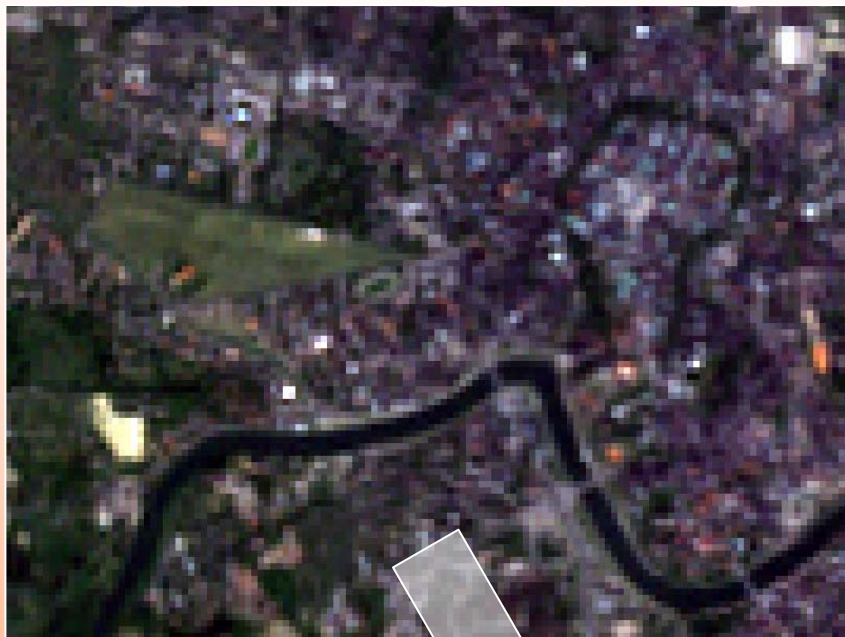
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

główny problem wzmacniania przestrzennego kanałów spektralnych



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

integracja danych satelitarnych – przykład dla KB 123



obrazy wielospektralne
niższa rozdzielczość
przestrzenna

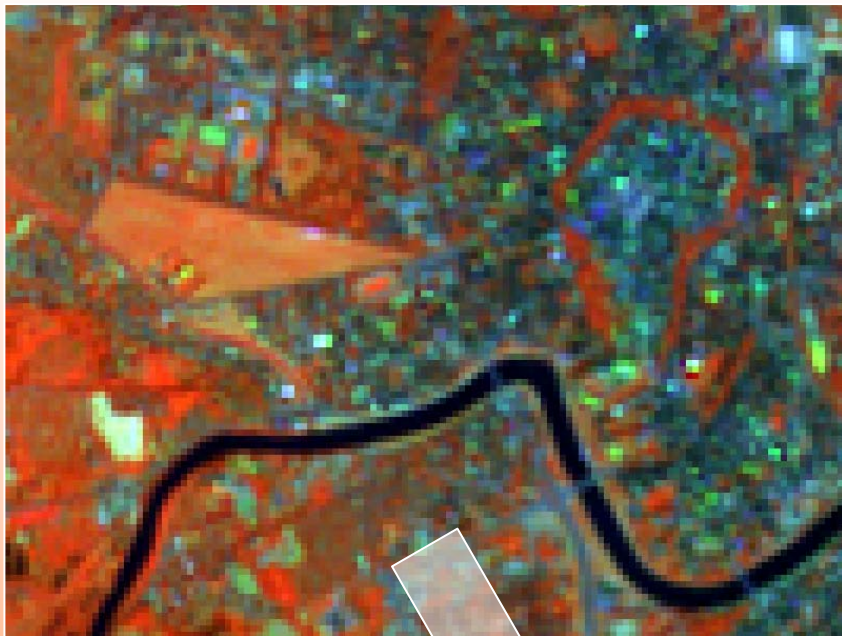


obrazy PAN
wyższa rozdzielczość
przestrzenna



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

integracja danych satelitarnych – przykład dla KB 174



obrazy wielospektralne
niższa rozdzielczość
przestrzenna



obrazy PAN
wyższa rozdzielczość
przestrzenna



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

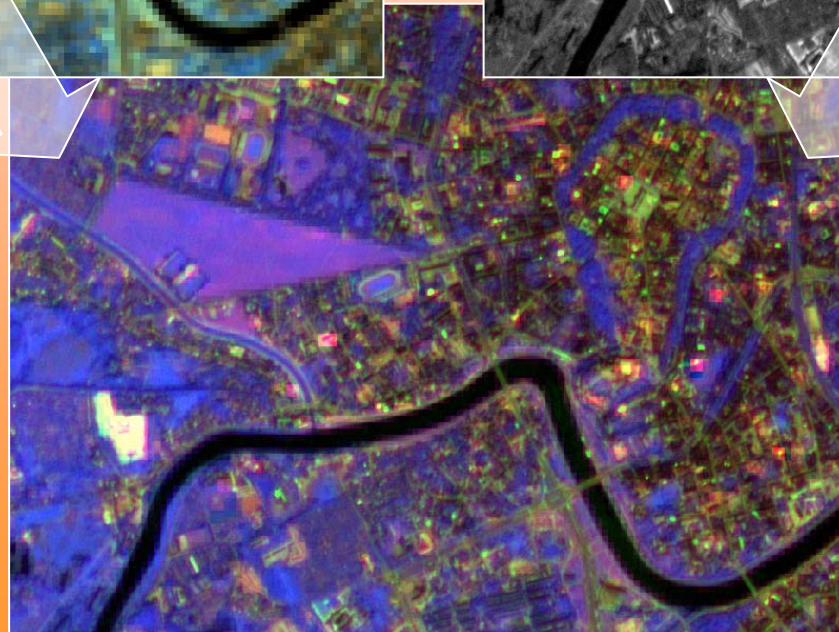
integracja danych satelitarnych – przykład dla KB 457



obrazy wielospektralne
niższa rozdzielczość
przestrzenna



obrazy PAN
wyższa rozdzielczość
przestrzenna



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

niezbędny warunek

Integracja musi odbywać się na odpowiednio przetworzonych satelitarnych danych teledetekcyjnych.

Jest to warunek konieczny, aby dać w rezultacie wymierny wzrost informacji przestrzennej, znaczące podniesienie walorów interpretacyjnych czy zwiększenie dokładności kategoryzacji obszarów miejsko-przemysłowych.

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

„czarna skrzynka” czy wieloetapowy proces?

obrazy panchromatyczne
o podwyższonej rozdzielczości

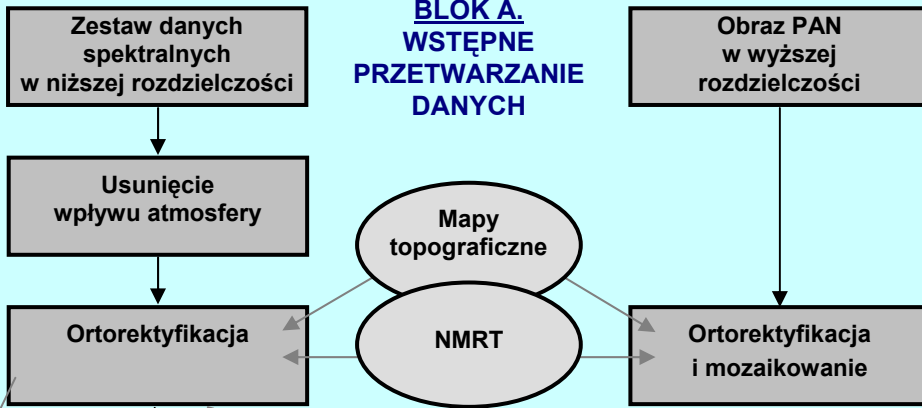
obrazy wielospektralne
o niższej rozdzielczości



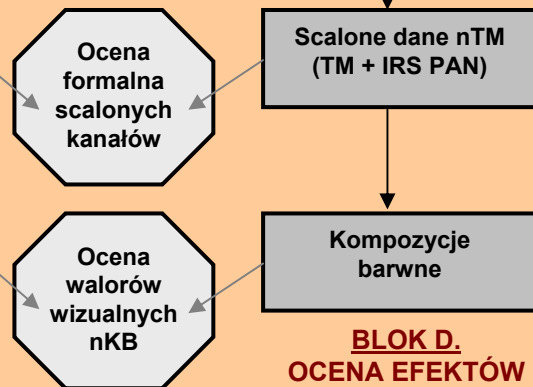
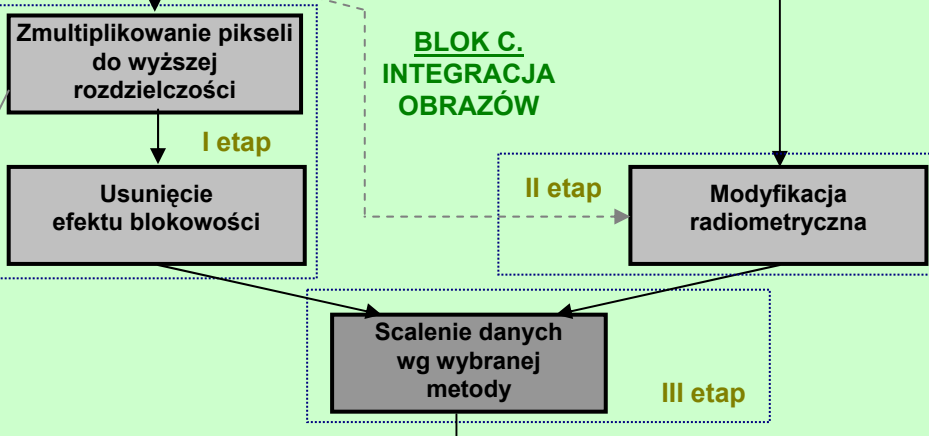
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

przykład pełnego procesu integracji

BLOK A. WSTĘPNE PRZETWARZANIE DANYCH



BLOK C. INTEGRACJA OBRAZÓW



BLOK D. OCENA EFEKTÓW INTEGRACJI

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

opracowane algorytmy (wybór)

ARSIS * - *T. Ranchin, L. Wald, 2000;*

CN - *W. Hallada, S. Cox, 1983;*

HPF * - *P. Chavez, 1986;*

IHS * - *W. Carper, T. Lillesand, R. Kiefer, 1990;*

Teksturalna * - *Pradines, 1989;*

Mnożnikowa * - *G. Cliche, F. Bonn, 1985;*

Podmiany kanałów - *anonimowa, 1986;*

PCA * - *P. Chavez, S. Sides, J. Anderson, 1991;*

SC * - *A. Pelleman, R. Jordans, R. Allewijn, 1993;*

Wavelet * - *B. Garguet-Duport, J. Girel, J. Chassery, G. Pautou, 1996;*

LCM* - *Hill i in., 1999;*

LMVM* - *Bethune i in., 1998;*

WTA * - *W. Carper, T. Lillesand, R. Kiefer, 1990.*

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

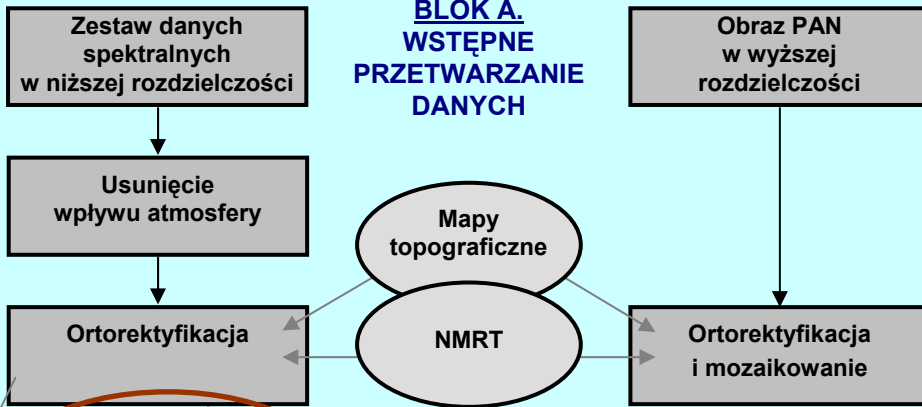
podział metod wg idei działania

- substytucji kanałów;
- oparte na działaniach arytmetycznych;
- oparte o transformacje liniowe kanałów;
- wykorzystujące filtrację górnoprzepustową;
- oparte o analizę obrazów w różnych rozdzielczościach;
- lokalne statystyki kanałów;
- inne, trudne do sklasyfikowania.

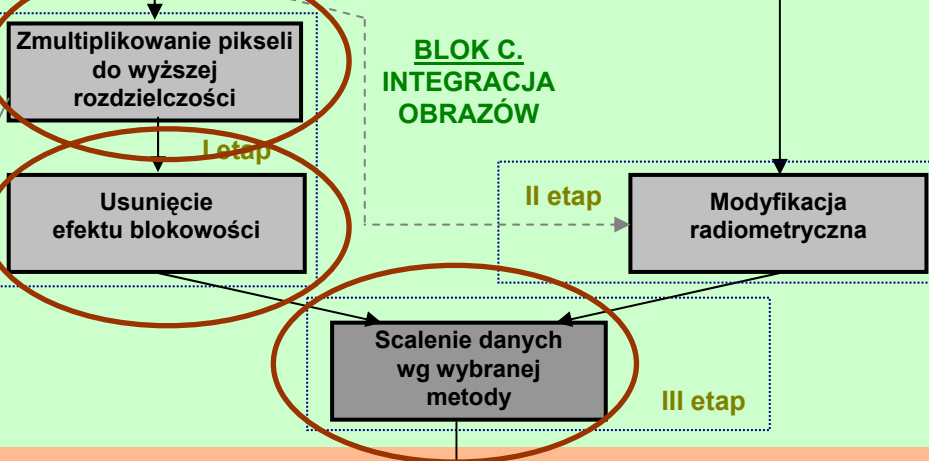
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

elementy procesu integracji danych obrazowych

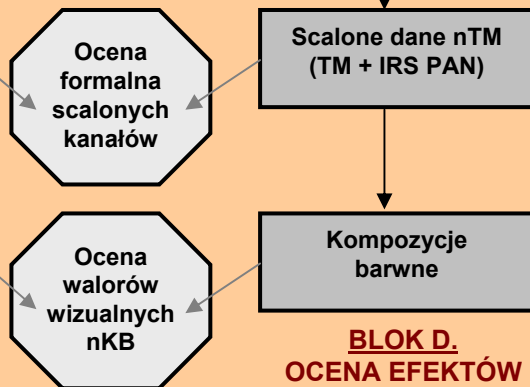
BLOK A. WSTĘPNE PRZETWARZANIE DANYCH



BLOK C. INTEGRACJA OBRAZÓW



BLOK D. OCENA EFEKTÓW INTEGRACJI

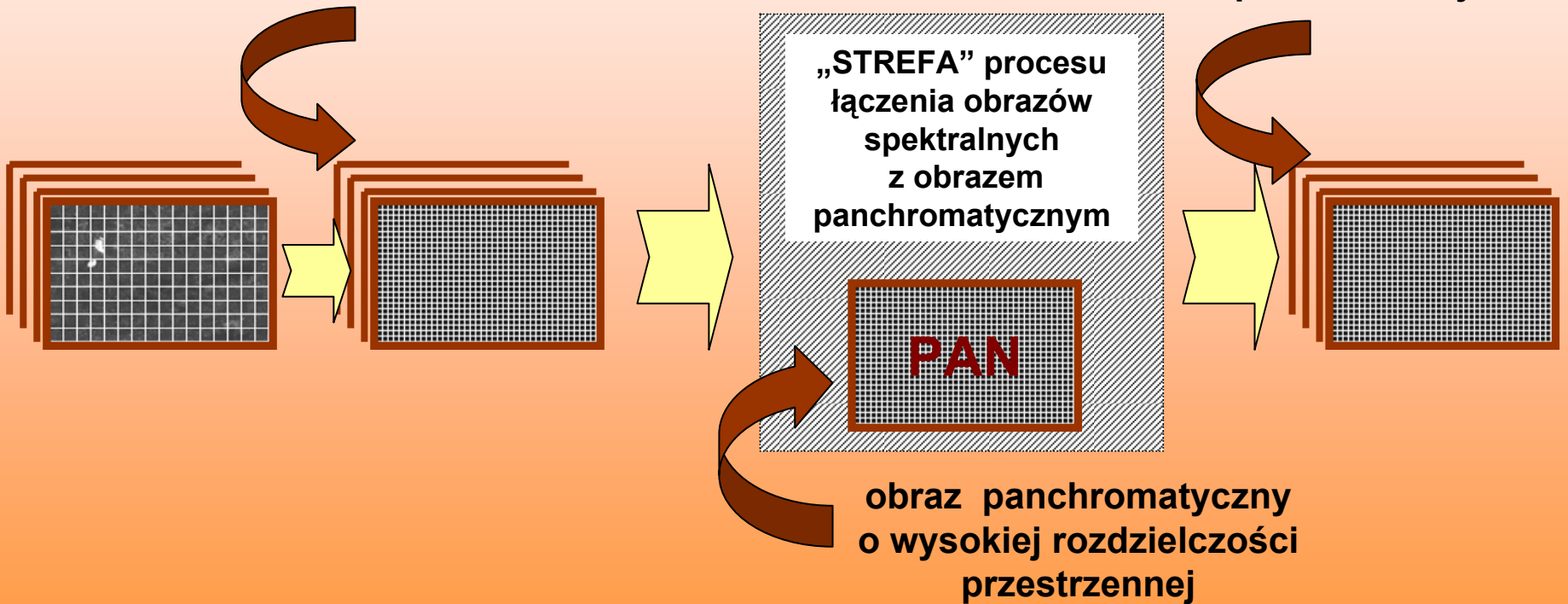


Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

elementy procesu integracji danych obrazowych

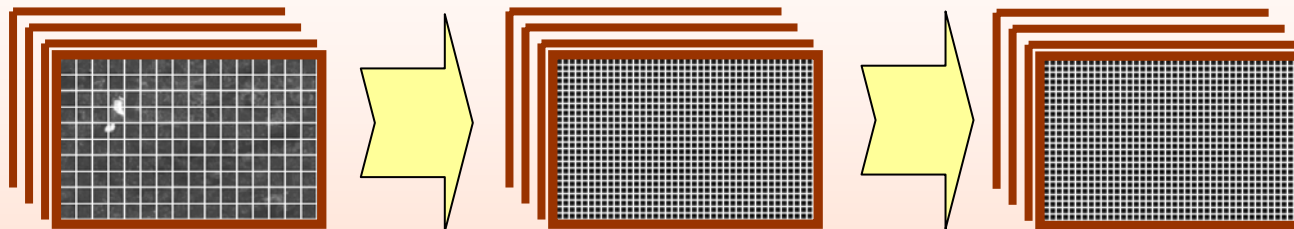
oryginalne obrazy spektralne
po resamplingu do wyższej
rozdzielczości przestrzennej
i usunięciu efektu blokowości

obrazy spektralne
po scaleniu z obrazem
panchromatycznym
o wyższej rozdzielczości
przestrzennej



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

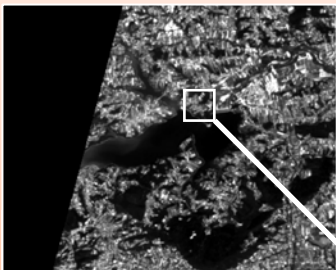
resampling do wyższej rozdzielczości i usunięcie efektu blokowości



kanały
spektralne
oryginalne

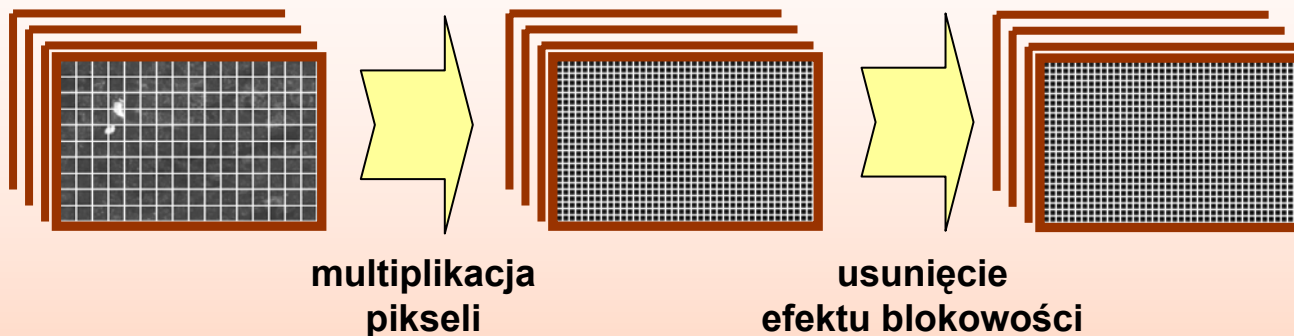
kanały
spektralne
o zmnożonych
pikselach

Kanały
spektralne
o zmnożonych
pikselach, przefiltrowane

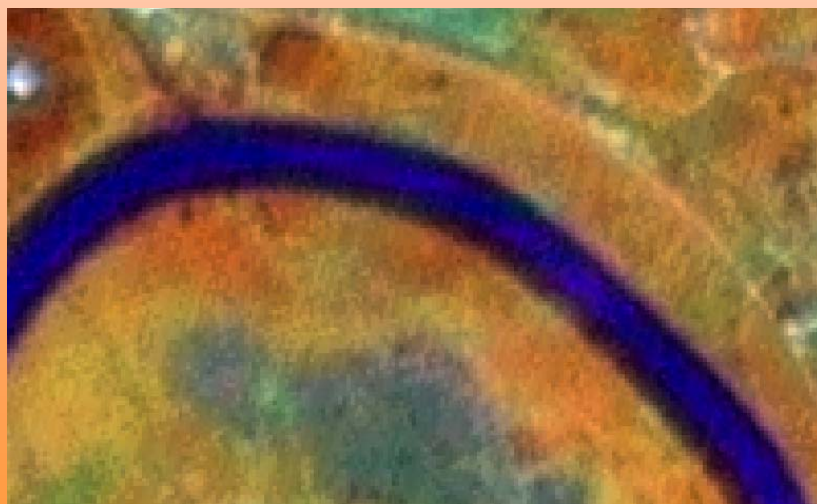


Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

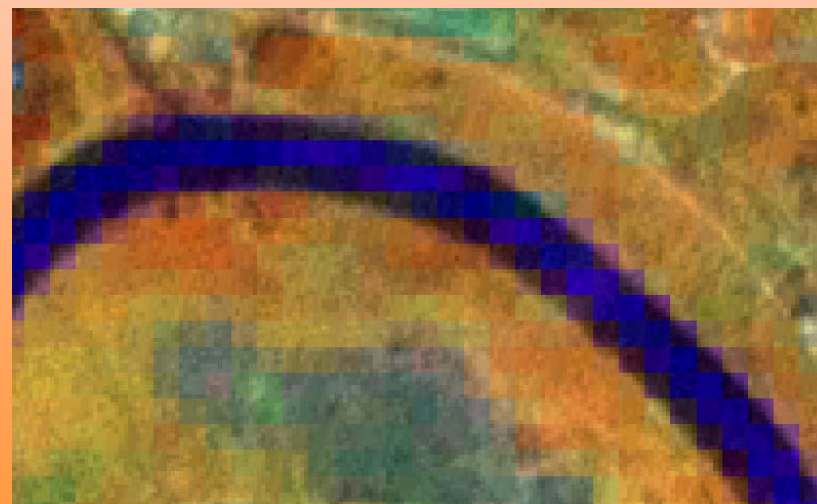
resampling do wyższej rozdzielczości i usunięcie efektu blokowości



wynik scalania - przykład



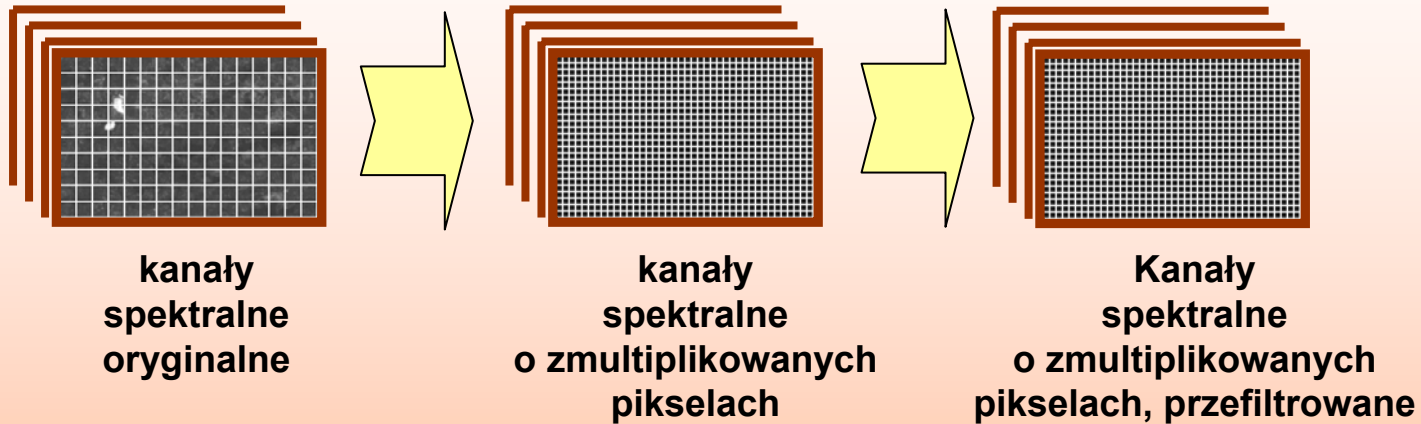
usunięty efekt blokowości



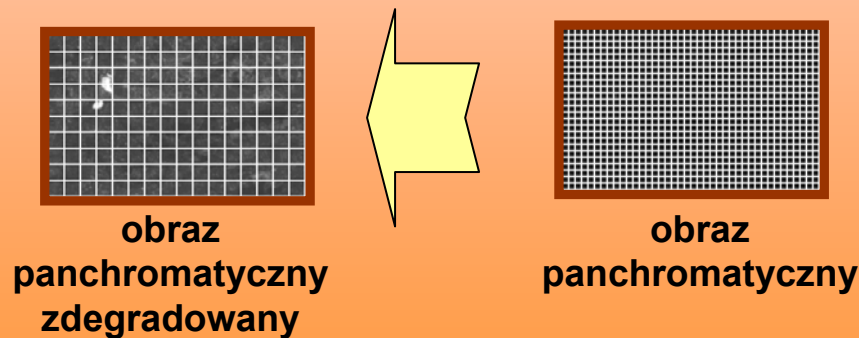
nie usunięto efektu blokowości

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

resampling do wyższej rozdzielczości i usunięcie efektu blokowości



w niektórych metodach (np.. LCM) wymagana jest degradacja obrazu PAN



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)

W metodzie zakłada się, że podobieństwo umiejscowienia krawędzi powinno manifestować się lokalną korelacją pomiędzy kanałami, o ile okno analiz okaże się wystarczająco małe.

Taka lokalna zależność powinna występować nawet wtedy, kiedy nie zachodzi globalna korelacja między zestawami danych. Kształt lokalnej korelacji może zostać opisany poprzez lokalną analizę regresji.

Dla wykorzystania tych zależności dla scalania obrazów czyni się założenie, że lokalna korelacja stwierdzona pomiędzy obrazem spektralnym, a zdegradowanym obrazem panchromatycznym ma również odniesienie do oryginalnego obrazu panchromatycznego. Wtedy obliczone współczynniki lokalnej regresji i odchyłki można zastosować do odpowiadającego im obszaru kanału panchromatycznego o wysokiej rozdzielczości.

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)

$$A'_{n\mathcal{E}}(x',y',b) = \frac{\left[\sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} [\text{PNS}'(x'+i,y'+j) * \text{MS}'(x'+i,y'+j,b)] - \text{PNSF}'(x',y') * \sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} \text{MS}'(x'+i,y'+j,b) \right]}{\left[\sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} \text{PNS}'(x'+i,y'+j)^2 - \text{PNSF}'(x',y') * \sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} \text{PNS}'(x'+i,y'+j) \right]} \quad (\text{B.67})$$

$$r'_{n\mathcal{E}}(x',y',b) = \frac{\sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} \left[[\text{PNS}'(x'+i,y'+j) - \text{PNSF}'_{n\mathcal{E}}(x',y')] * [\text{MS}'(x'+i,y'+j,b) - \text{MSL}'_{n\mathcal{E}}(x',y',b)] \right]}{\left[\sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} [\text{PNS}'(x'+i,y'+j) - \text{PNSF}'_{n\mathcal{E}}(x',y')]^2 * \sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} [\text{MS}'(x'+i,y'+j,b) - \text{MSL}'_{n\mathcal{E}}(x',y',b)]^2 \right]^{1/2}}$$

$$B'_{n\mathcal{E}}(x',y',b) = - A'_{n\mathcal{E}}(x',y',b) * \text{PNSF}'_{n\mathcal{E}}(x',y') + \text{MSL}'_{n\mathcal{E}}(x',y',b) \quad (\text{B.68})$$

$$\text{PNSF}'_{n\mathcal{E}}(x',y') = \left[\sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} \text{PNS}'(x'+i,y'+j) \right] / [(2s' + 1) * (2t' + 1)] \quad (\text{B.69})$$

$$\text{MSL}'_{n\mathcal{E}}(x',y',b) = \left[\sum_{i=-s'}^{s'} \sum_{j=-t'}^{t'} \text{MS}'(x'+i,y'+j,b) \right] / [(2s' + 1) * (2t' + 1)] \quad (\text{B.70})$$

Gdzie: $\text{MSL}'_{n\mathcal{E}}(x',y',b)$ – obraz spektralny w niskiej rozdzielczości MS' zmodyfikowany przy użyciu filtracji

dolnoprzepustowej, wymiar okna filtra $f * g'$;

$\text{PNSF}'_{n\mathcal{E}}(x',y')$ – zdegradowany obraz panchromatyczny PNS'

zmodyfikowany przy użyciu filtracji

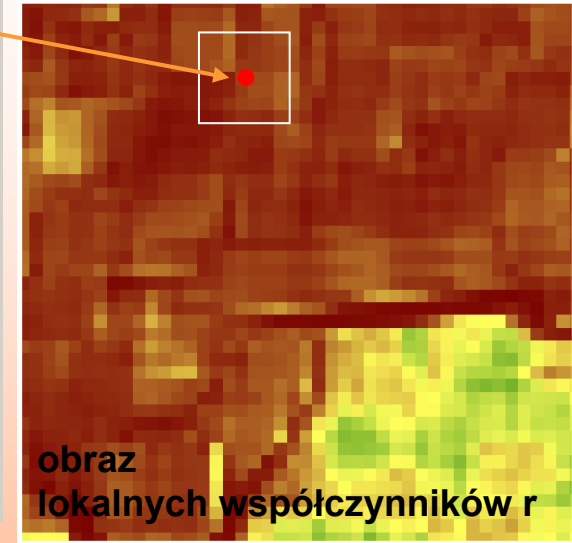
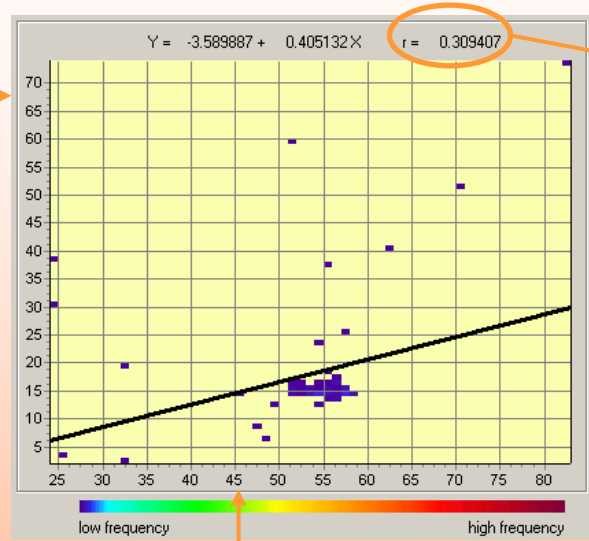
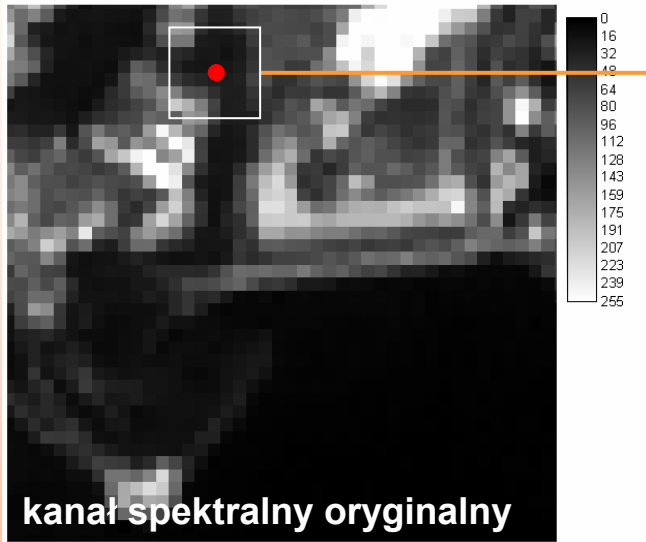
dolnoprzepustowej, wymiar okna filtra $f * g'$;

s', t', f, g' – wielkości definiujące okno obliczeń, wymiar okna

$f * g'$ wynosi: $f = (2s' + 1)$, $g' = (2t' + 1)$; $s' = t'$.

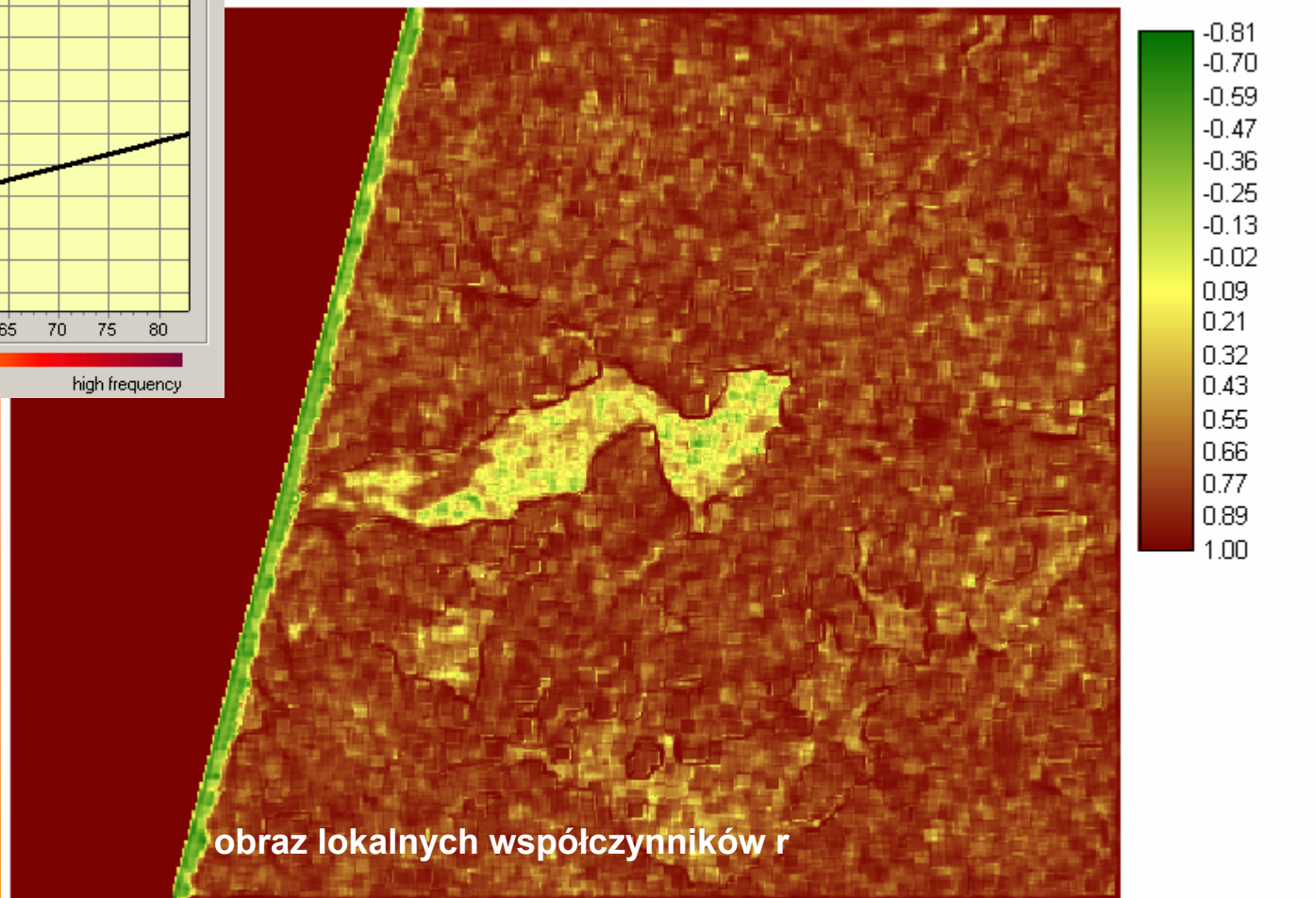
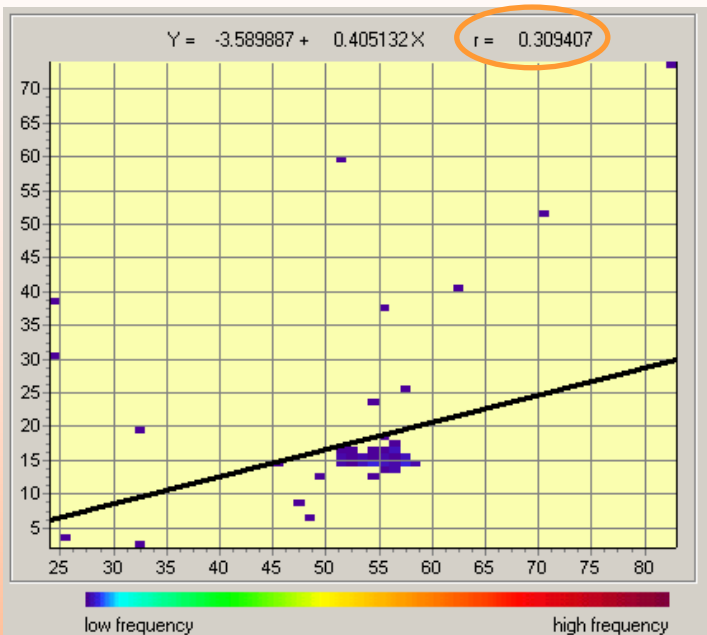
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)



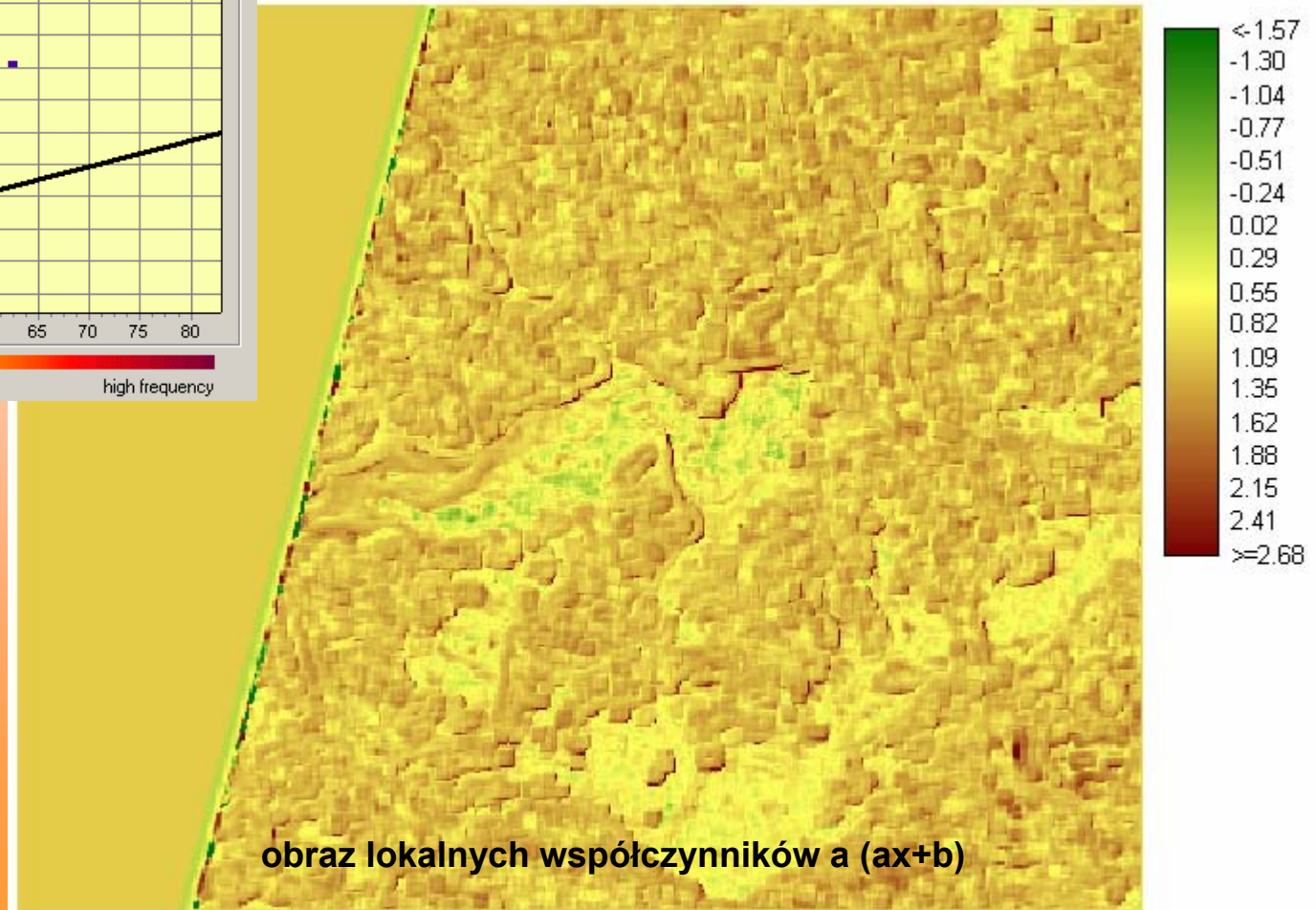
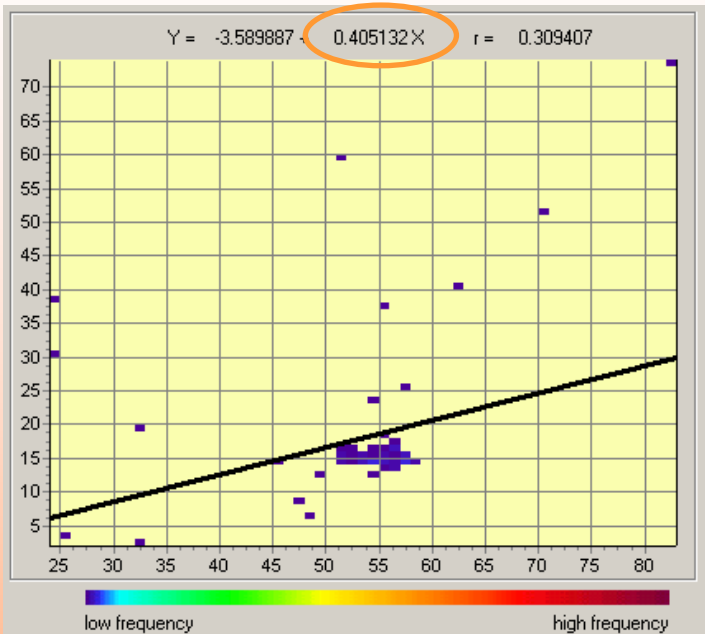
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)



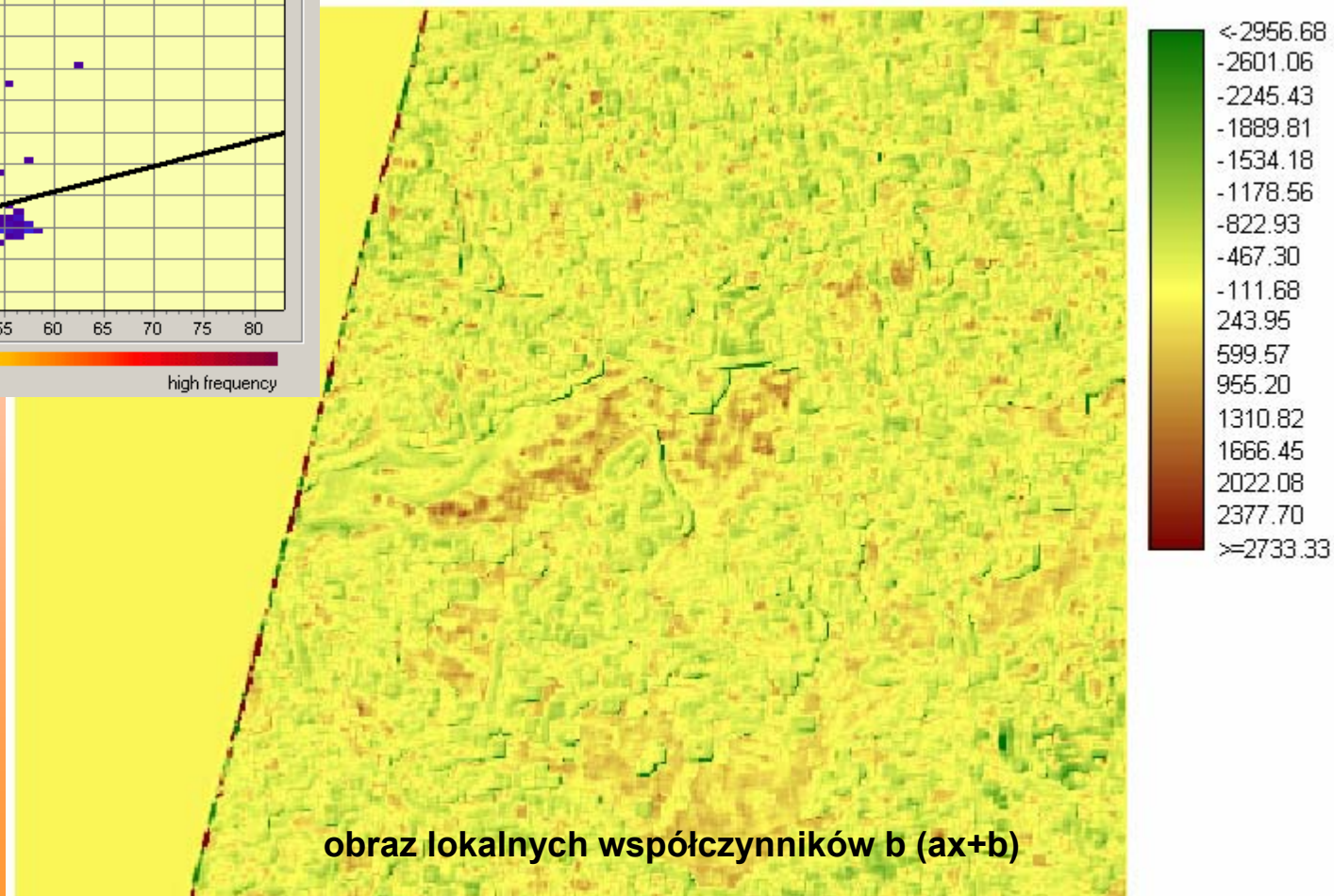
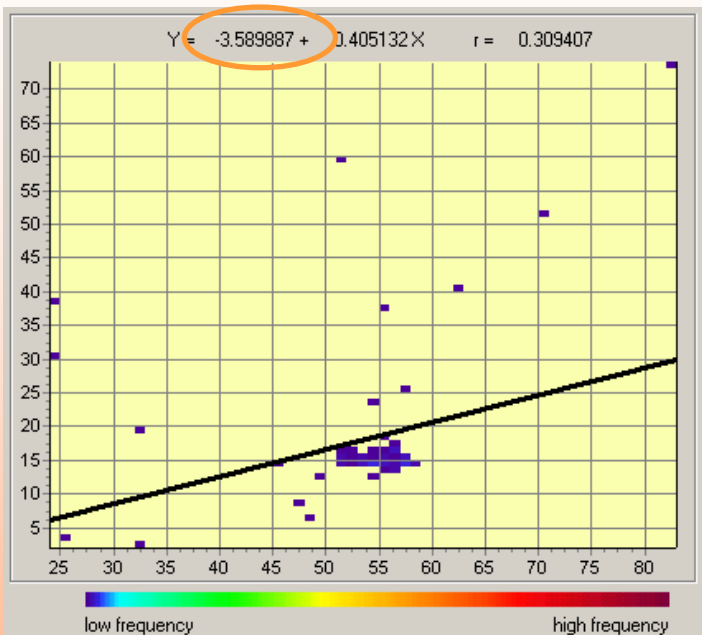
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)



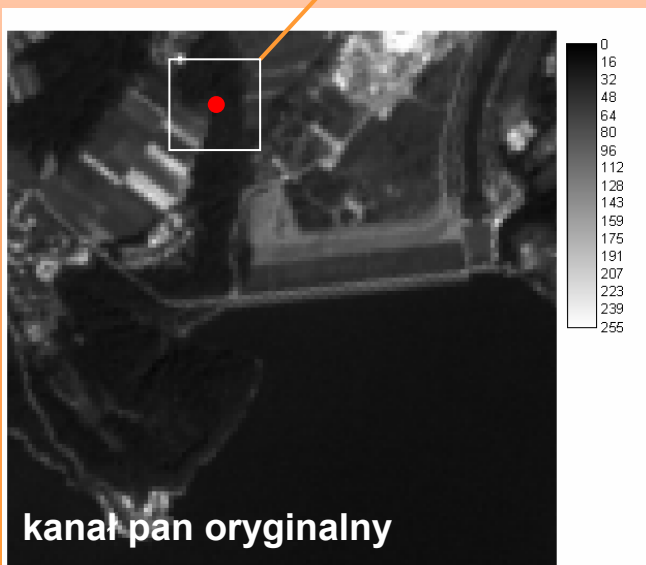
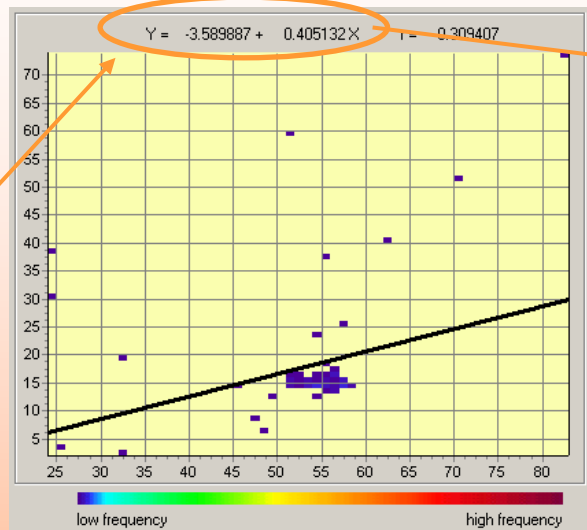
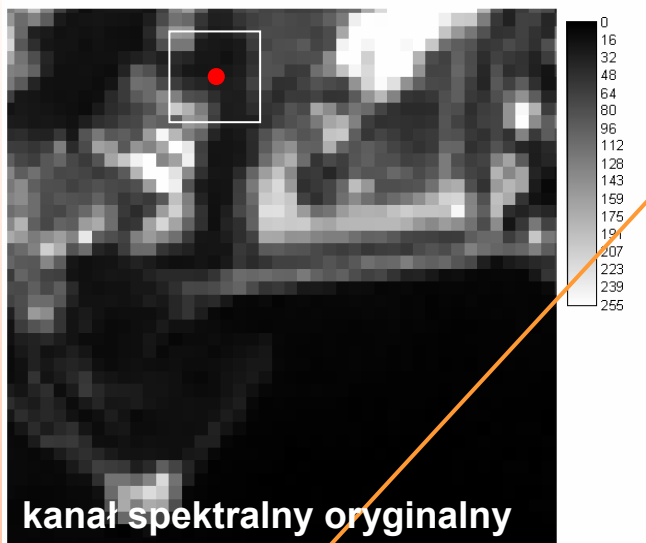
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)



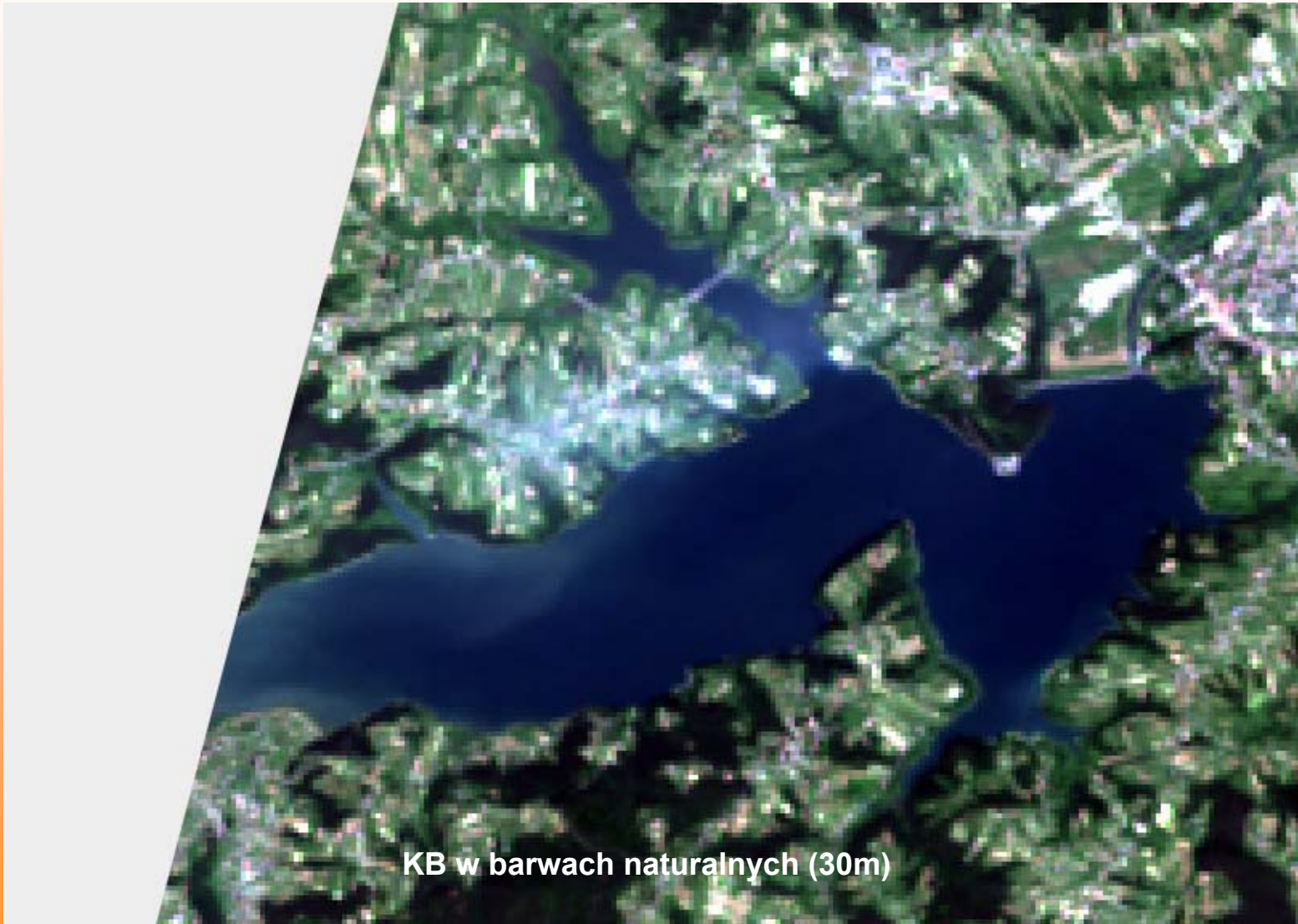
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)



Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)



KB w barwach naturalnych (30m)

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

metoda lokalnej korelacji LCM (Local Correlation Modelling)



KB w barwach naturalnych (10m) – metoda LCM



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

Propozycje tematów



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

Propozycje tematów

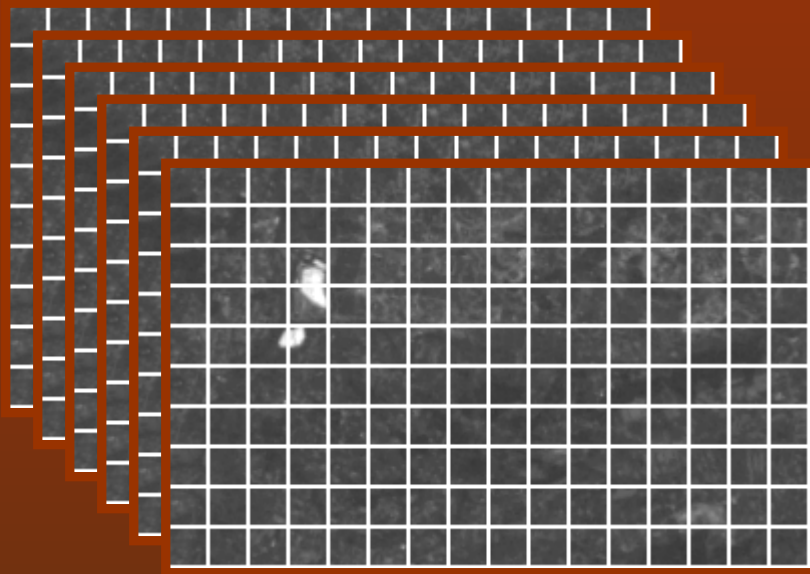
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

aglomeracja miejsko – przemysłowa (przykład 1)

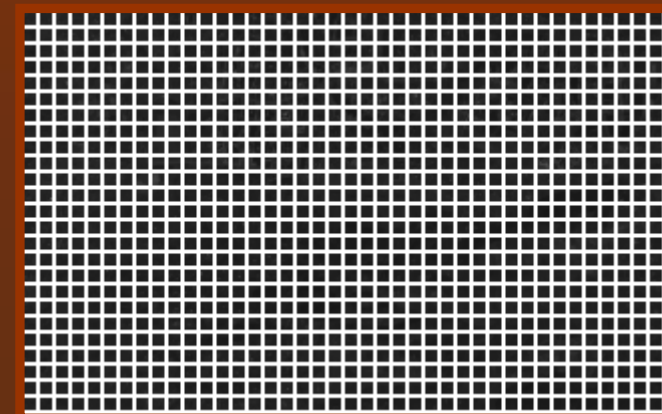
charakterystyka danych obrazowych

- kanały spektralne: TM 1,2,3,4,5,7 (rozdzielczość 25x25m)

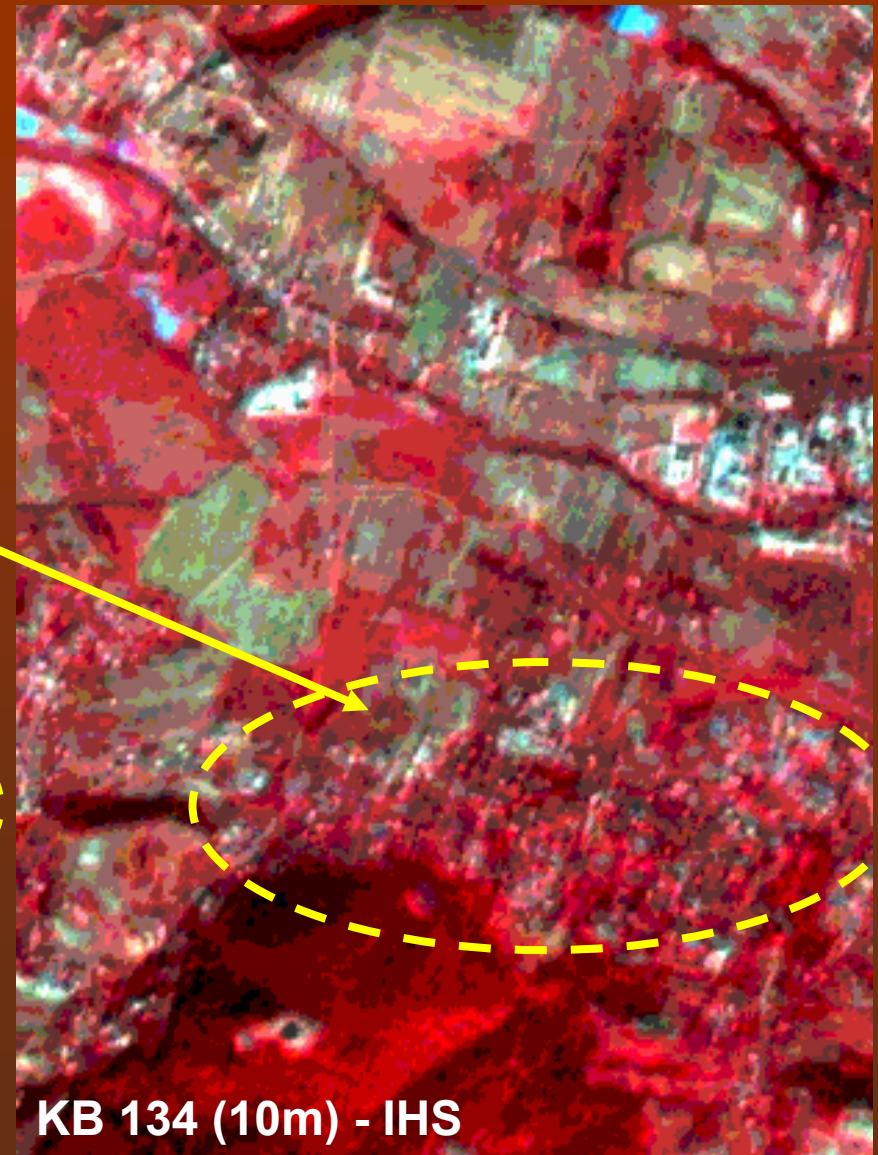
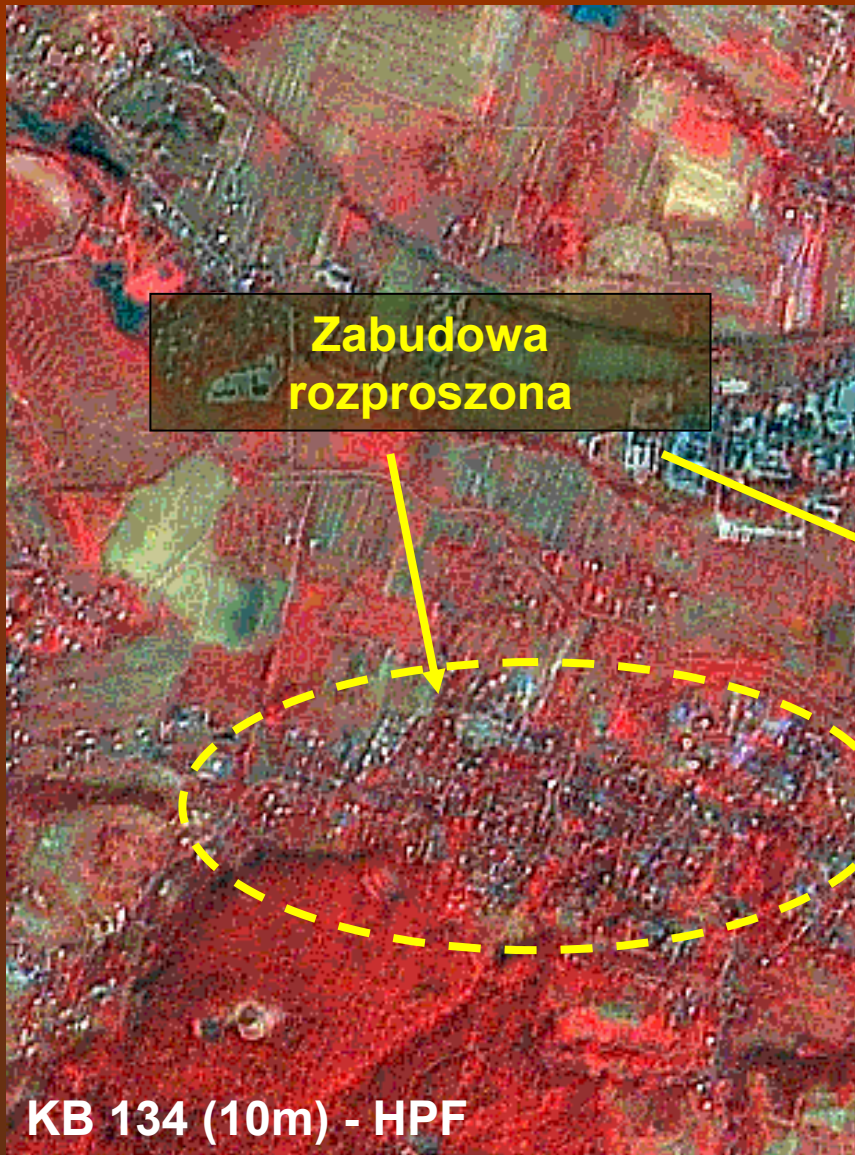
SIERPIEŃ 1992



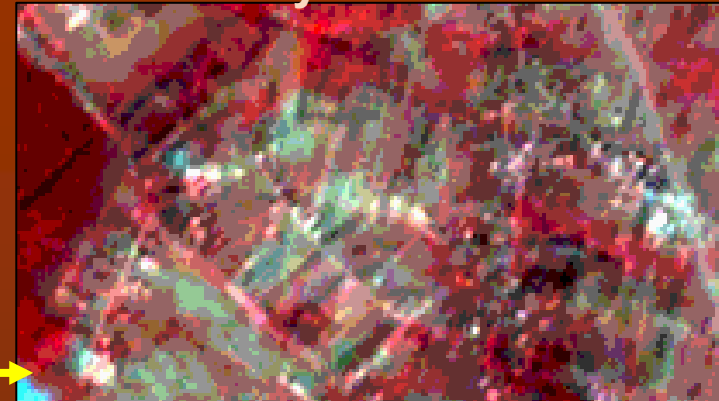
- kanał PAN SPOT
(rozdzielczość 10x10m)
LISTOPAD 1994



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji wsparcie interpretacji na obszarach zurbanizowanych



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji wsparcie interpretacji na obszarach zurbanizowanych



Sztuczne
zbiorniki

Zabudowa
typu podmiejskiego

Zabudowa
przemysłowa

Zabudowa
blokowa

Zabudowa
jednorodzinna

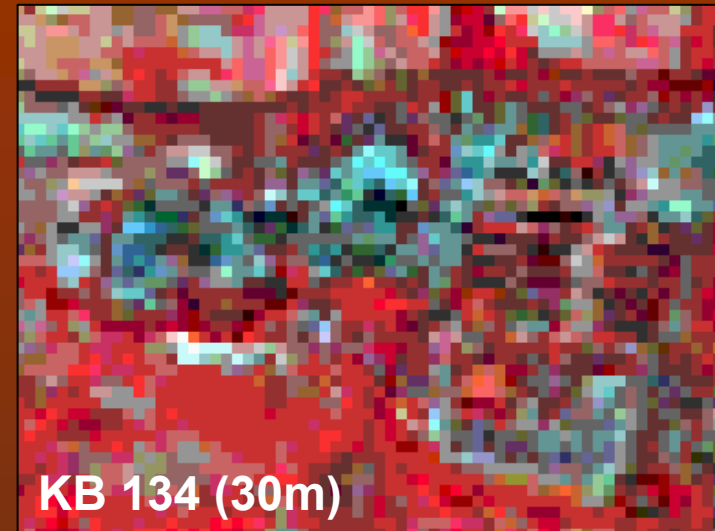
KB 134 (10m) - HPE

KB 134 (10m) - IHS

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji wsparcie interpretacji na obszarach zurbanizowanych

Separacja linii
komunikacyjnych

Separacja
zabudowy



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

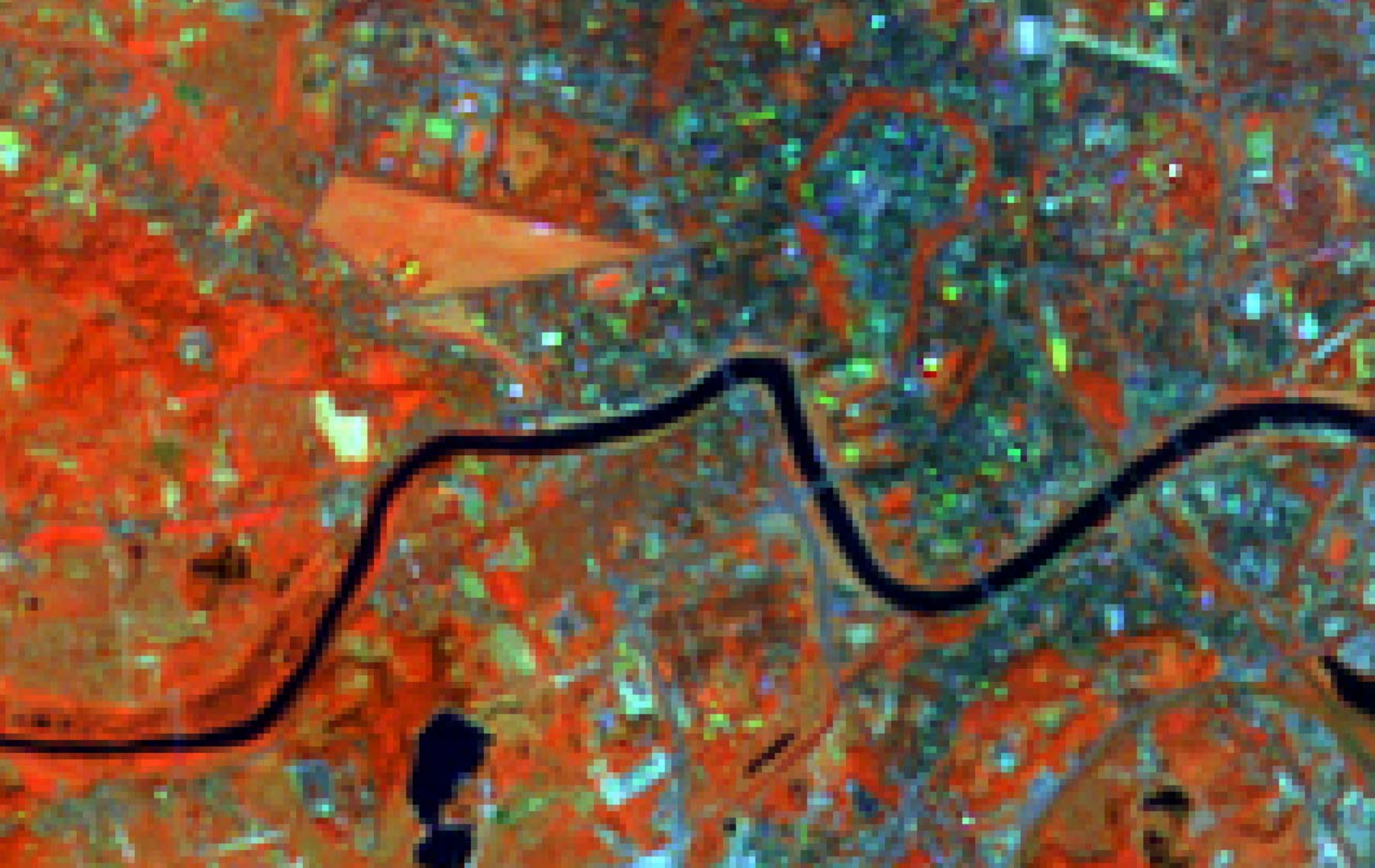
aglomeracja miejsko – przemysłowa (przykład 2)

obraz panchromatyczny IRS-PAN (5m)



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

KB 174 – kanały TM (30m)



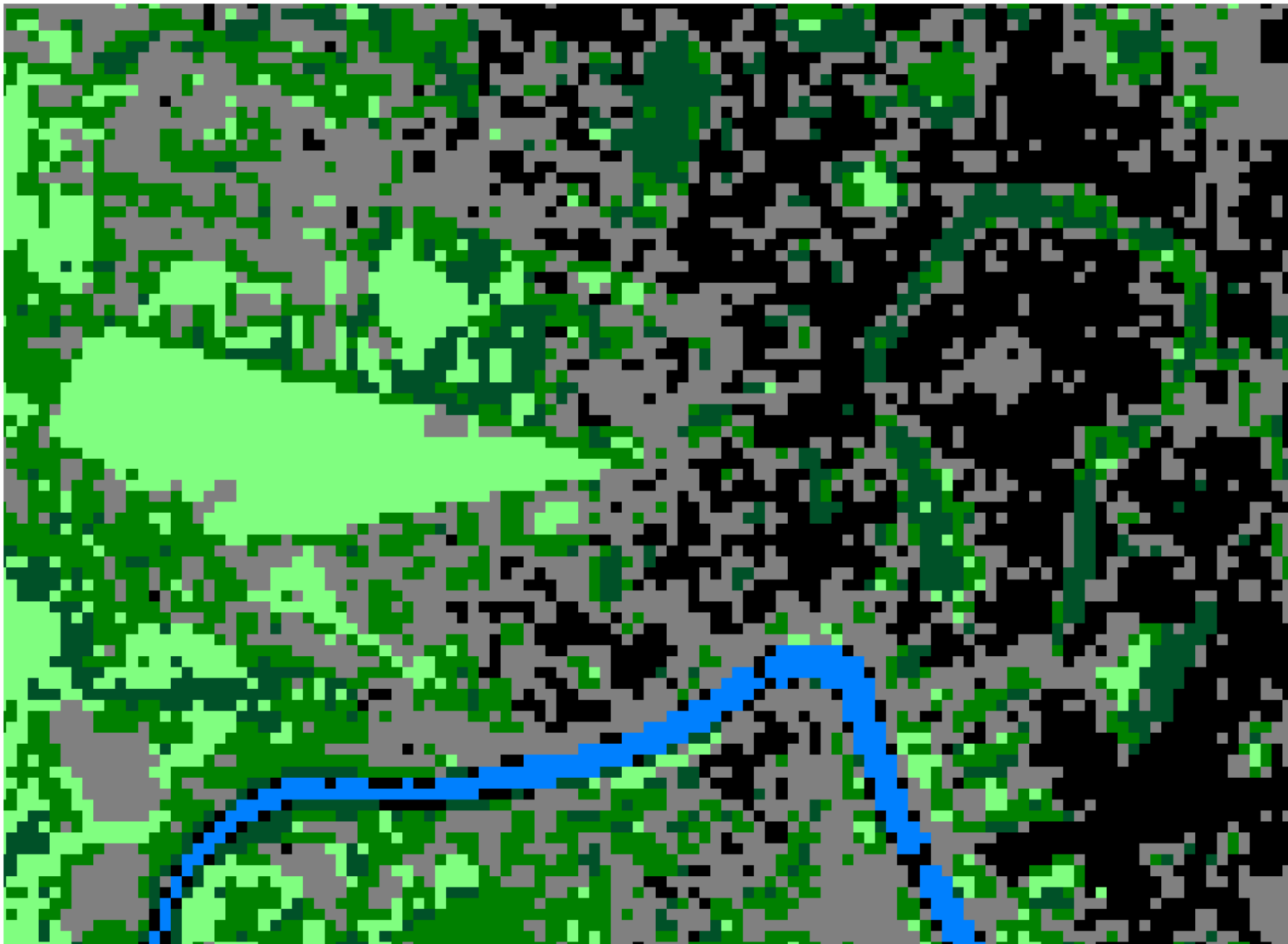
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

KB 174 – kanały scalone metodą IHS - HPF



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

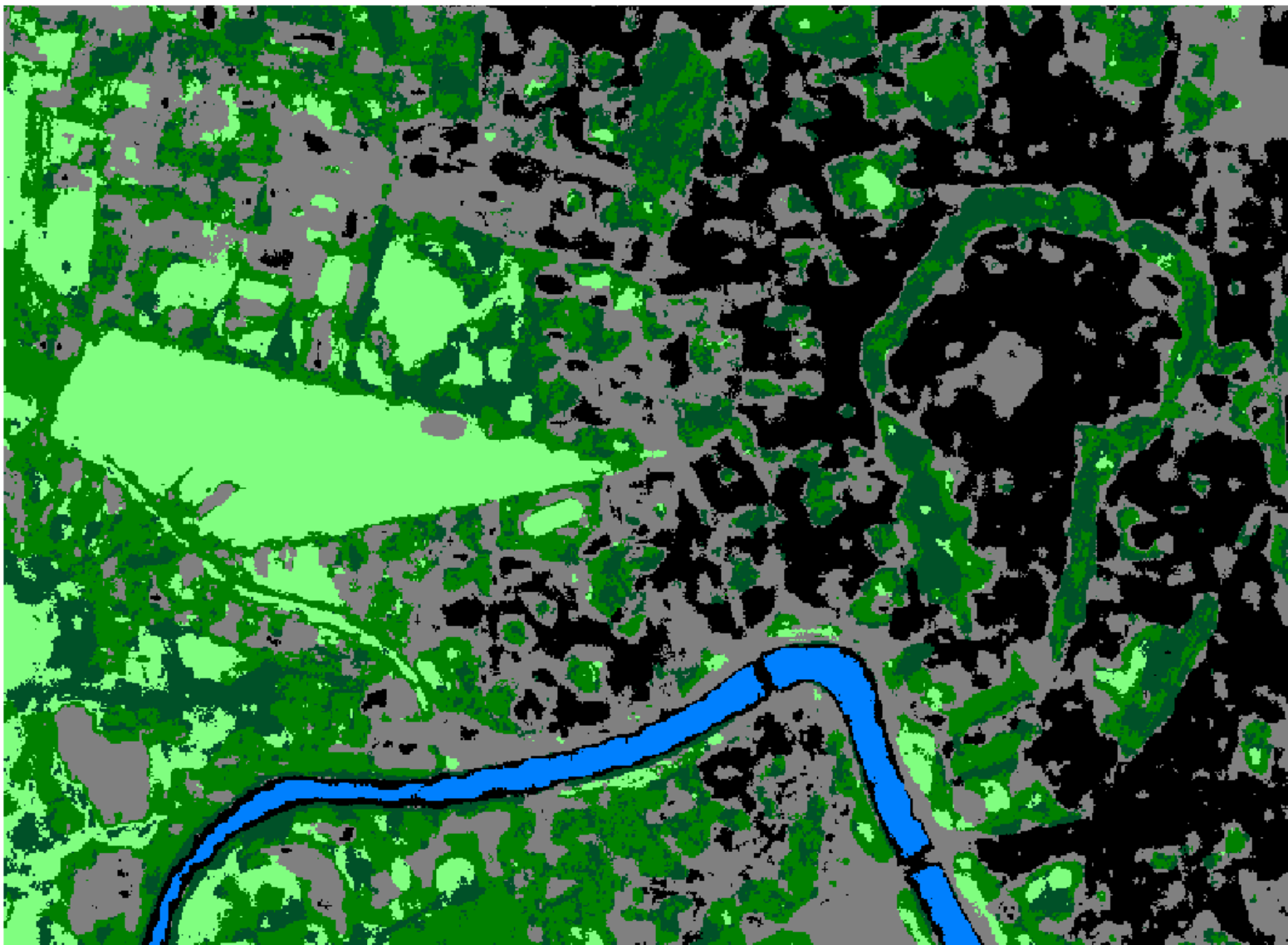
klasyfikacja danych przed integracją (30m)



- laci, skwery, trawniki
- zadrzewienia
- wody pow.
- zab. zwarta
- infrastruktura
- ogr. działkowe, zarośla

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

klasyfikacja danych po integracji (5m)



- laci, skwery, trawniki
- zadrzewienia
- wody pow.
- zab. zwarta
- infrastruktura
- ogr. działkowe, zarośla

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

klasyfikacja danych przed i po integracji – ocena wyników

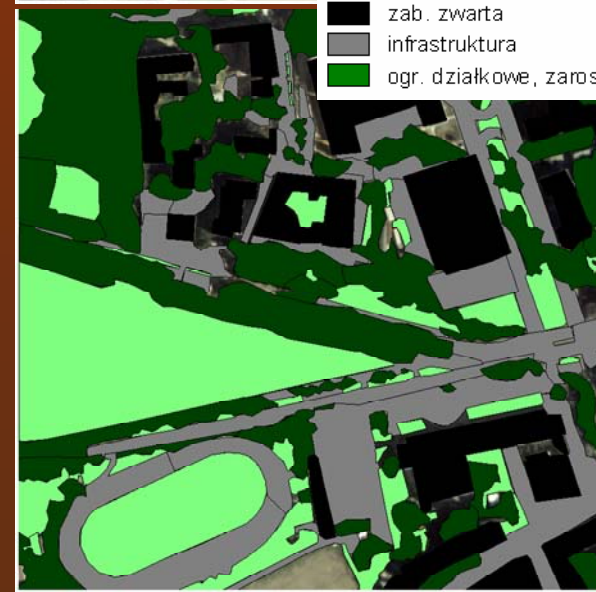
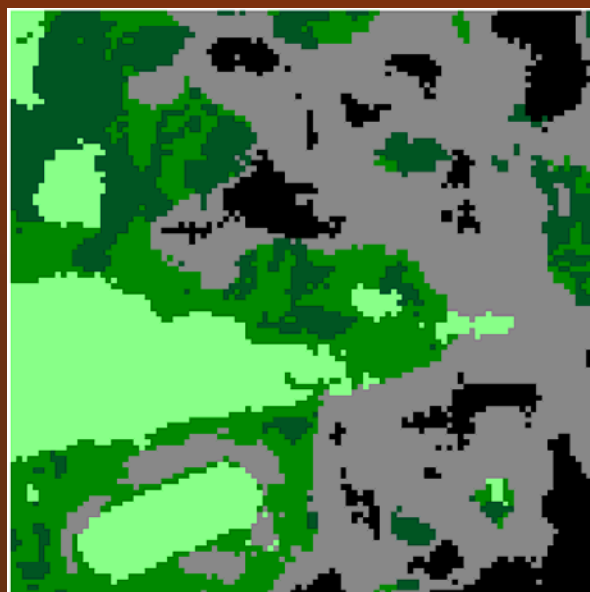
%	TM	LCM	IHS	IHS HPF	LUT	PRAD 05	PRAD 07	PRAD 17	WMK
Łąki, skwery trawniki	60	65	63	62	63	61	63	63	63
zadrzewienia	56	65	75	66	66	62	66	56	70
zabudowa	26	29	21	31	41	18	23	12	24
infrastruktura komunikacyjna	68	65	49	59	59	74	69	80	64
wody powierzchniowe	0	0	16	0	0	0	0	0	15
RAZEM	50	55	52	53	54	53	54	51	53

trafność klasyfikacji wyrażona w %

- dane oryginalne i po 8-miu metodach integracji



- łaki, skwery, trawniki
- zadrzewienia
- wody pow.
- zab. zwarta
- infrastruktura
- ogr. działkowe, zarośla



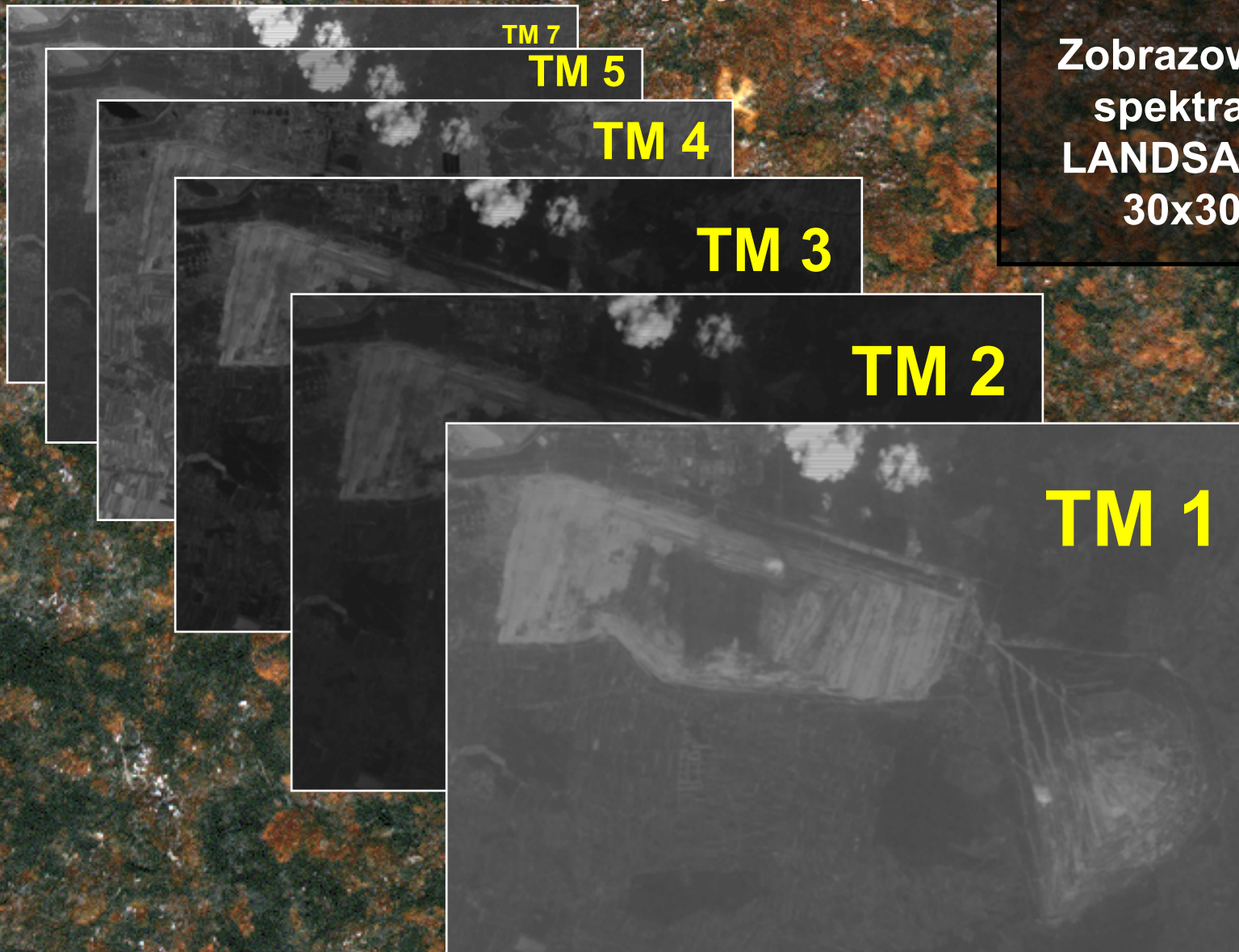
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji obszar eksploatacji górniczej



**Bełchatów:
kopalnia odkrywkowa węgla brunatnego
(odkrywka, zwałowisko zewnętrzne,
elektrownia, tereny przyległe)**

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

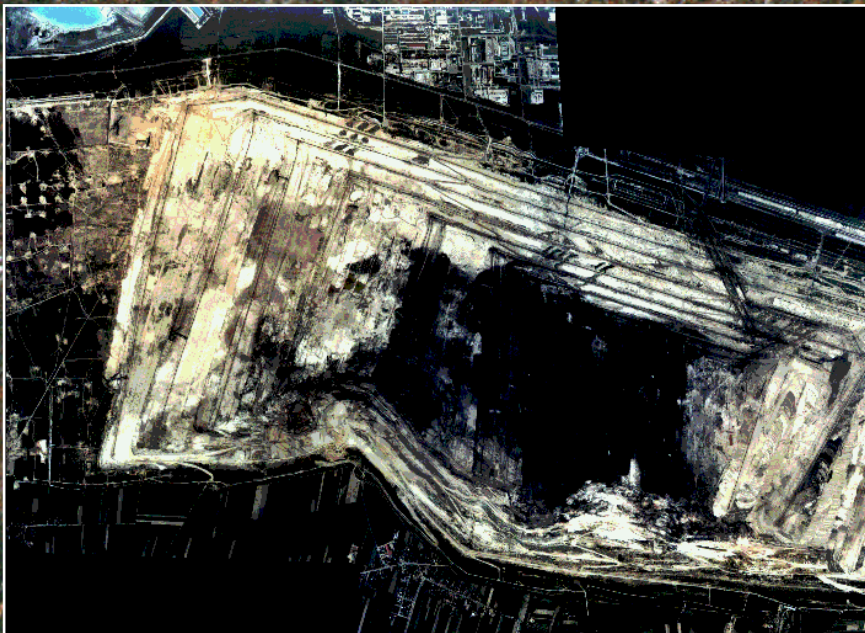
charakterystyka danych



Zobrazowania
spektralne
LANDSAT TM
30x30m

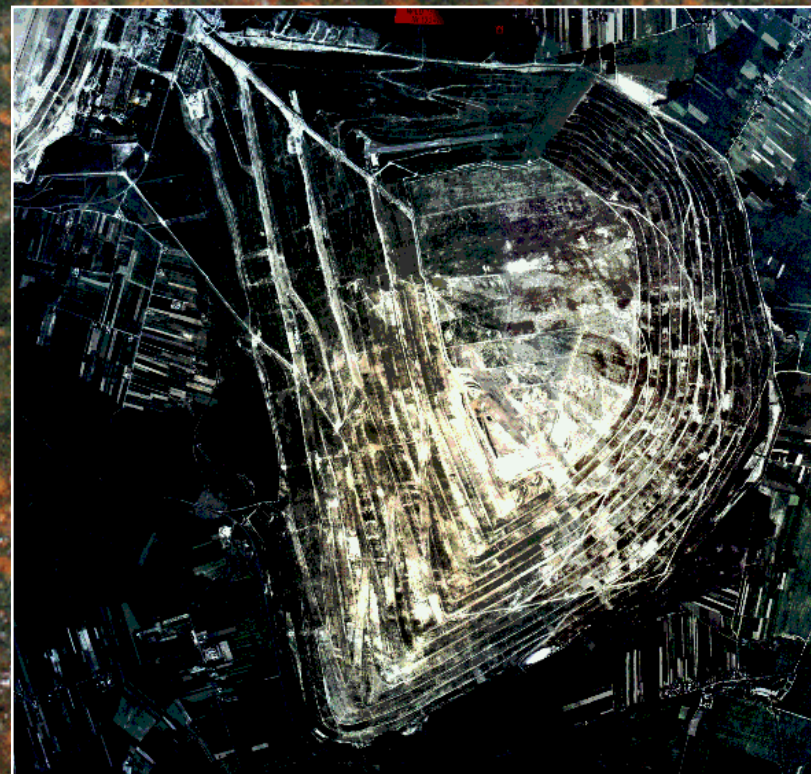
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

charakterystyka danych



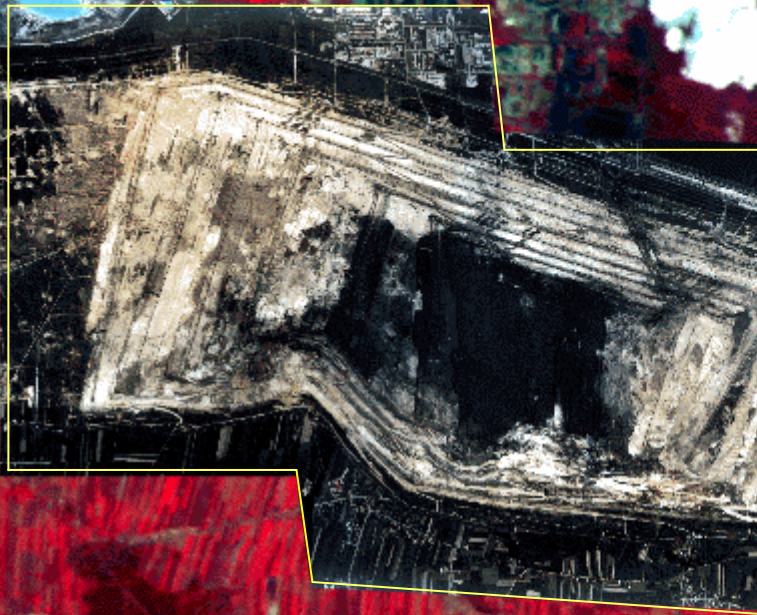
Barwne zdjęcia lotnicze
2x2m ...

... zeskanowane,
sprowadzone
do jednego
układu współrzędnych
i połączone



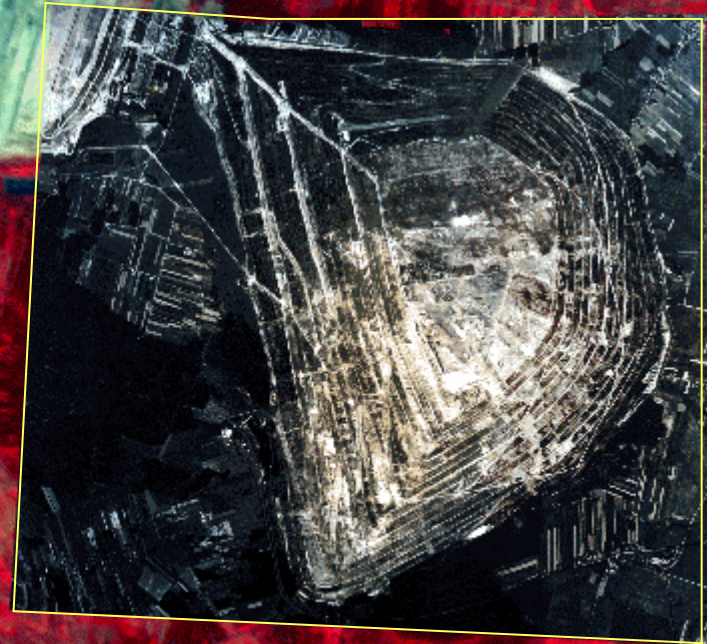
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

charakterystyka danych



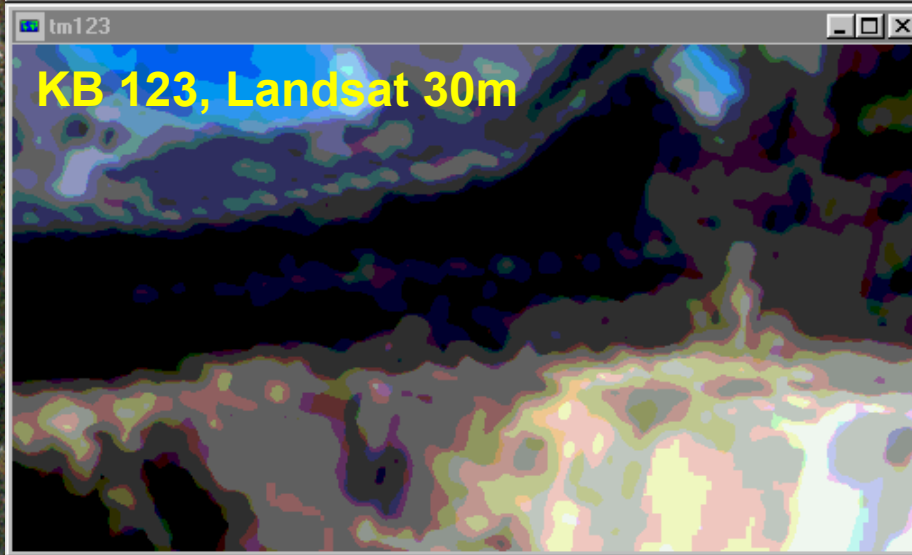
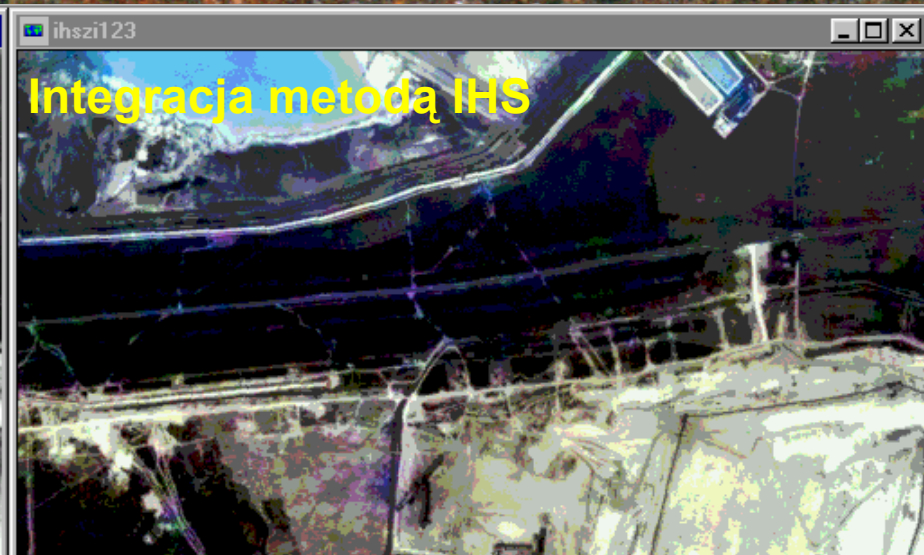
Zdjęcia lotnicze
posiadają 15-krotnie
lepszą rozdzielczość
przestrzenną ..

... ale spektralnie
pokrywają zaledwie trzy
z sześciu kanałów TM
(TM 1, TM 2, TM 3)



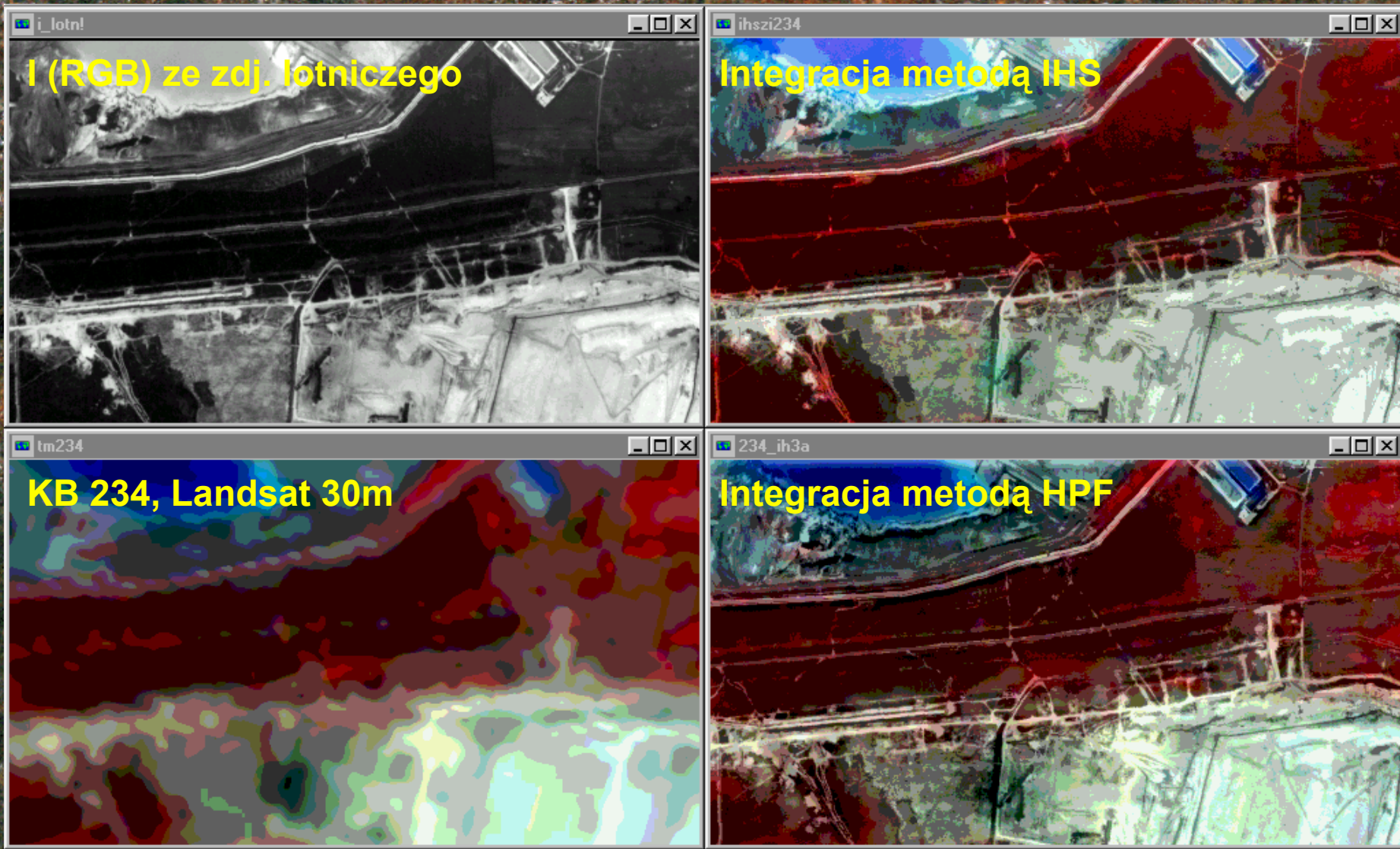
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

porównanie metody IHS z metodą HPF, KB 123



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

porównanie metody IHS z metodą HPF, KB 234



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

zbiornik ujęcia wody pitnej w Dobczycach



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

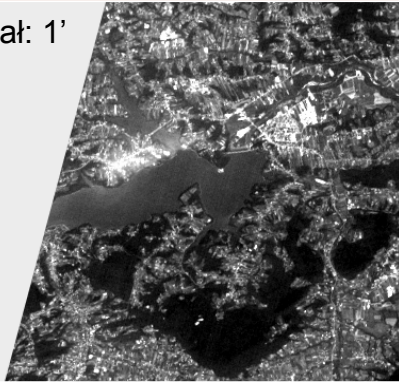
charakterystyka danych

Kod kanału	Pasma (μm)	Piksel (m)
Pan	0.48 - 0.69	10
MS - 1'	0.433 -0.453	30
MS - 1	0.45-0.515	30
MS - 2	0.525-0.605	30
MS - 3	0.63-0.69	30
MS - 4	0.775-0.805	30
MS - 4'	0.845-0.89	30
MS - 5'	1.2-1.3	30
MS - 5	1.55-1.75	30
MS - 7	2.08-2.35	30

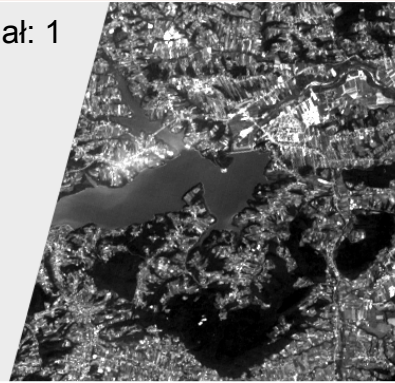
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

charakterystyka danych – dane spektralne (30m)

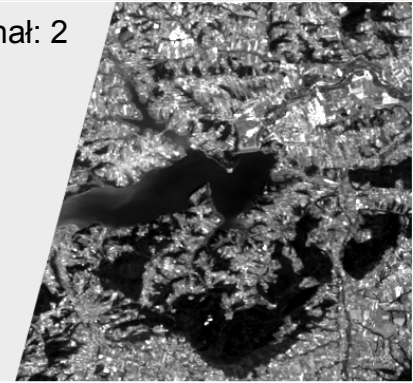
Kanał: 1'



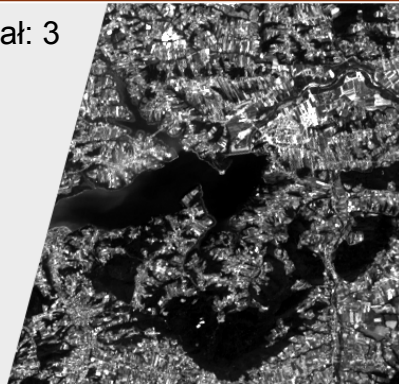
Kanał: 1



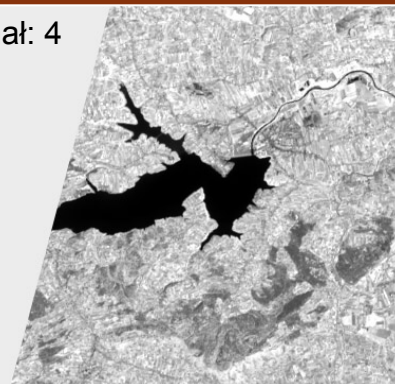
Kanał: 2



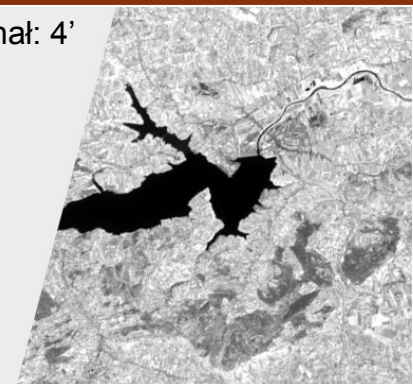
Kanał: 3



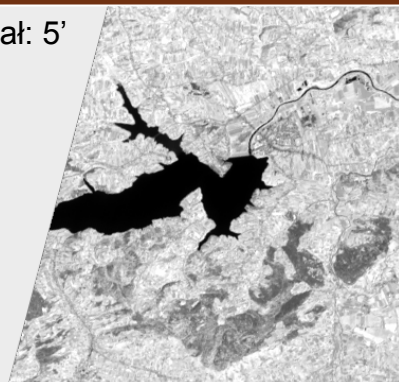
Kanał: 4



Kanał: 4'



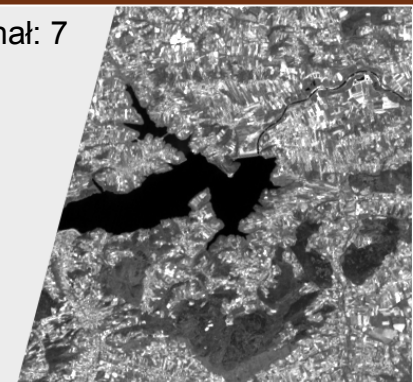
Kanał: 5'



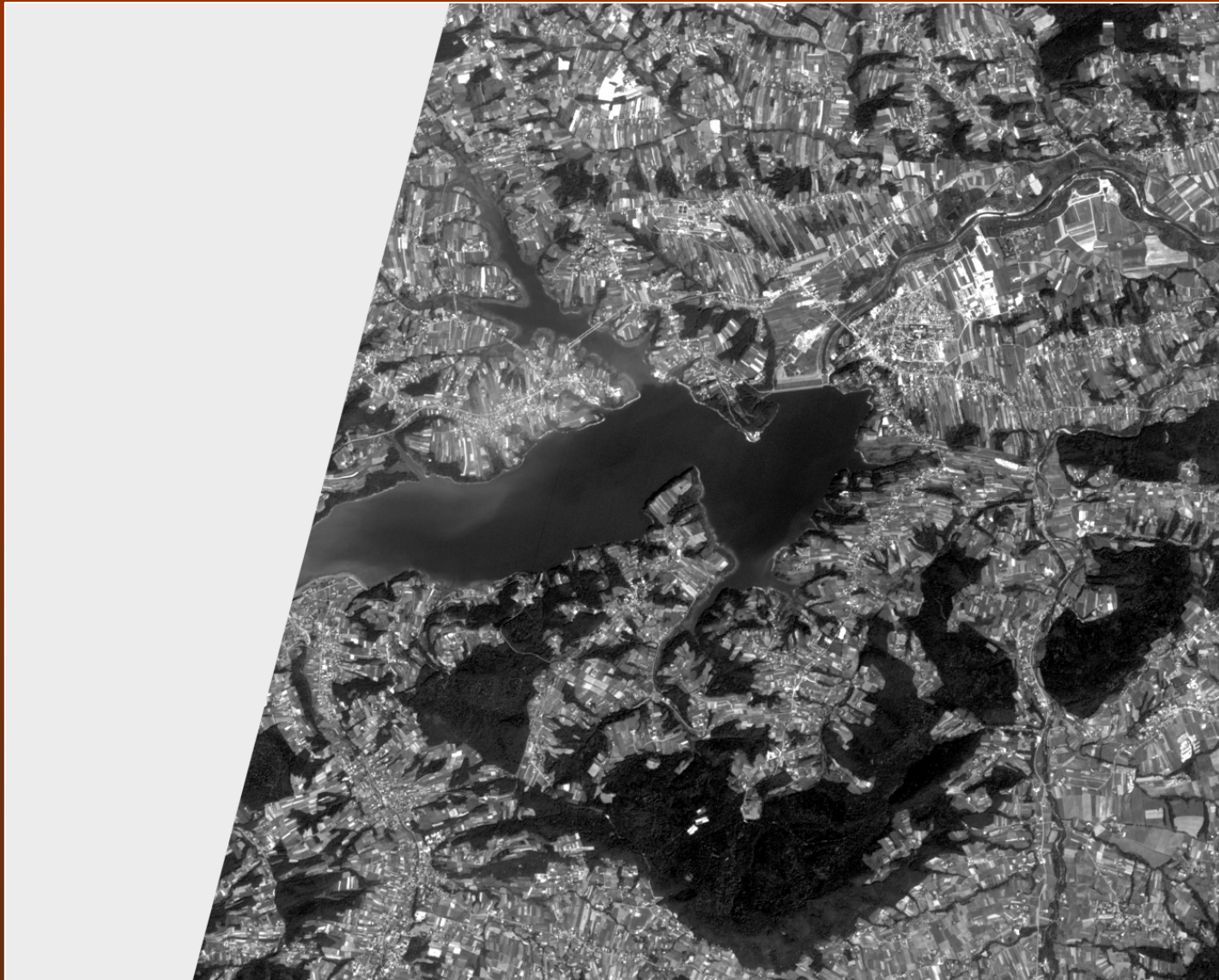
Kanał: 5



Kanał: 7



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji charakterystyka danych – obraz panchromatyczny (10m)



Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

kompozycja 123



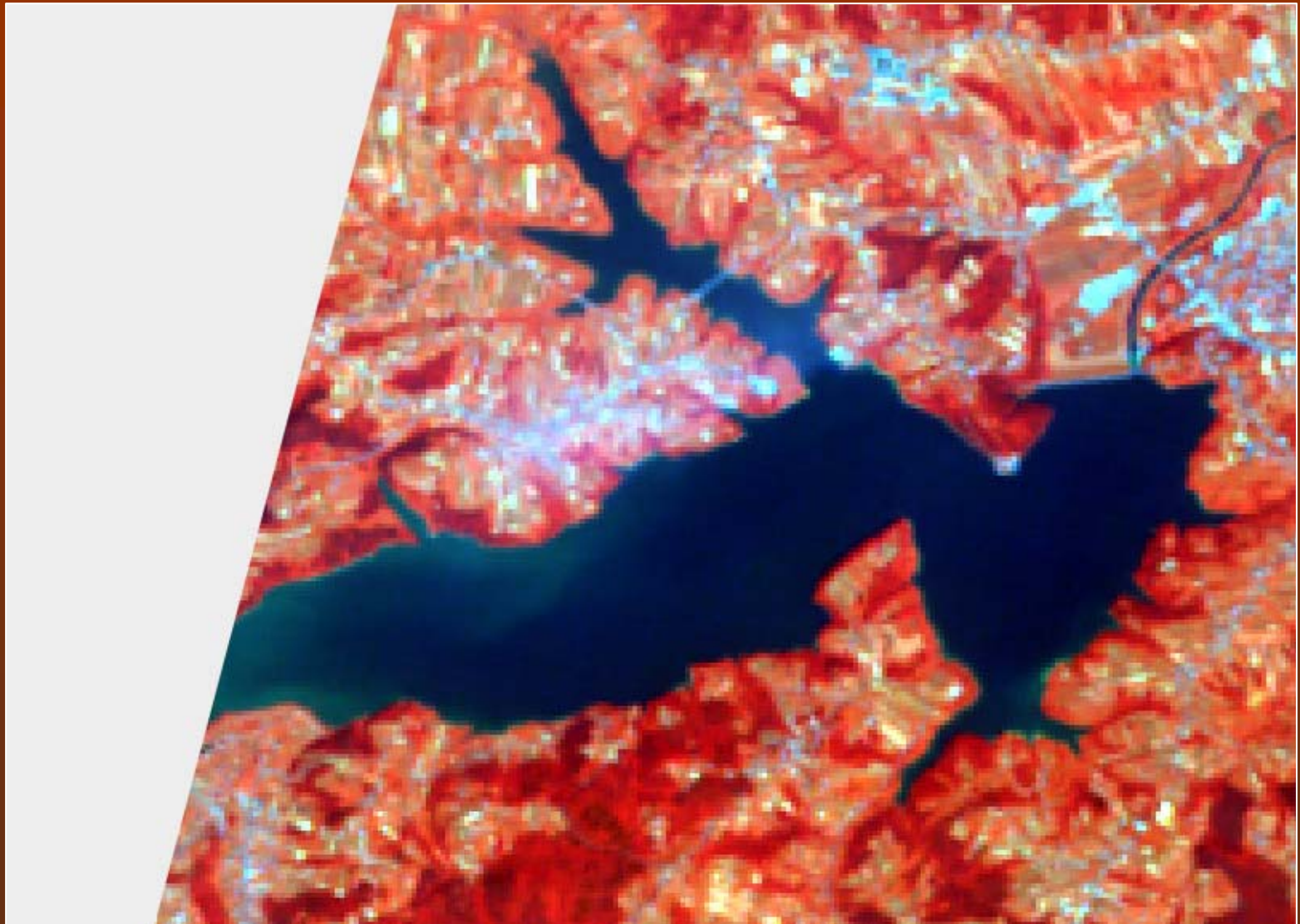
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

kompozycja 123, wyniki scalenia



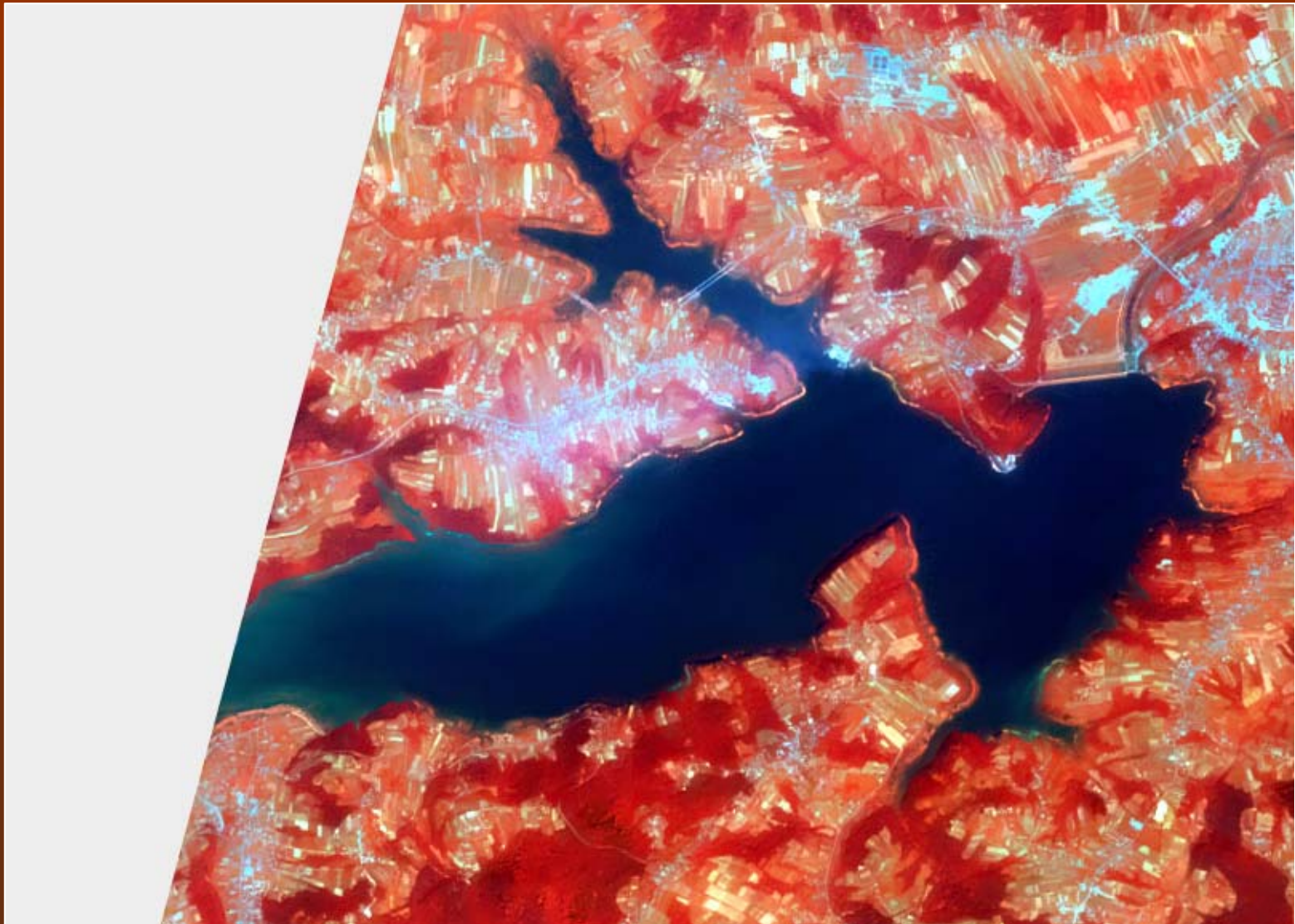
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

kompozycja barwna 1'25'



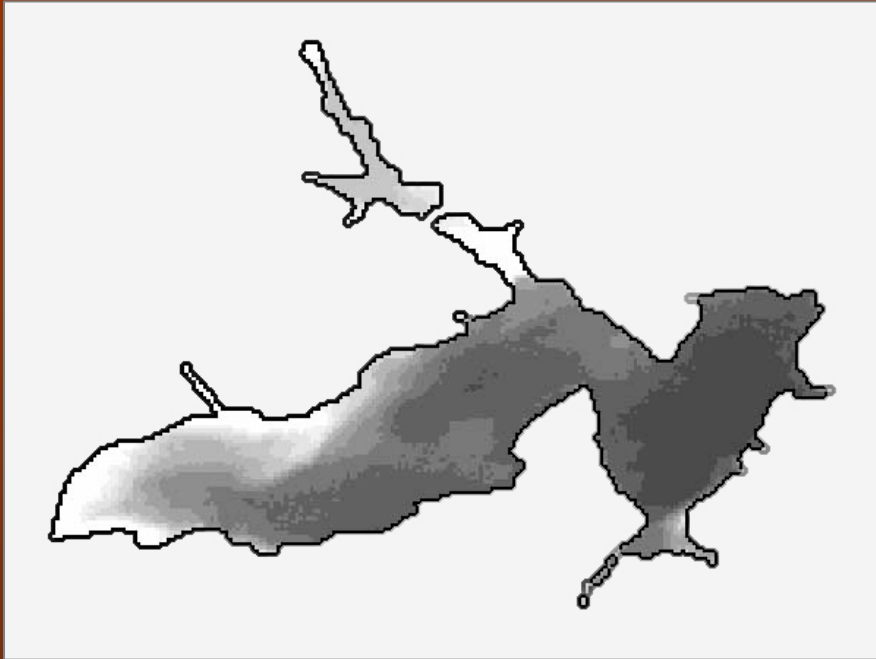
Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

kompozycja barwna 1'25', wyniki scalenia

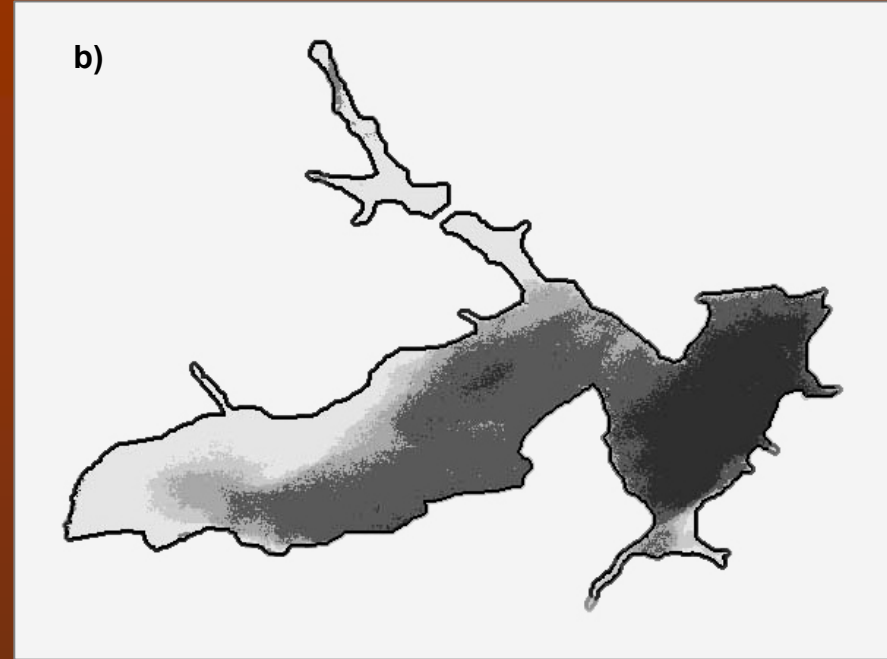


Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

klasyfikacja nienadzowrowana



oryginalne kanały spektralne



kanały spektralne o zwiększonej rozdzielczości przestrzennej.



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

Propozycje tematów



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

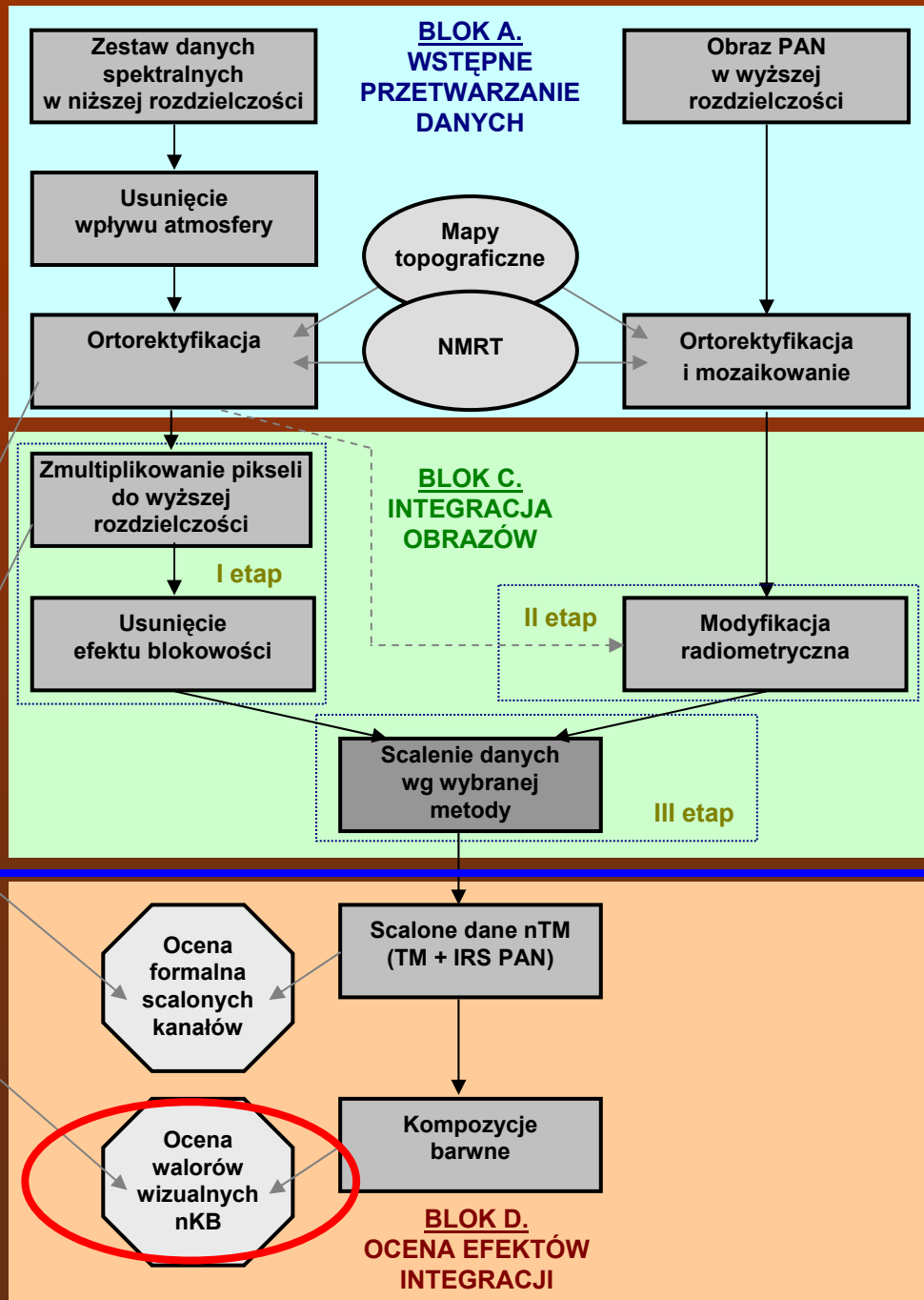
Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

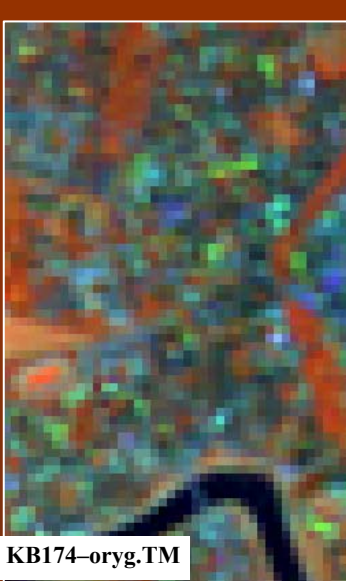
Propozycje tematów

Problemy oceny kryteria oceny wizualnej

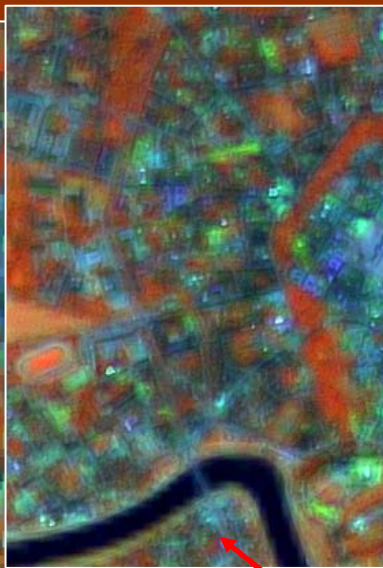


Problemy oceny efektów integracji

technika punktacji kompozycji barwnych – przykład dla KB 174

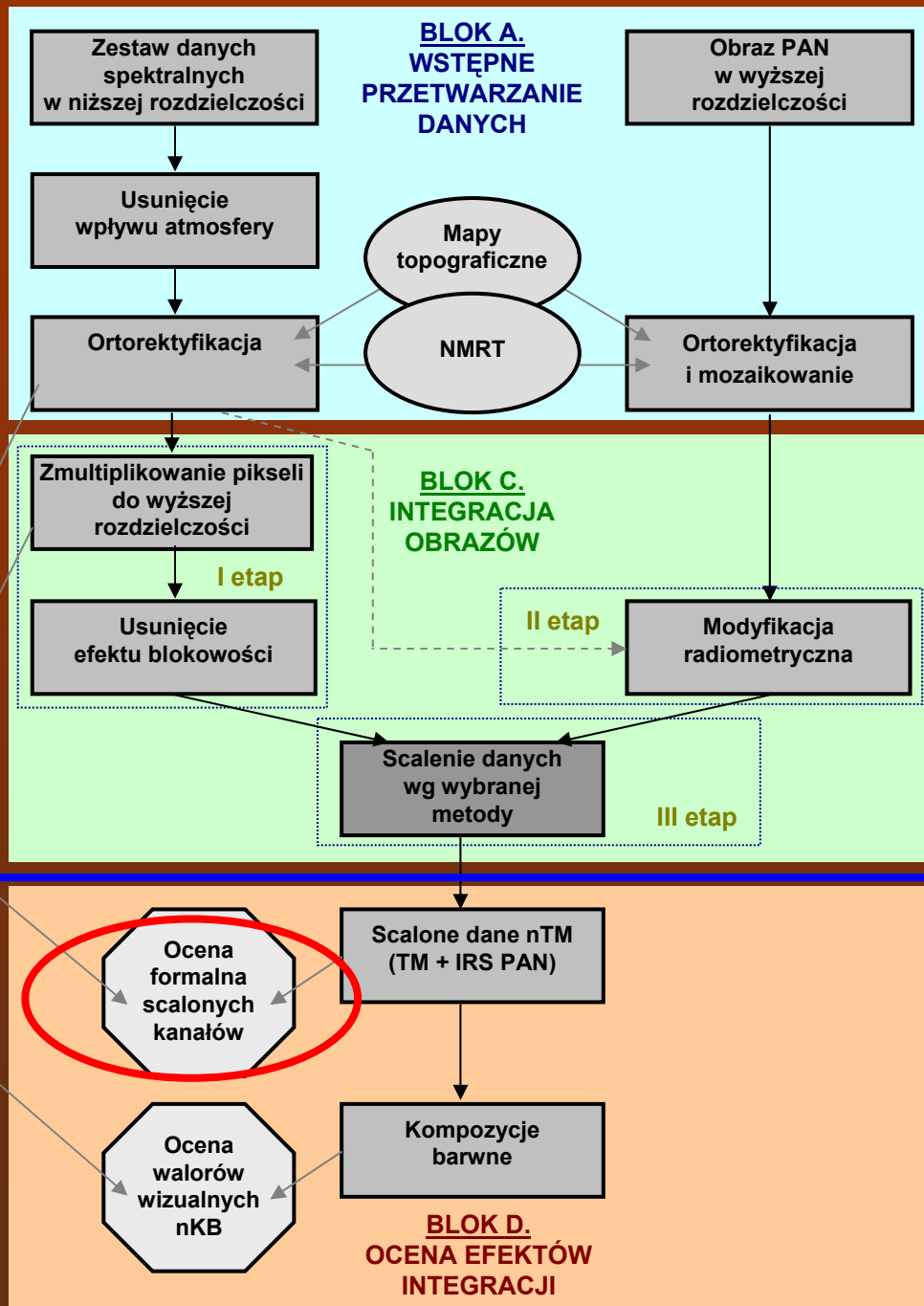


KB174–oryg.TM



IRS-PAN

KB 174	Walory tematyczne			
	Pkt.	9	7-8	1-6
Walory przestrzenne	6 - 7	„A” - Metody: <u>filtracji HPF w oknie 9x9</u> ; lokalnej korelacji; IHS z filtracją HPF; oparta o piramidy obrazów;	„B” - Metody: PCA z filtracją HPF;	Metody: lokalnej średniej w oknie 21x21; <u>oparta o wagowanie międzykanałowe</u> ;
	4,5-5,5	„C” - Metody: teksturalne, okno 7x7; filtracji HPF, okna 5x5 i 7x7 PCA z właściwościami teksturalnymi;	„D” - Metody: lokalnej średniej w oknie 11x11;	Metody: iloczynowe; <u>transformacji IHS</u> ; transformacji PCA;
	1 - 4	Metoda IHS oparta o właściwości teksturalne;	Metody: tablice LUT; <u>teksturalne, okno 5x5</u> ; lokalnej średniej, okno 5x5;	



Problemy oceny

kryteria oceny formalnej

WSKAŹNIKI SYNTETYCZNE:

Średni relatywny błąd odpowiedzi spektralnej (Wald, 2000):

$$nQ_{\%} = 100 * [1/k \sum_{b=1}^k RMS(b)^2 / MS_{sr}(b)^2]^{1/2}$$

Średnie wzmocnienie przestrzenne - wskaźnik oparty o korelacje pomiędzy obrazami poddanymi filtracji górnoprzepustowej (Zhou i in., 1997):

$$AIL_{\%} = 1/k \sum_{b=1}^k (100\% * r_{HP3}(b)^2)$$



INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Co to jest łączenie informacji?

Integracja danych teledetekcyjnych

Wybrane metody wzmacniania przestrzennego obrazów

Monitoring z wykorzystaniem produktów integracji

Ocena jakości i przydatności scalonych danych

Propozycje tematów

INTEGRACJA DANYCH TELEDETEKCYJNYCH POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ŹRÓDEŁ DLA POTRZEB GIS

Propozycje tematów

- 1. Opracowanie map pokrycia terenu poprzez klasyfikację danych sprzed i po integracji.**
- 2. Opracowanie map pokrycia terenu poprzez wektoryzację danych sprzed i po integracji.**
- 3. Wpływ metod klasyfikacji na wyniki analiz GIS prowadzone z użyciem map pokrycia terenu.**
- 3. Określenie dokładności generowania map użytkowania terenu różnymi metodami w oparciu o porównania prowadzone w GIS.**