



Wykorzystanie multispektralnych analiz satelitarnych w precyzyjnej identyfikacji upraw rolnych



Zbigniew Zdunek

Zakopane - Kościelisko 30.05 – 01.06.2006

Test kontroli teledetekcyjnej



Podczas prac pilotażowych nad wprowadzeniem Zintegrowanego Systemu Zarządzania i Kontroli (IACS) został przeprowadzony Test kontroli teledetekcyjnej. Miał on na celu sprawdzenie możliwości jakie daje teledetekcyjne przetwarzanie informacji obrazowej ze szczególnym uwzględnieniem warunków Polski.

Test kontroli teledetekcyjnej obejmował bardzo szeroki zakres prac, nie ograniczający się tylko do przetworzeń multispektralnych danych obrazowych. Nie mniej jednak, niniejsza prezentacja traktuje o tym zakresie prac.

Do prac nad Testem zostały wytypowane 2 powiaty o dosyć typowej dla Polski kulturze i strukturze upraw, jednocześnie wzajemnie bardzo się różniące (Lidzbark Warmiński, woj. Warmińsko-Mazurskie; Leżajsk, woj. Podkarpackie)

Zakres prac w ramach „testu kontroli teledetekcyjnej”



- Zbudowano ortofotomapę z archiwalnych zdjęć lotniczych z nalotu PHARE (rok 1997 powiat leżajsk, rok 1999 powiat Lidzbark Warmiński)
 - Wykonano nowy nalot w miesiącach lipiec-sierpień 2002 dla obu powiatów i opracowano na jego podstawie nowe ortofotomapy.
 - Przejęto atrybutowe i geometryczne dane z ewidencji gruntów, dokonano ich konwersji wektoryzacji danych rastrowych i analogowych.
 - Dokonano rektyfikacji geometrycznych danych ewidencyjnych w oparciu o ortofotomapę.
 - Wyznaczono pola zagospodarowania i działki rolne na obrazie ortofotomapy z roku 2002.
 - Dokonano akwizycji wielospektralnych obrazów satelitarnych oraz zlecono naloty programowane z satelitów: SPOT 4, Landsat 7, ASTER.
-

Zakres prac w ramach „testu kontroli teledetekcyjnej”



- W trakcie prac terenowych zebrano łącznie 456 wniosków o dopłaty powierzchniowe z pośród 1659 gospodarstw występujących na obszarach objętych pracami.
 - Zebrane wnioski skontrolowano na miejscu poprzez kartowanie terenowe zadeklarowanych upraw i powierzchni, a wyniki kartowania wykorzystane zostały jako pola testowe w procesie klasyfikacji nadzorowanej oraz do opracowania metodyki interpretacji barwnych kompozycji rastrowych i wyników klasyfikacji nienadzorowanych.
 - Niezależnie od tego w oparciu o wstępną analizę obrazu skartowano na potrzeby klasyfikacji kilkaset pól treningowych.
 - Wszystkie opisane materiały wykorzystane zostały w procedurze CAPI w oparciu o wyniki której dokonano kontroli zebranych wniosków na poziomie: rozliczenia wniosków, rozliczenia według upraw i rozliczenia według grup upraw.
-

Obrazy użyte do wykonania „testu kontroli teledetekcyjnej”



1. powiat lidzbarski, rok 2001:

- Landsat 7 10.05.2001
- Terra 25.06.2001 (dwie sceny)
- Spot 1 17.08.2001

2. powiat lidzbarski, rok 2002:

- Spot 4 20.05.2002
 - Spot 2 18.06.2002
 - Spot 4 17.07.2002
-

Obrazy użyte do wykonania „testu kontroli teledetekcyjnej”



3. powiat leżajski, rok 2001:

- Landsat 7 03.05.2001
- Landsat 7 15.07.2001
- Spot 4 19.08.2001

4. powiat leżajski, rok 2002:

- Spot 2 19.06.2002
 - Spot 4 18.08.2002
 - Spot 4 02.07.2002
-

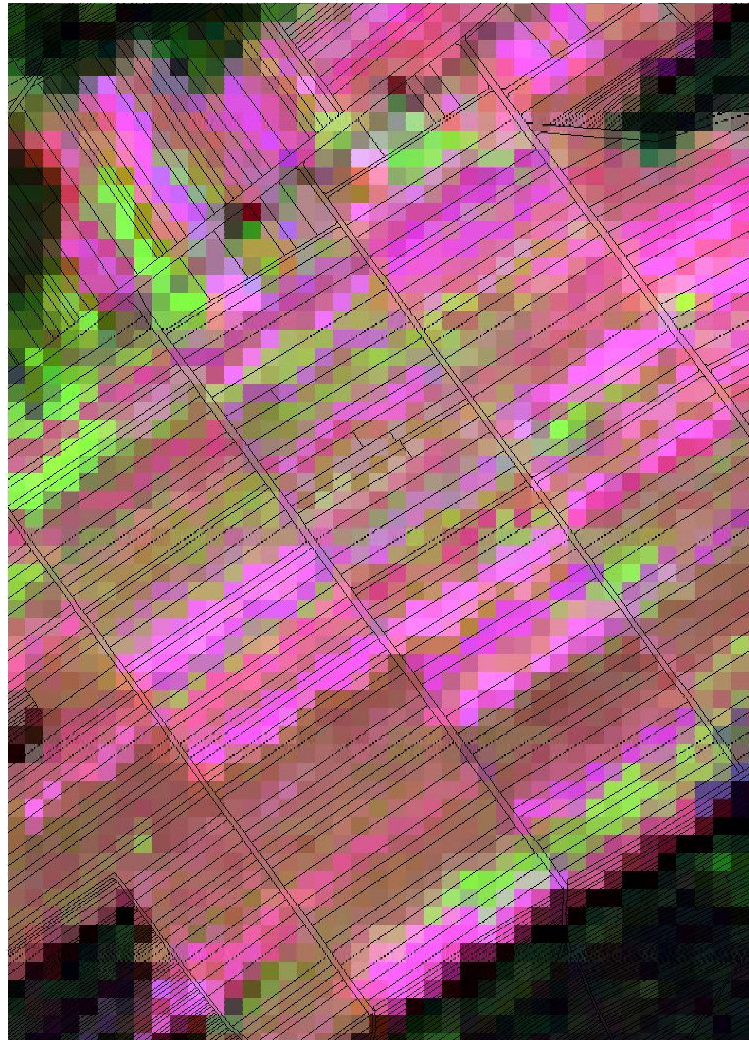
Kierunki prac



Podstawą prac analitycznych było przygotowanie tzw. kompozycji wieloczasowych. Ideą takiej kompozycji jest zgromadzenie w jednym obrazie informacji z różnych okresów wegetacji upraw (dopuszczalnie z 2, prawidłowo z 3). Tak przygotowany obraz był podstawą dwóch podstawowych kierunków analiz.

- CAPI (Computer Aided Photo Interpretation) – wizualna analiza obrazów: lotniczych, satelitarnych-wieloczasowych wspomagana informacją z ewidencji gruntów oraz prac terenowych.
 - Analizy multispektralne (klasyfikacje: nienadzorowana i nadzorowana)
-

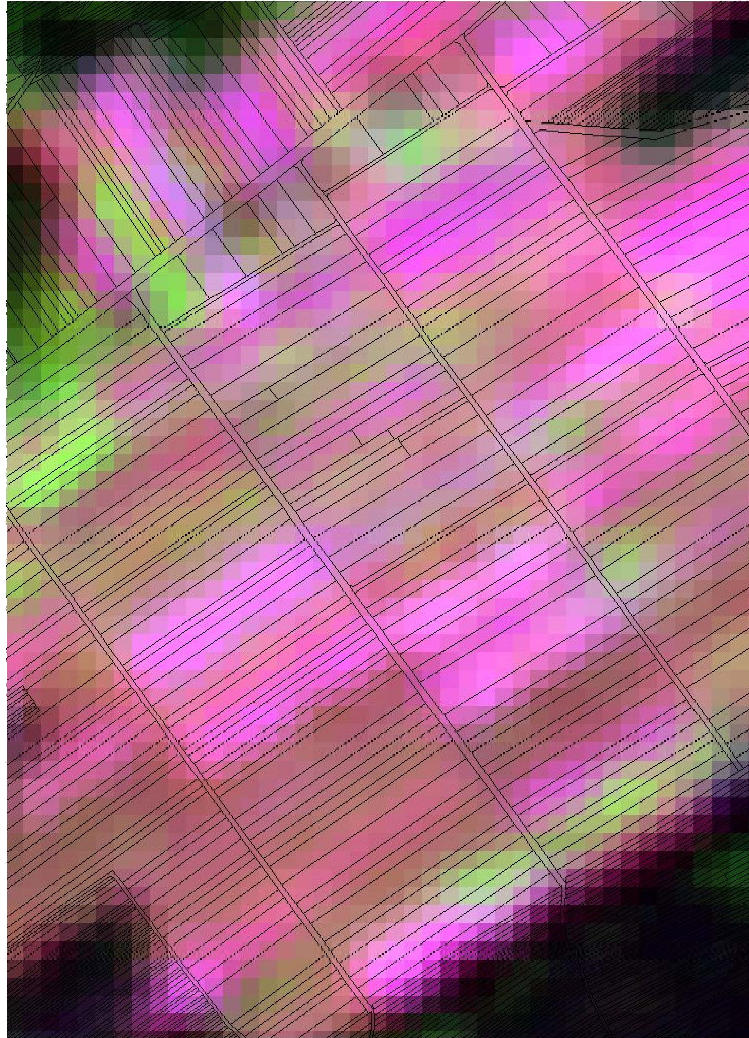
Sposoby przetworzenia obrazu satelitarnego



Spot-4, fragment obrębu Jelna w powiecie leżajskim z nałożoną ewidencyjną warstwą wektorową.

Wzmocniony tonalnie pojedynczy obraz po dokonanej korekcji geometrycznej z przepróbkowaniem do piksela 20m x 20m. Obraz przed filtracją.

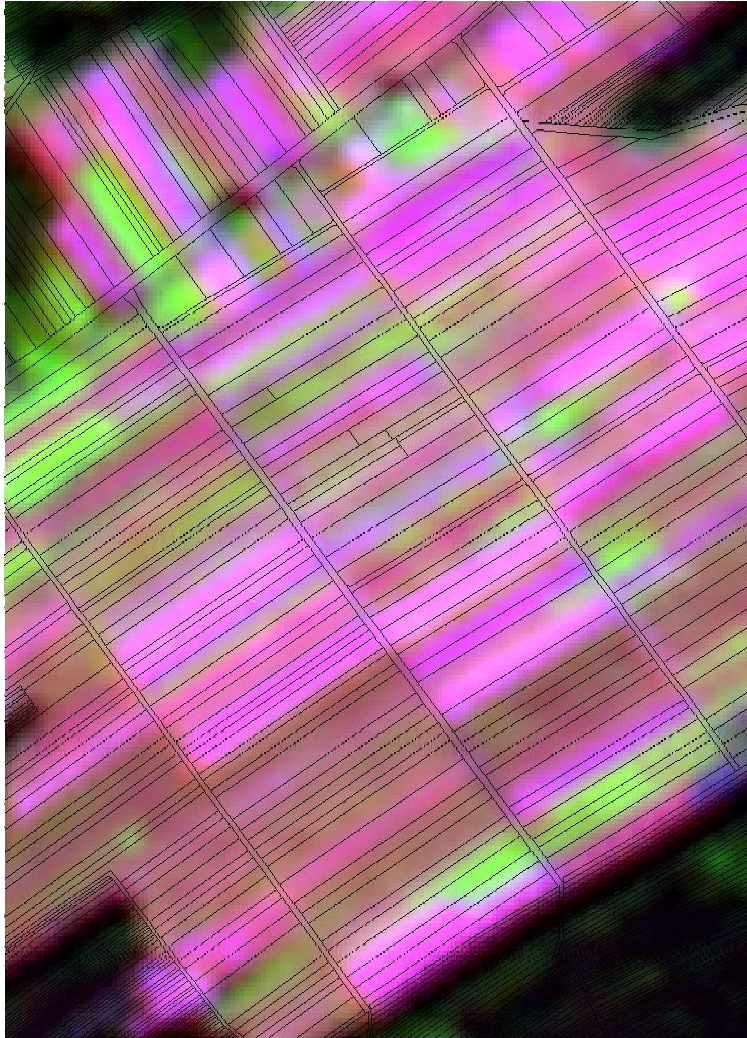
Sposoby przetworzenia obrazu satelitarnego



Spot-4, fragment obrębu Jelna w powiecie leżajskim z nałożoną ewidencyjną warstwą wektorową.

Wzmocniony tonalnie pojedynczy obraz po dokonanej korekcji geometrycznej z przepróbkowaniem do piksela 20m x 20m oraz po filtracji w oknie 3x3 piksele.

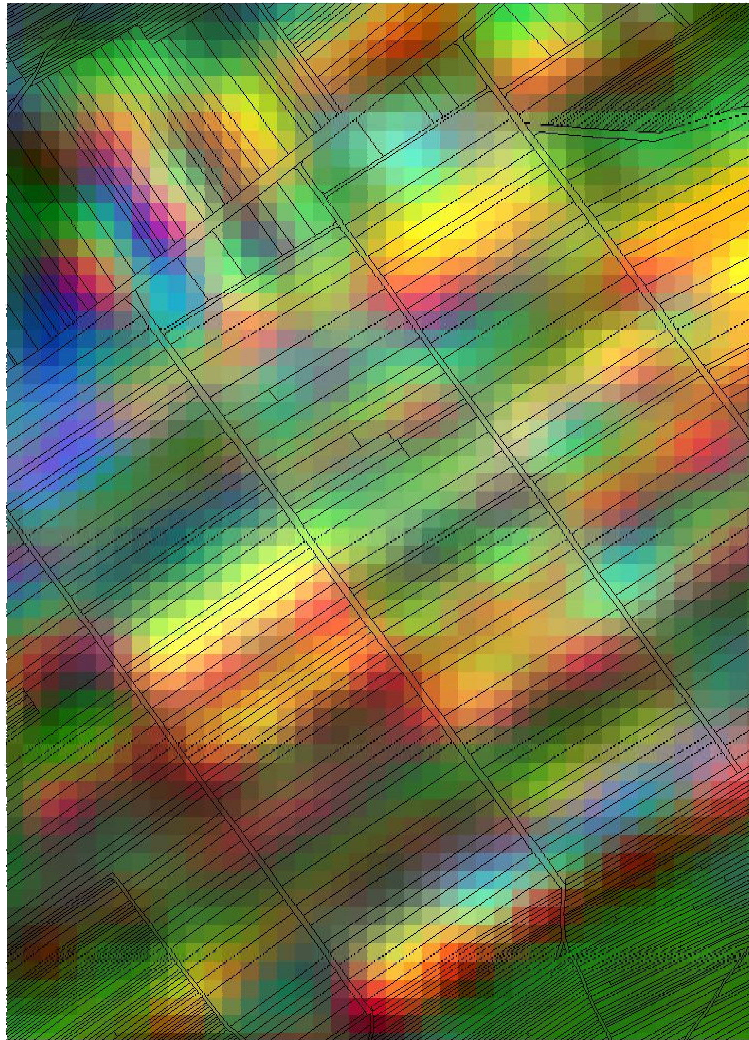
Sposoby przetworzenia obrazu satelitarnego



Spot-4, fragment obrębu Jelna w powiecie leżajskim z nałożoną ewidencyjną warstwą wektorową.

Wzmocniony tonalnie pojedynczy obraz po dokonanej korekcji geometrycznej z przepróbkowaniem do piksela 5m x5m oraz po filtracji.

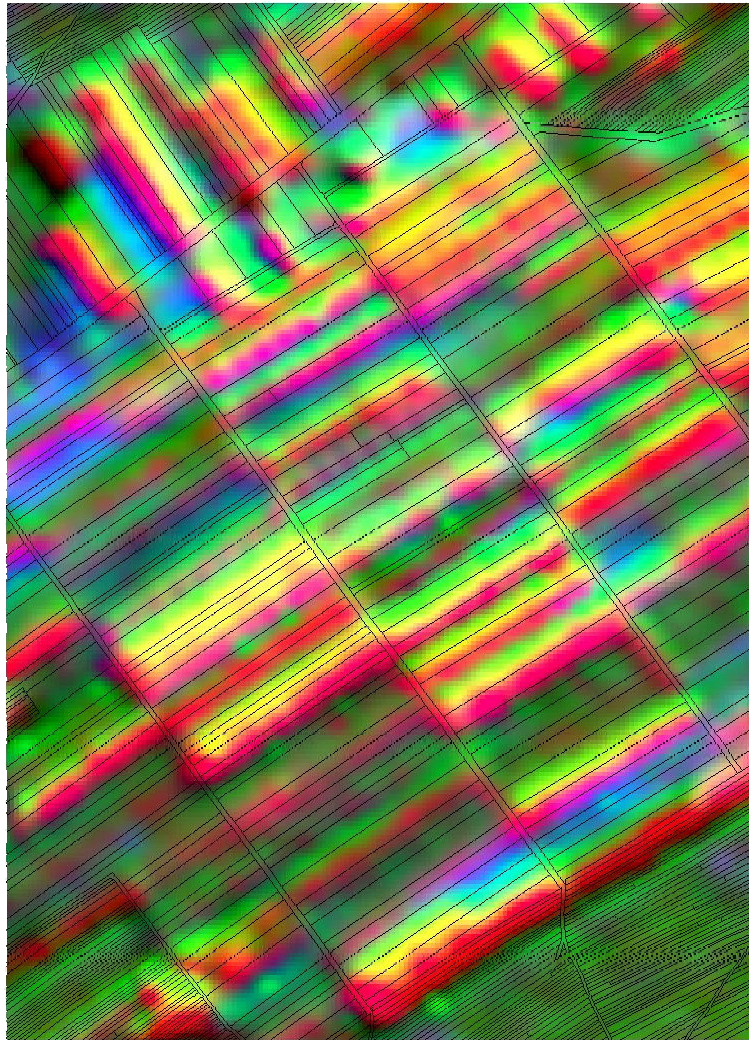
Sposoby przetworzenia obrazu satelitarnego



Spot-4, fragment obrębu Jelna w powiecie leżajskim z nałożoną ewidencyjną warstwą wektorową.

Wzmocniony tonalnie pojedynczy obraz po dokonanej korekcji geometrycznej z przepróbkowaniem do piksela 20m x 20m oraz po filtracji i dekorelacji kanałów.

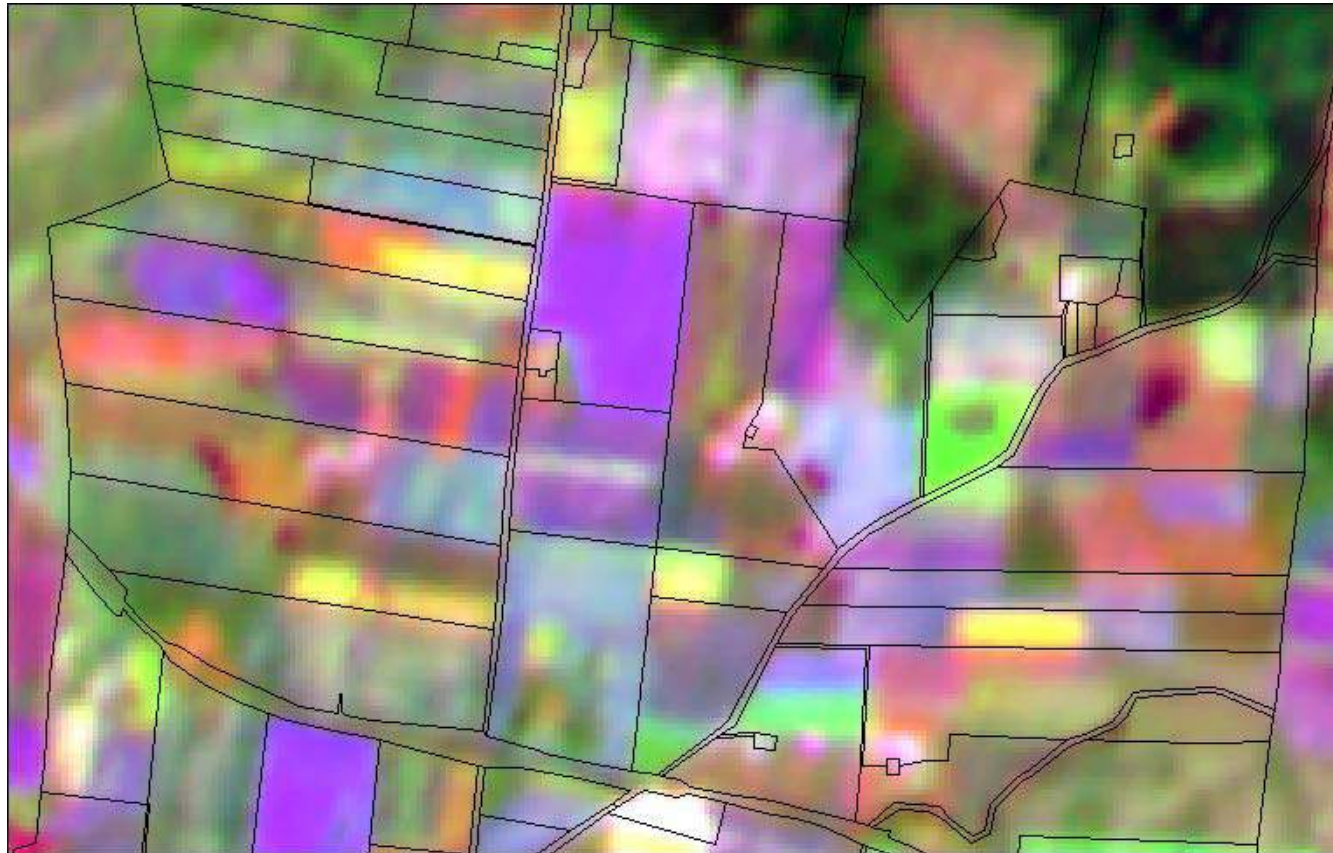
Sposoby przetworzenia obrazu satelitarnego



Spot-4, fragment obrębu Jelna w powiecie leżajskim z nałożoną ewidencyjną warstwą wektorową.

Wzmocniony tonalnie pojedynczy obraz po dokonanej korekcji geometrycznej z przepróbkowaniem do piksela 5m x 5m oraz po filtracji i dekorelacji kanałów.

Sposoby przetworzenia obrazu satelitarnego



Obraz wieloczasowy, fragment obrębu Kiwity w powiecie lidzbarskim z nałożoną ewidencyjną warstwą rastrową. Obraz po korekcji geometrycznej z przepróbkowaniem do piksela 10m x 10m oraz po filtracji i dekorelacji kanałów.

Procedura CAPI – Faza I



Przygotowanie materiałów niezbędnych do uruchomienia procesu CAPI:

- Import ortofotomapy do środowiska narzędziowego (po przeglądzie i próbach z różnym oprogramowaniem zastosowano ArcView/ESRI);
 - Import danych ewidencyjnych i ich rektyfikacja;
 - Import danych atrybutowych z cyfrowego zapisu wniosków o dopłaty;
 - Budowa relacji wniosek – działka ewidencyjna;
 - Budowa relacji działka ewidencyjna – jej dane atrybutowe z zapisu ewidencji gruntów;
 - Import kompozycji barwnych jedno- i wieloczasowych do aplikacji narzędziowej;
-

Procedura CAPI – Faza I



Przygotowanie materiałów niezbędnych do uruchomienia procesu CAPI (c.d.):

- Instalacja podręcznych kluczy interpretacyjnych do analiz kompozycji barwnych na stanowisku operatora;
 - Import wyników automatycznych klasyfikacji obrazów wielospektralnych i ich legend opisowych;
 - Import warstw wektorowych i danych opisowych z zakresu wyników kontroli wniosków na miejscu (obręby testowe) z kartowania obrębów kontrolnych (pola treningowe) oraz wyznaczania punktów podsatelitarnych;
 - Instalacja słowników identyfikacji upraw i słownika kodów stosowanych w analizie wniosków;
 - Instalacja tablic do zapisu wyników CAPI na cele kontroli wniosków (wstępnie wypełnionymi danymi z wniosków);
-

Procedura CAPI – Faza II



Budowa wektorowych warstw na potrzeby kontroli wniosków:

- Wyznaczanie granic pól zagospodarowania i granic działek rolnych na podstawie ortofotomapy;
 - Kodowanie pól zagospodarowania i ich klasyfikacja na obszary uprawnione do składania wniosków (obszary funkcjonalne) oraz obszary nieuprawnione (obszary niefunkcjonalne);
 - Automatyczne obliczanie powierzchni pól zagospodarowania i zapis atrybutów wyników pomiaru w relacji do działek ewidencyjnych;
 - Wyznaczanie granic upraw na potrzeby delimitacji działek rolnych i nadawanie im unikalnych identyfikatorów;
-

Procedura CAPI – Faza III



Interpretacja wielospektralnych danych teledetekcyjnych i czynności pomiarowe:

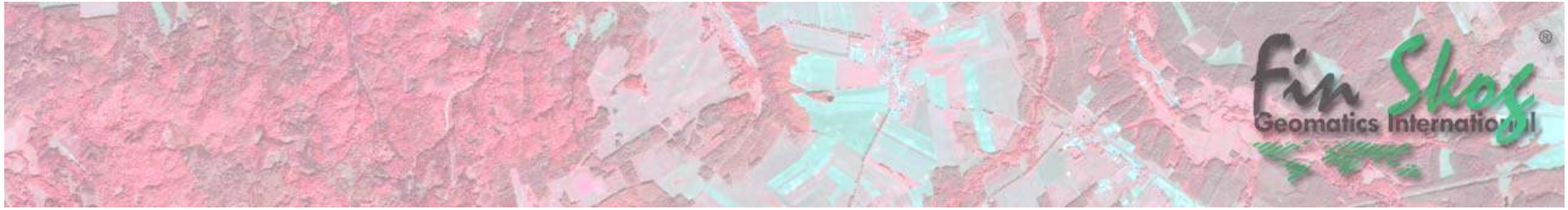
- Identyfikacja upraw w granicach wyznaczonych działek rolnych na podstawie wieloczasowych kompozycji barwnych obrazów wielospektralnych;
 - Kontrola i korekcja wyników interpretacji z użyciem obrazów jednoczasowych;
 - Kontrola i korekcja wyników interpretacji z wynikami klasyfikacji automatycznych obrazów wielospektralnych;
 - Ostateczna dekretacja zasięgu upraw w granicach działek rolnych, ich kodowanie, rozliczanie powierzchni i zapis atrybutowych wyników pomiaru;
 - Kontrola wyników interpretacji z użyciem zdigitalizowanych danych z kartowania terenowego;
-

Procedura CAPI – Faza IV



Przygotowanie wyników interpretacji upraw i obliczeń powierzchniowych na potrzeby eksportu danych do aplikacji kontrolującej wnioski:

- Kontrola zupełności wyników interpretacji danych teledetekcyjnych;
 - Kontrola relacji uprawa – działka rolna – działka ewidencyjna – wniosek;
 - Obliczenia sum kontrolnych;
 - Redakcja roboczych materiałów kartograficznych z wynikami wektoryzacji oraz wynikami interpretacji upraw i delimitacji innych zjawisk przestrzennych;
 - Eksport danych atrybutowych do aplikacji kontrolującej wnioski;
-



Prace

Zakres i termin realizacji prac terenowych



Powiat Lidzbark Warmiński:

2 zespoły 7 osobowe w terminie 10 – 17 czerwiec 2002

Powiat Leżajsk:

2 zespoły 7 osobowe w terminie 15 czerwca - 25 lipca 2002

Zadania zespołu 1: sporządzenie wniosku przez gospodarza w czasie bezpośredniej wizyty ankieterów, kontrola wniosków na miejscu

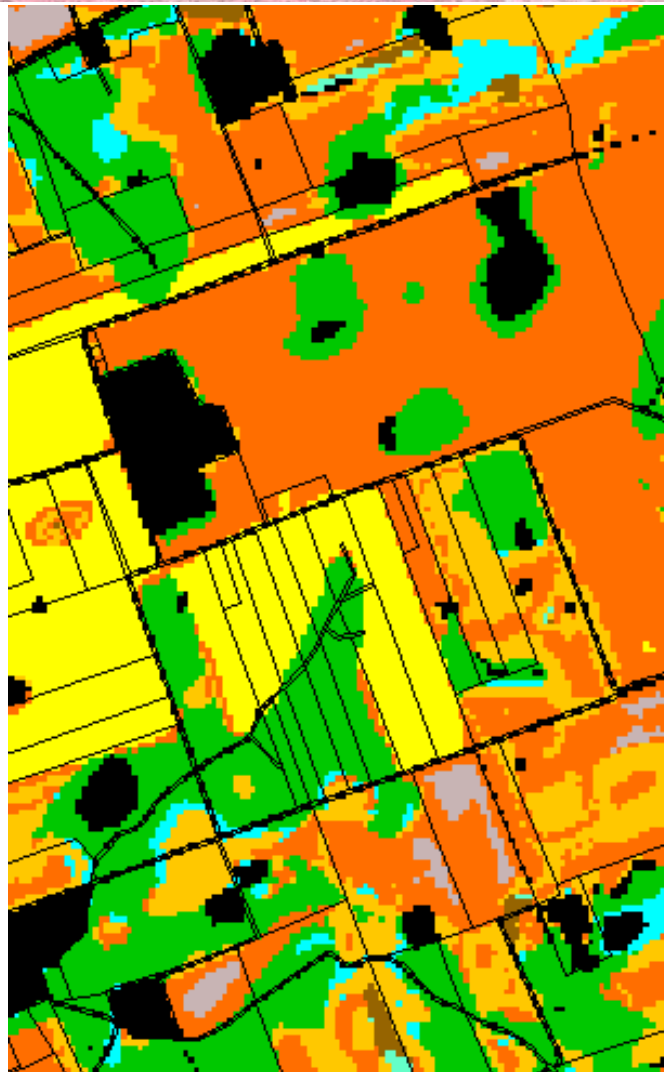
Zadania zespołu 2: kartowanie obszarów testowych i wyznaczanie punktów podsatelitarnych

Zakres i termin realizacji prac terenowych cd.



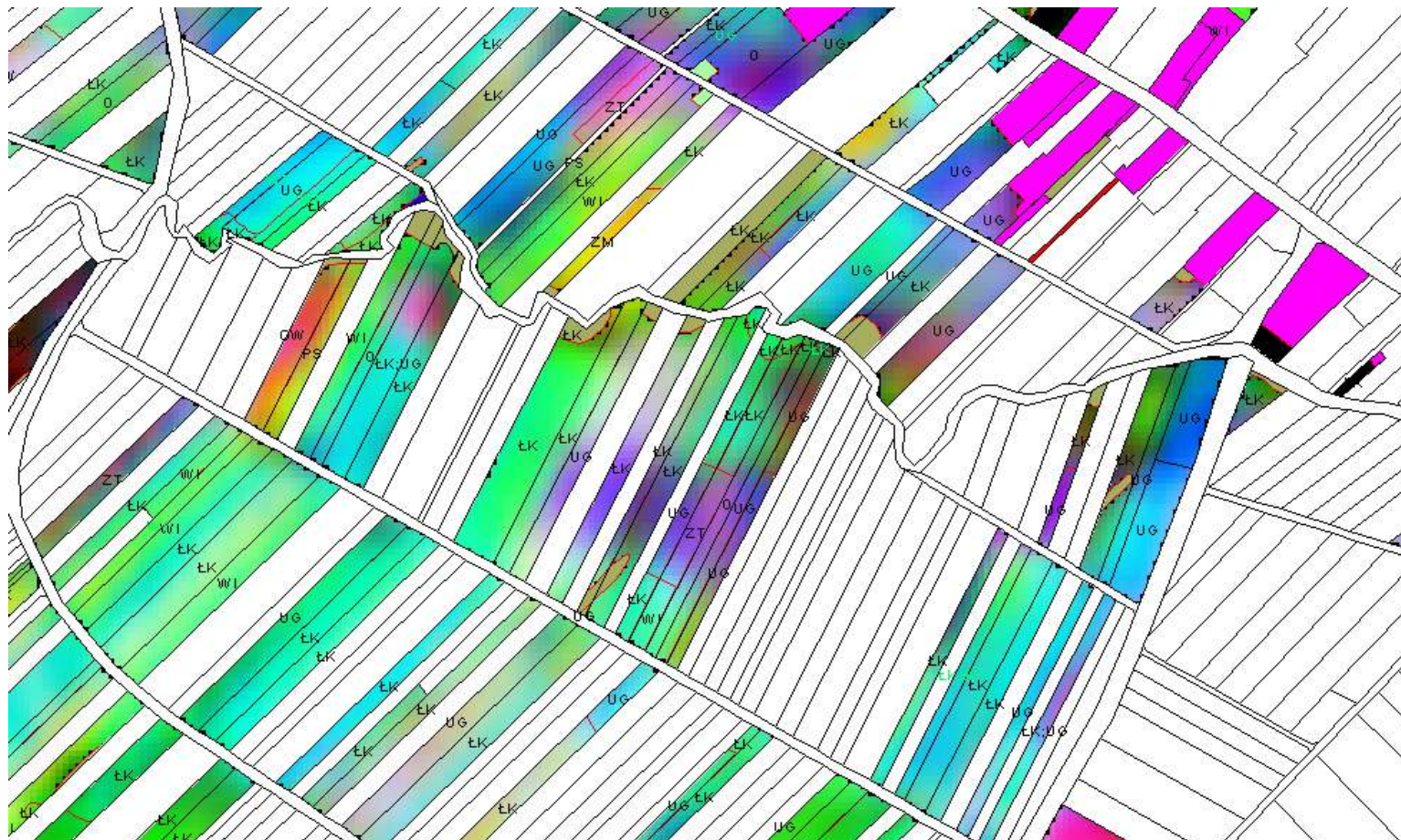
Nazwa Obrębu	Liczba wniosków	Liczba gospodarstw	Udział procentowy
Hucisko	45	117	38%
Wola Żarczycka	181	895	20%
Jelna	93	464	20%
Lubomino	61	119	51%
Bieniewo	34	23	>100%
Kiwity	42	41	>100%

Klasyfikacja nadzorowana obrazu satelitarnego – Lubomino 2002



1	groch		
2	gryka		
3	jęczmien		
4	kukurydza		
5	laka		
6	m_zbozowa		
7	owies		
8	pszenica		
9	pszenżyto		
10	rzepak		
11	ugor		
12	wiklina		
13	ziemniaki		
14	żyto		

Kontrola upraw na obszarach objętych wnioskami



Porównanie wyników prac z użyciem wielospektralnych obrazów satelitarnych

Porównanie wyników klasyfikacji nadzorowanych i kompozycji wieloczasowej.

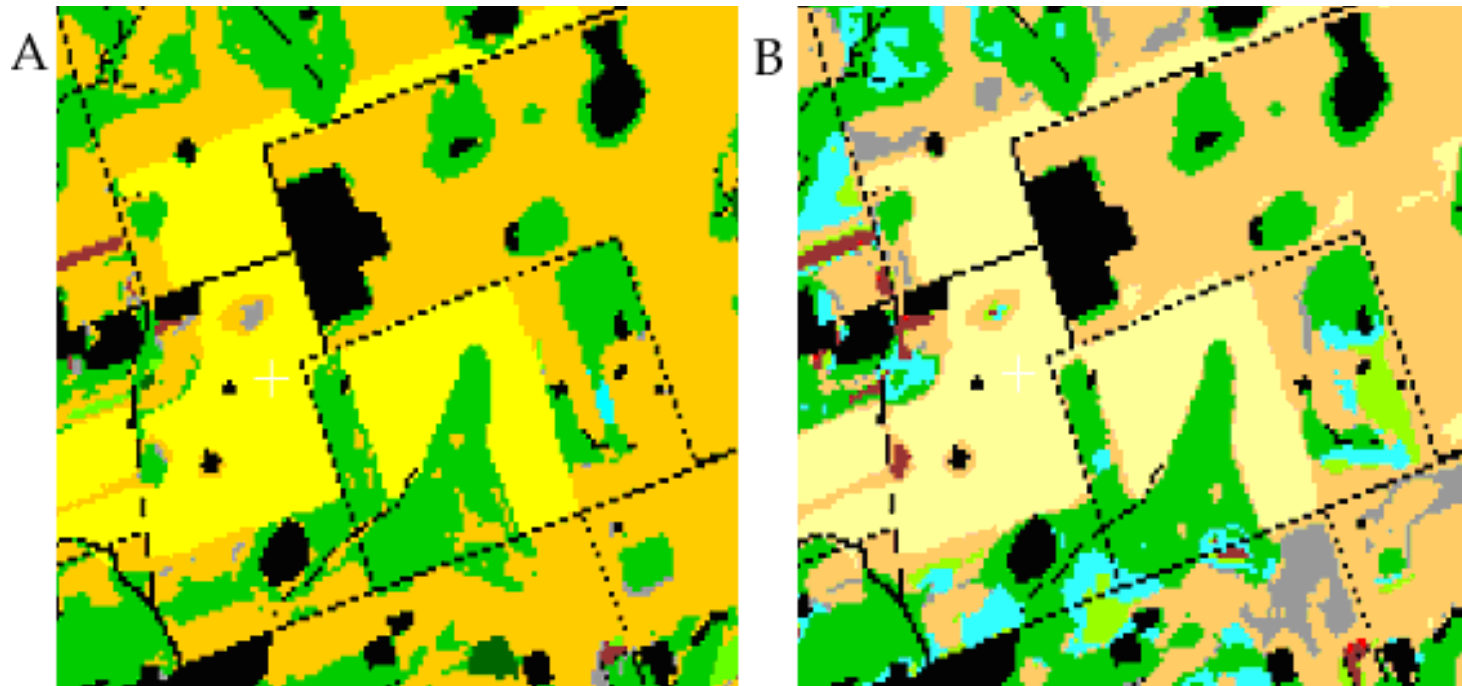
Obraz 1 – klasyfikacja nadzorowana upraw.

Obraz 2 – klasyfikacja nadzorowana grup upraw.

Obraz 3 – kompozycja wieloczasowa.

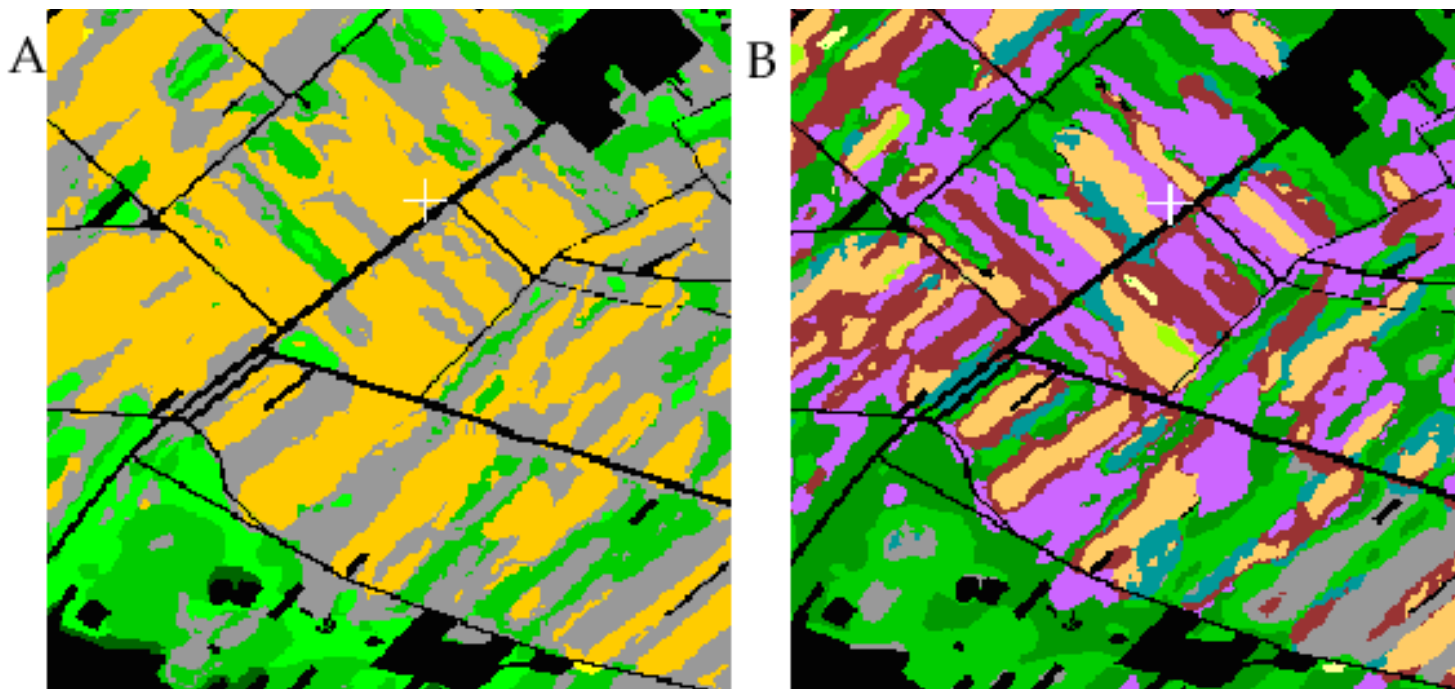


Porównanie wyników prac z użyciem wielospektralnych obrazów satelitarnych



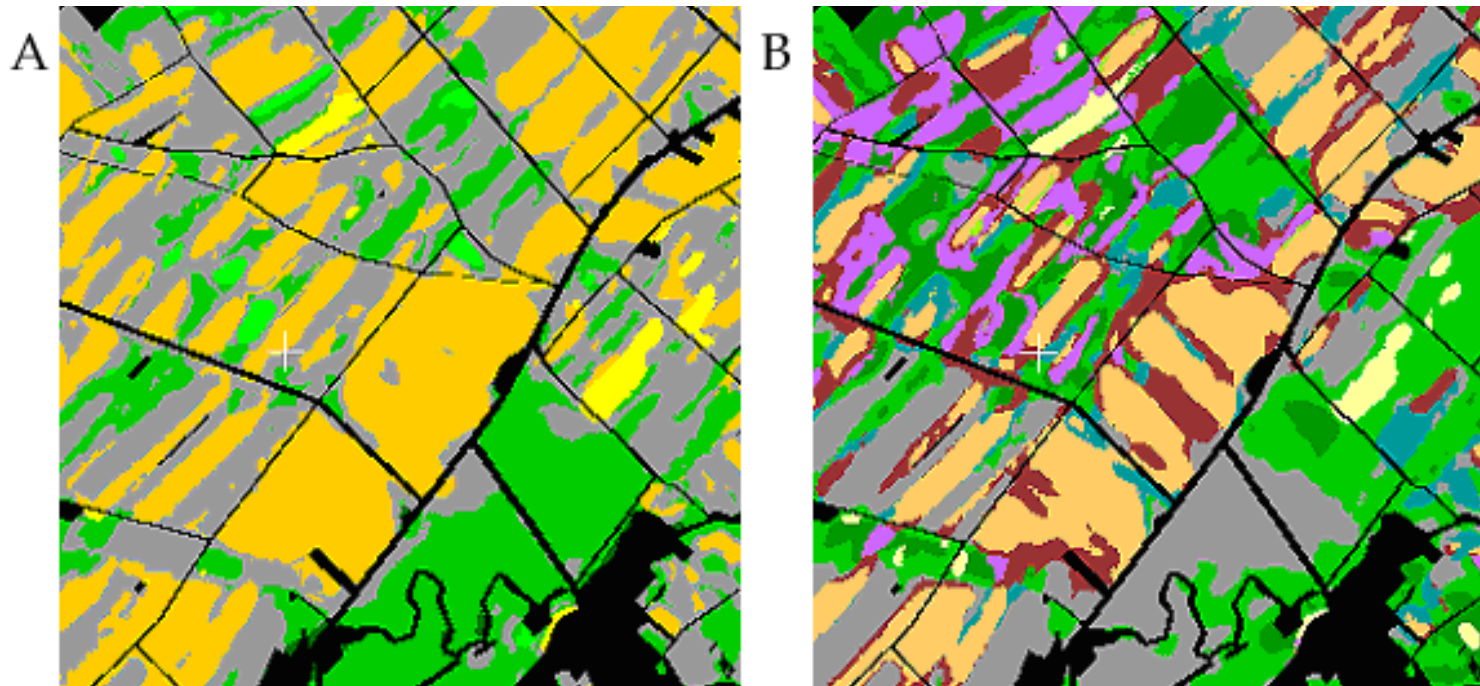
Część obrębu Lubomino, powiat lidzbarski, rok 2002;
a) klasyfikacja nienadzorowana, b) klasyfikacja nadzorowana.

Porównanie wyników prac z użyciem wielospektralnych obrazów satelitarnych



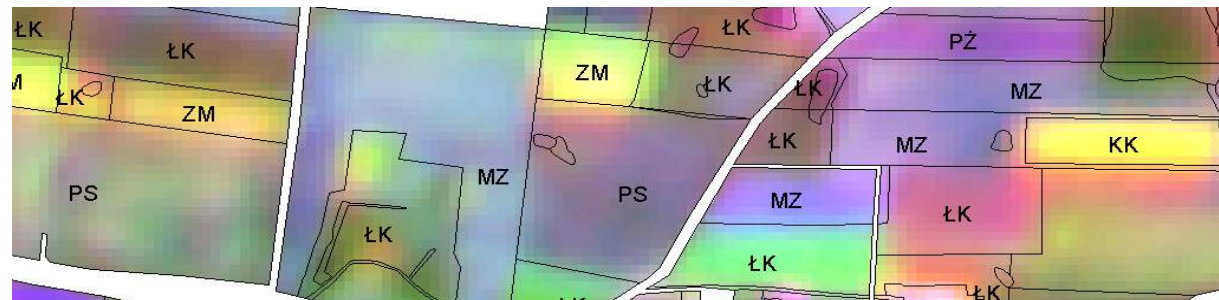
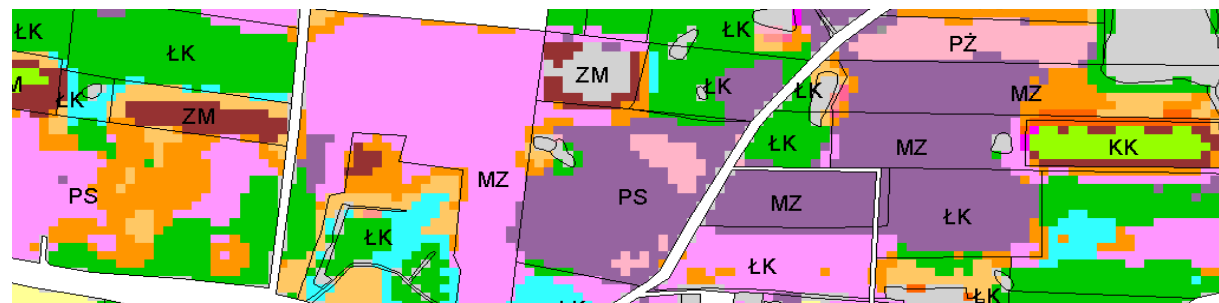
Część obrębu Wola, powiat leżajski, rok 2002;
a) klasyfikacja nienadzorowana, b) klasyfikacja nadzorowana

Porównanie wyników prac z użyciem wielospektralnych obrazów satelitarnych



Część obrębu Wola, powiat leżajski, rok 2002;
a) klasyfikacja nienadzorowana, b) klasyfikacja nadzorowana

Porównanie wyników prac z użyciem wielospektralnych obrazów satelitarnych



Uprawy klasyfikowane:

- jęczmień jary
- pszenica jara
- mięszanka zbożowa jara
- owies jary
- żyto jara
- pszenżyto jara
- pszenica ozima
- pszenżyto ozime
- żyto ozime
- kulturydza
- łąka
- rzepak
- odłóg
- truskawki
- ziemniaki
- ugór

Uprawy podlegające dopłatom:

- zboża
- zboża
- zboża
- zboża
- zboża
- zboża
- zboża
- zboża
- zboża
- zboża
- powierzchnie paszowe
- rośliny oleiste
- odłogowanie gruntu
- nie podlega dopłatowi
- nie podlega dopłatowi
- nie podlega dopłatowi
- nie podlega dopłatowi

obszary wyłączone z klasyfikacji



Kontrola wniosków – okno aplikacji



MainForm : Formularz

WNIOSKI

id_w	sum_pov	sum_po	laczna
101	20,2	19,5	19,5
102	18,57	42,22	17,22
103	5,96	5,81	5,81
104	4,83	4,83	4,83
▶ 105	1,83	1,83	1,83
106	8	5,23	5,23
107	16,72	55,5	16,5
108	0,78	0,38	0,38
109	0,54	0,35	0,35
110	9,05	9,05	9,05
111	1,74	1,6	
112	10,13	25,12	5,12
113	15	53,9	14,9
114	3,84	2,3	2,3
115	10,03	10	10
116	4,44	3,9	3,9
117	5,77	5,7	5,7

Rekord: 1 z 2

Działki ewidencyjne - wniosek

id_wni	id_numer	pov_calkowit	pov_uz_rolnic
▶ 105	1 6-193/7	0,73	0,73
	2 6-193/8	1,1	1,1

Rekord: 1 z 2

Działki rolne - wniosek

id_id_d	grupa:	gl_roslina:	pov_gl_rosliny:
▶ 1	P	łąka	0,73

Uprawy - kontrola

NR_DZ_Ok	UPRAWA:	kod_grupy:	AREA:	KOD	TYP:
▶ 6-193/7	1	P	0,175477378		
6-193/7	1	P	0,221936013		£Ps
6-193/7	1	P	0,278210599		£Ps

Grupy upraw - wniosek

grupa:	powierzchnia:
▶ P	0,73
Z	1,1

Grupy upraw - kontrola

grupa:	powierzchnia:
▶ N	1,12518786
P	0,67562399

AKTUALNY WNIOSEK: 105
aktualna JR: 892

KONTROLA NA POZIOMIE GRUPY - DECYZJE

grupa:	pov_wniosek:	pov_kontrola:	roznica:	kategoria:	wart_progowa:	decyzja:	zatwierdzony
▶ P	0,73	0,67562399	0,054376010	M	0,5 GA3		<input checked="" type="checkbox"/>
Z	1,1	0	1,1	M	0,5 GR3		<input checked="" type="checkbox"/>

Rekord: 1 z 2

KONTROLA NA POZIOMIE METODY - DECYZJE

pov:	n_pov:	wynik:	metoda:	zatwierdzony
▶ 1,83	0 DC	C		<input checked="" type="checkbox"/>

Wnioski – analiza upraw



- Niskie wartości niektórych wskaźników separatywności, uzyskane dla części wyróżnionych klas (upraw) wykazują, że poziom istotnych różnic między tymi klasami jest wątpliwy. Przykładem takich klas są np.: jęczmień-pszenica, pszenica-pszenżyto, pszenżyto-żyto, łąka-wiklina, łąka-ugór (przytoczono pary upraw o najniższych wskaźnikach separatywności – wartości niższe od 1) Fakt ten dotyczy grup upraw o bardzo zbliżonych cechach fizjonomicznych, a co się z tym wiąże, spektralnych.
 - Podczas przeprowadzania analiz kontroli jakości zostały wykazane tendencje do łączenia się poszczególnych upraw w grupy, np.: zboża (pszenica - pszenżyto - żyto - owies - jęczmień - mieszanka zbożowa); łąka - wiklina - ugór - odłóg; kukurydza - ziemniaki.
-

Wnioski – analiza grup upraw



- Największe podobieństwa spektralne występują pomiędzy: łąką-wikliną, łąką-ugorem, odłogiem-ziemniakami, łąką-zbożami, kukurydzą-ziemniakami. Wysokie, bujnie rozrośnięte trawy posiadają cechy spektralne wikliny; stojąca ugorem rola dość często jest porośnięta roślinnością trawiastą; ziemia odłogowana swym „wyglądem spektralnym” może być podobna do uprawy ziemniaków (podobnie może to wyglądać dla kukurydzy i ziemniaków); trawa skoszona, wyschnięta i zalegająca na polu może przybierać pewne cechy spektralne zbóż.
 - Przy zastosowaniu obrazów satelitarnych o takich samych rozdzielczościach (20 i 30m dla obu powiatów), klasyfikacje dla obrębów powiatu leżajskiego wykazują o około 10% niższą wielkość dokładności całkowitej (Overall Accuracy) w porównaniu do obrębów powiatu lidzbarskiego. Sytuacja ta znajduje potwierdzenie w obu sezonach. Spowodowane jest to stosunkiem wielkości działek rolnych występujących w powiecie leżajskim do wielkości oryginalnego piksela obrazu satelitarnego, gdyż przepróbkowanie oryginalnego obrazu do 5 metrów nie wpływa znacząco na wyniki klasyfikacji.
-

1. Przydatność wyników klasyfikacji nadzorowanej do rozliczeń powierzchni upraw na obszarach, w których działki ewidencyjne cechują się granicami o odcinkach krótszych niż rozmiar piksela obrazu wielospektralnego jest zauważalnie niższa, niż na obszarach o większych rozmiarach działek ewidencyjnych i działek rolnych. Możliwości powierzchniowej identyfikacji upraw dla obrębu Bieniewo są znacznie wyższe.
 2. Możliwości powierzchniowych rozliczeń upraw wzrastają jeszcze, gdy uprawy połączone są w grupy upraw objętych dopłatami.
-

Wnioski



3. Podstawowymi przyczynami utrudnień w rozliczaniu upraw na obszarze obrębu Bieniewo jest morfogeneza terenu oraz rozczłonkowanie rzeźby terenu. Morfogeneza terenu i młodoglacjalny jej charakter na obszarze obrębu Bieniewo powoduje, że w obrębie jednorodnych upraw pojawiają się odrębne klasy odzwierciedlające duże różnice w fizjonomii uprawianych roślin wynikające z występowania: płątów gliniastych, enklaw torfów, ławic łąk, itp. na obszarach piaszczystych, nawet o niedużym zróżnicowaniu rzeźby, przejawiającym się zróżnicowaniem żyzności i uwilgotnienia gleb mających swoje odzwierciedlenie w fizjonomii i wskaźnikach zwarcia roślinności uprawowej. Taka sama sytuacja występuje na obszarach młodoglacjalnych zajętych przez utwory gliniaste, w których występują ławice łąk, piasków, enklawy torfów, a liczne enklawy mają charakter zagłębień powierzchniowo bezodpływowych. Udział klas obcych w obrębie jednej uprawy wzrasta również wszędzie tam, gdzie wzrasta rozczłonkowanie rzeźby, co skutkuje dużym zróżnicowaniem stosunków wilgotnościowych w glebie, zmiennością zawartości substancji pokarmowych w glebie oraz zróżnicowaną ekspozycją w obrębie jednej uprawy.
-

4. Dodatkową przyczyną odwzorowań jednej grupy upraw w postaci więcej niż jednej klasy, są klasy przejściowe o kształcie liniowym, zlokalizowane na powierzchniach przylegających do ciągów komunikacyjnych i u podnóży stoków, czyli obszarów o charakterze barier geochemicznych, wpływających zdecydowanie na lokalną odmienność warunków wegetacyjnych roślin w granicach tej samej uprawy.
-

5. W przypadku obrębu Jelna, na obniżenie wskaźników bezpośredniej stosowalności wyników klasyfikacji nadzorowanej do rozliczeń powierzchniowych upraw wpływa nieadekwatność rozmiaru piksela dostępnych satelitarnych obrazów wielospektralnych, do rozmiarów działek rolnych i ewidencyjnych. Znaczna część tych działek posiada, przy dużych wskaźnikach wydłużenia, granice o długościach od 3-10 metrów. Przepróbkowanie pikseli do rozmiaru 5 metrów daje dobre efekty przy budowie barwnych kompozycji wieloczasowych, pozwalając operatorowi na rozróżnianie informacji o uprawach na podstawie nawet subtelnych różnic tonalnych. Procedury klasyfikacyjne z użyciem przepróbkowanego obrazu bazują jednak na bezwzględnych wartościach jasności spektralnych i bardzo często dominujące wartości przenoszone są na wyniki klasyfikacji sąsiadujących ze sobą wąskich działek. Zjawisko to jest powszechnie obserwowalne na wynikach klasyfikacji wszystkich obrębów w powiecie leżajskim.
-

6. Niezależnie od stosunkowo niskiej przydatności wyników klasyfikacji nadzorowanej do automatycznych rozliczeń powierzchni upraw zwrócono uwagę na bardzo duże znaczenie wyników klasyfikacji w procedurach CAPI. Mają one bardzo dobre zastosowanie w treningu operatorów, a w procesie wizualnej interpretacji szeregów obrazów, w połączeniu z wiedzą i doświadczeniem operatora, radykalnie przyspieszają i obiektywizują proces delimitacji upraw, rozstrzyganie w przypadku sytuacji wątpliwych i w procesie wektoryzacji granic upraw.
 7. Z powodu niedostępności obrazu wielospektralnego SPOT 5 niemożliwe było zbadanie przydatności obrazów wielospektralnych o znacznie większej rozdzielczości. Dostępne nam wyniki testów prowadzonych we Francji i północnych Włoszech wykazują, że obraz ten spowoduje radykalne podniesienie przydatności wyników automatycznej klasyfikacji obrazów wielospektralnych do bezpośrednich rozliczeń upraw w procesie kontroli wniosków.
-

8. Koniecznym warunkiem prawidłowego przeprowadzenia procesu CAPI jest możliwość precyzyjnego nałożenia na siebie wszystkich warstw informacyjnych używanych w procesie. W szczególności chodzi o zastosowane obrazy satelitarne (wielo- i jednoczasowe), oraz informację wektorową (pola zagospodarowania, ewidencja gruntów). Taką możliwość daje zastosowanie referencyjnego obrazu bazowego w stosunku do którego są korygowane wszystkie inne warstwy. W projekcie takim obrazem była ortofotomapa wykonana dla obszarów powiatów testowych.

9. Podstawowym problemem etapu CAPI na poziomie określania rodzaju uprawy jest rozdzielczość satelitarnych obrazów wielospektralnych. Przepróbkowanie obrazów do piksela 5 lub 10m zwiększa możliwości interpretacyjne maksymalnie do działek rolnych niemniejszych niż wielkość oryginalnego piksela obrazu (dla Spot – 20m). W przypadku stosowanej rozdzielczości piksela takiej jak oryginalna, rzeczywiste możliwości interpretacyjne byłyby rzędu przynajmniej 2-3 pikseli (dla Spot – 40-60m), jest to związane z metodą przepróbkowania (najbliższego sąsiedztwa) i koniecznością filtracji obrazu w najmniejszym oknie filtrującym 3x3 piksele (Spot – 60x60m).

10. Niewątpliwie na etapie CAPI rozwiązaniem problemu rozdzielczości obrazów jest stosowanie obrazów Spot-5.
 11. W warunkach polskich kompozycje barwne obrazów: wieloczasowego oraz z poszczególnych dat rejestracji, jak i dołączone do nich klucze interpretacyjne stanowią podstawę tego procesu. Klasyfikacje automatyczne mogą jedynie służyć do określania sposobów użytkowania większych i dużych działek rolnych, nie powinny być stosowane do określania zasięgu upraw.
-

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ



Fin Skog Geomatics Int.

Biuro Handlowe

ul. Bohaterów Getta Warszawskiego 7/9

81-609 Gdynia

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

e-mail: biuro@finskog.com.pl