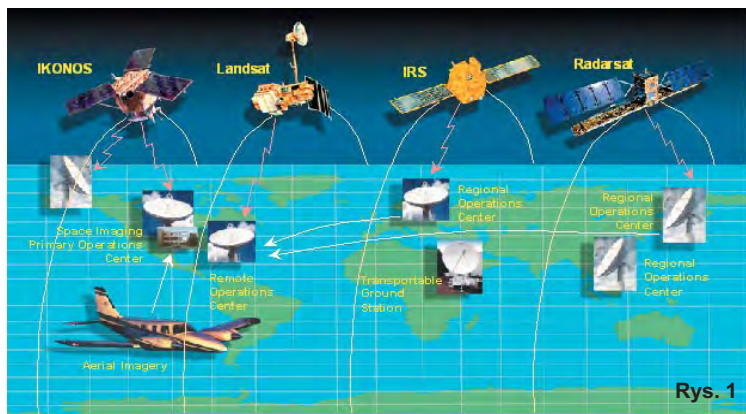


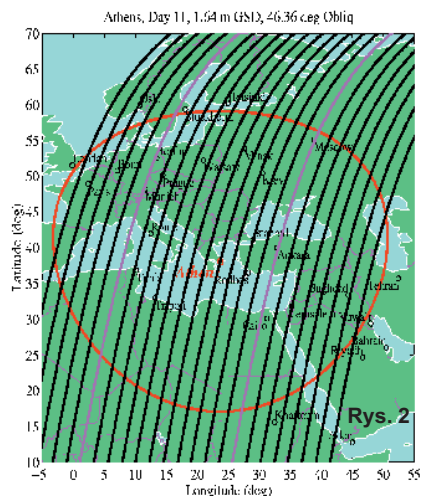
Spotkanie dystrybutorów Space Imaging Europe S.A., Ateny, 12-14 kwietnia

80 złotych za kilometr²

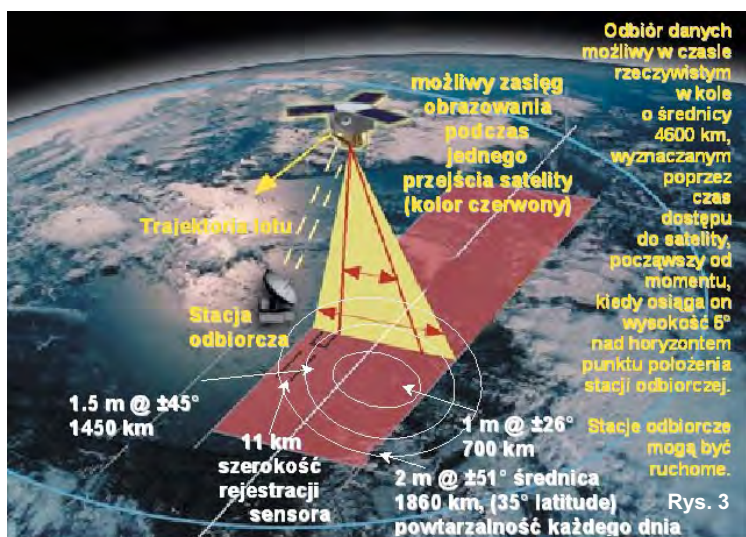
ROBERT LACH



Rys. 1



Fot. 1



Rys. 3

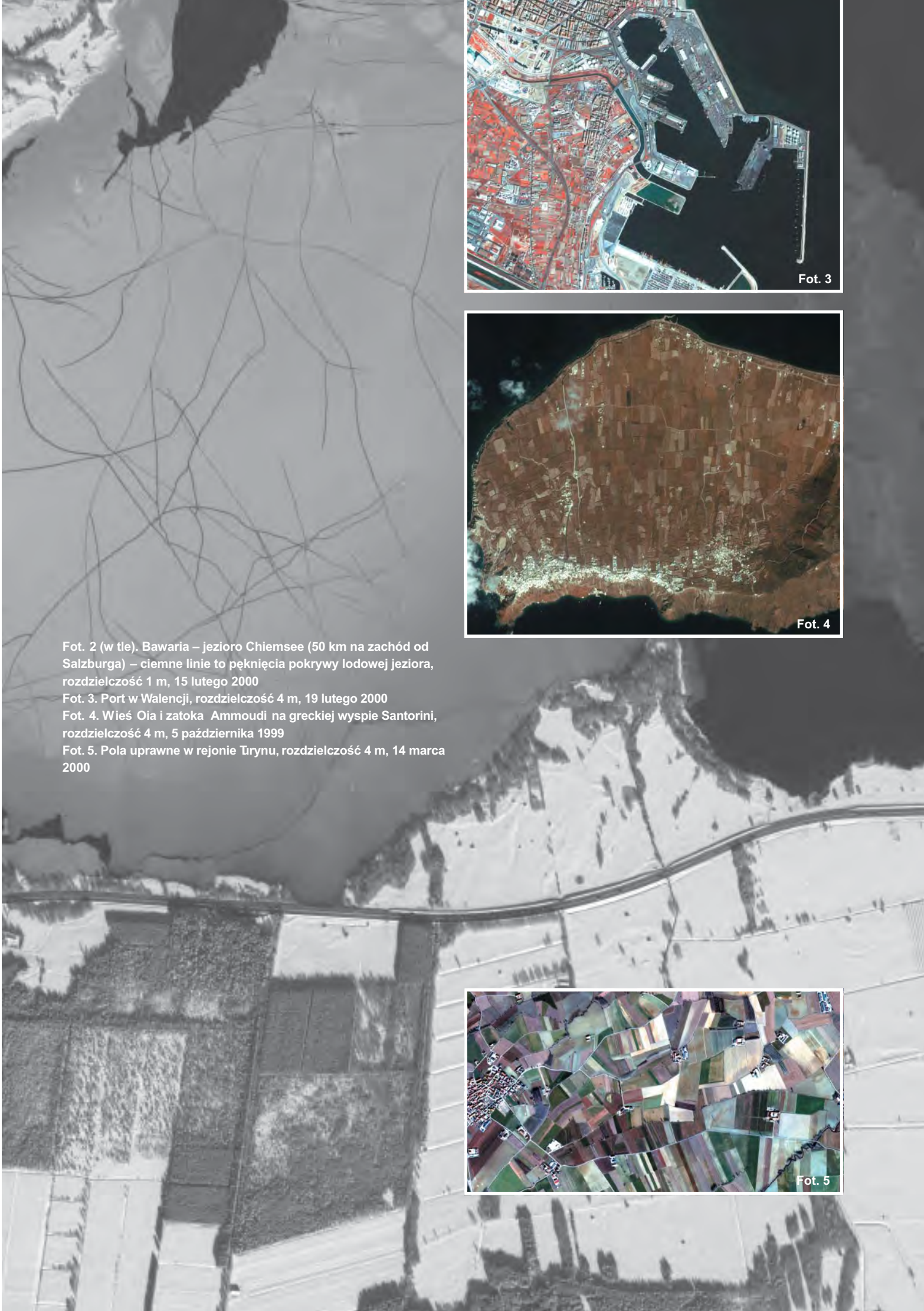
IKONOS rejestruje już niektóre miasta i regiony Polski, a antena odbiorcza firmy Space Imaging Europe S.A. odbiera codziennie obrazy obejmujące powierzchnię 50 tys. km kwadratowych.

Długo czekałem na to spotkanie. Najpierw odłożono je po nieudanym starcie satelity IKONOS-1, później, kiedy przedstawiciele Space Imaging Europe już mieli wyjawic strategię marketingową podczas ubiegłorocznej SIP-owskiej konferencji Polskiego Towarzystwa Informatyki Przestrzennej, Grecję dotknęło właśnie trzęsienie ziemi. Mogliśmy się spotkać dopiero teraz. Najpierw miłe zaskoczenie – w Atenach jest nieprzyzwoicie ciepło, a z okien hotelu, w którym zostało zorganizowane spotkanie, rozciąga się widok na okoliczne wzgórza, w tym Akropol. Spotkanie zgromadziło około 60 osób. Wśród nich byli wszyscy najwięksi w Europie, jeśli chodzi o przetwarzanie zdjęć lotniczych i satelitarnych.

Zanim jednak zreferuję przebieg sesji, chciałbym cofnąć się o kilka lat. W 1993 roku, w ramach prowadzonego przez Stany Zjednoczone rozpoznania zasobów informacyjnych posiadanych przez Rosjan, ujawniono, że nieopodal Moskwy przechowywane są ponad 2 miliony zdjęć panchromatycznych (o rozdzielczości naziemnej rzędu 2 metrów) pokrywających powierzchnię całej Ziemi, a Rosjanie planują użyć sieci EOSAT do ich dystrybucji. Gra szła tutaj o wielkie pieniądze i zdobycie dominującej pozycji na lukratywnym rynku. Niejako w odpowiedzi na to zagrożenie w roku 1994 Kongres Stanów Zjednoczonych zdecydował się (po wielu debatach) na udzielenie licencji na budowę komercyjnych satelitów obrazowych, których technologia miała być opracowana przez amerykańskie koncerny wojskowe. Wydano wtedy 4 takie licencje (dla: Eyeglass, Earth Watch, Orbimage, Space Imaging). Prawie

Rys. 1. Sieć źródeł danych i stacji odbiorczych Space Imaging
 Rys. 2. Przykładowe trajektorie przejścia satelity IKONOS ponad terytorium Europy w 11. dniu od rozpoczęcia rejestracji. Wielkość piksela na gruncie możliwa do osiągnięcia zależy od kąta wychylenia sensora. Przy wychyleniu od pionu do: 26° – rozmiar piksela (GSD) do 1 m, 45° – rozmiar piksela (GSD) do 1,5 m, 51° – rozmiar piksela (GSD) do 2 m
 Rys. 3. GSD – Ground Sample Distance. Rysunek ukazuje możliwą przestrzeń obrazowania w ciągu jednego przejścia satelity. Okręgami zaznaczono średnice kół, wewnątrz których możliwe jest obrazowanie z rozdzielczościami 1, 1,5 i 2 metry z odpowiadającymi im okresami powtarzalności. Dla 2 metrów okres powtarzalności wynosi 1 dzień, dla 1 metra – 3 dni

Fot. 1. Antena w regionalnej stacji odbiorczej w Thiva, 70 km od Aten



Fot. 3



Fot. 4

Fot. 2 (w tle). Bawaria – jezioro Chiemsee (50 km na zachód od Salzburga) – ciemne linie to pęknięcia pokrywy lodowej jeziora, rozdzielczość 1 m, 15 lutego 2000

Fot. 3. Port w Walencji, rozdzielczość 4 m, 19 lutego 2000

Fot. 4. Wieś Oia i zatoka Ammoudi na greckiej wyspie Santorini, rozdzielczość 4 m, 5 października 1999

Fot. 5. Pola uprawne w rejonie Turynu, rozdzielczość 4 m, 14 marca 2000



Fot. 5



Fot. 6



Fot. 7

natychmiast po decyzji Kongresu Space Imaging Inc. wykupiła firmę EOSAT, która zajmowała się obsługą satelitów Landsat. Obowiązek utrzymywania satelity Landsat został zatem przeniesiony z rządu Stanów Zjednoczonych na prywatną firmę. Tym samym Space Imaging Inc. przejęła światową sieć dystrybucji zdjęć satelitarnych Landsat, obejmującą 88 dystrybutorów na wszystkich kontynentach. Cała machina sektora wojskowego USA zaczęła równocześnie pracować na pełnych obrotach, by jeszcze raz zwyciężyć w wyścigu technologicznym z Rosją w dziedzinie obrazowania powierzchni Ziemi. Część władz EOSAT-u przeniosła się jednak do firmy Aerial Images, by tworzyć w porozumieniu z Rosjanami produkt nazwany SPIN-2, który jest połączeniem wysokorozdzielczych zdjęć satelitarnych KVR-1000 i danych z kamery topograficznej TK-350, która umożliwia tworzenie numerycznego modelu terenu bez żadnych dodatkowych punktów pomiarowych na Ziemi. Plany Rosjan, wykorzystania sieci dystrybucji EOSAT-u powiodły się więc tylko częściowo.

Start wspomnianych czterech konsorcjów rozpoczął się od serii niepowodzeń. Eyeglass zmienił swe początkowe plany, Earth Watch utracił wystrzelonego satelitę, Orbimage ma od początku duże opóźnienia w fazie konstrukcyjnej swego Orb View, Space Imaging zaczęła natomiast od nieudanego startu satelity IKONOS-1. Wreszcie przyszedł sukces! Wystrzelony 24 września 1999 roku IKONOS-2 został dokładnie umieszczony na orbicie. Po 6 latach wyteżonych prac tylko firma Space Imaging uruchomiła (dotąd jedyny w świecie) cywilny system przekazu z kosmosu na Ziemię danych obrazowych o rozdzielczości 1 metra. Jak widać, tylko naprawdę wielkie i bogate firmy stać było na podjęcie wyzwania. A do-

Fot. 6. Barcelona – ośrodek sportowy rozdzielczość 1 m, 19 lutego 2000
 Fot. 7. Budapeszt – wyspa Św Małgorzaty, rozdzielczość 1 m, 1 kwietnia 2000

prorowadzenie misji do końca i stworzenie w pełni funkcjonującego komercyjnego systemu udało się jak na razie tylko Space Imaging Inc. W najbliższej przyszłości nie należy się też spodziewać w tej materii większych zmian.

Wracając do spotkania w Atenach, ciekaw byłem, co przyniesie ono nowego. Najpierw przedstawiono firmę-matkę Space Imaging Inc. (SI), a następnie jej europejską filię Space Imaging Europe. Mającą swą siedzibę w Denver (stan Kolorado, USA) firmę Space Imaging utworzyło pięć wielkich koncernów: Lockheed Martin, Raytheon, Kodak, Mitsubishi i Van der Horst. SI na realizację systemu IKONOS wydała do tej pory 750 mln dolarów. Podpisała również strategiczne porozumienia z właścicielami satelitów IRS i RADARSAT, by umożliwić swoim dystrybutorom sprzedaż danych z tych satelitów. Porozumienia te są istotne z punktu widzenia

sprawności funkcjonowania całego ogólnosiwiatowego systemu transmisji na Ziemię danych satelitarnych z rozmaitych satelitów, bowiem infrastruktura stacji odbiorczych SI zdolna jest również do odbioru danych innych satelitów, także tych wystrzelianych w przyszłości.

Space Imaging Europe S.A. działa natomiast na terenie Europy. Do tej pory firma zainwestowała 30 mln dolarów w budowę europejskiej stacji odbiorczej i Centrum Przetwarzania Obrazów. Stację zlokalizowano w greckiej miejscowości Thiva (70 km od centrum Aten). Wybór ten nie był przypadkowy, chodziło o to, by sygnały z satelity mogły być jak najwcześniej przechwytywane, a czas transmisji podczas jednego przejścia satelity był jak najdłuższy.

Fot. 8. Rzym – na zdjęciu widoczne między innymi Koloseum, Wzgórze Kapitoliańskie i Panteon, rozdzielczość 1 m, 9 października 1999



Fot. 8



Fot. 9. Nikozja – stolica Cypru, rozdzielczość 1 m, 8 marca 2000

Podczas ateńskiego spotkania przedstawiciel Space Imaging Inc. nawiązał do teorii wynalazków, według której pewne udoskonalenia pojawiają się na drodze ewolucyjnej. Powstają też jednak zaburzające ten cykl innowacyjny wynalazki rewolucyjne. Zdaniem teoretyków SI system IKONOS odpowiada tej drugiej kategorii. Na spotkaniu zaprezentowano oczywiście strategię marketingową SI. Co więc ma do zaferowania Space Imaging dzisiaj? Przede wszystkim aktualne dane. Firma otrzymała do tej pory ponad 25 tys. zamówień. Złożone zamówienie jest realizowane w terminie miesięcznym. Istnieje także możliwość korzystania z bogatego archiwum. Możliwe jest uzyskiwanie bardziej aktualnych obrazów za dodatkową opłatą związaną z realizacją specyficznego zamówienia (w terminie krótszym niż 7 dni). Określono siedem poziomów oferowanych zobrazowań oraz ich ceny, które zależą od poziomu dokładności produktu końcowego. I tak na przykład nieprzetworzony obraz skorygowany radiometrycznie (poziomu pierwszego) kosztuje (dla jednej instytucji) 18 dolarów za 1 km², zaś produkt ostatniego siódmego poziomu – 150 dolarów za km². Podział na siedem grup pozwala na zaspokojenie większości indywidualnych potrzeb, przy jednoczesnym wykorzystaniu najnow-

szych zdobyczy techniki. Oczywiście można jeździć i 30-letnią syrenką, i laguną combi. Ale chyba łatwiej jest zapakować rodzinę, dwie walizki, psa i kota do laguny niż przywiązywać walizki do dachu syrenki. Pewnie dlatego syrenka odeszła już do lamusa, tak jak i na przykład diapozytowy film Kodaka do tworzenia wtórników zdjęć lotniczych. Problem leży w tym, że w Polsce potencjalnemu klientowi pozostaje tylko zamawianie skanowanych zdjęć lotniczych w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. A to trwa. Zanim zaś jakkolwiek poważniejszy klient z sektora administracji publicznej mógłby użyć zdjęć do produkcji np. ortofoto, musi przejść przez procedurę ogłoszeń w Biuletynie Zamówień Publicznych, przetarg, wykonanie zamówienia, co zajmuje dodatkowe miesiące.

Tymczasem zobrazowania satelitarne, o których tu cały czas mowa, umożliwiają w myśl przepisów Unii Europejskiej oraz polskiego *Prawa geodezyjnego i kartograficznego* na przykład wspomaganie procesu modernizacji katastru na obszarach wiejskich w skali 1:5 000. Z IKONOS-a można je dostać w postaci zapisanego na CD ROM-ie obrazu w ciągu paru dni od momentu rejestracji danego miejsca na Ziemi.

Czas pokaże, jakimi markami samochodów będziemy jeździli przez najbliższe lata. Podobnie będzie z coraz wyraźniej rysującym się podziałem zastosowania zdjęć lotniczych i satelitarnych. Trend ten widoczny jest już w Stanach Zjednoczonych i Europie Zachodniej, dojdzie więc niedługo i do nas.

Autor jest przedstawicielem autoryzowanego dystrybutora danych i produktów IKONOS i IRS-C, działającego w Polsce w imieniu Space Imaging Europe S.A. Więcej informacji można znaleźć na stronie internetowej Bałtyckiego Centrum Systemów Informacji Przestrzennej: www.bcgis.com.pl; przewidywane jest szersze omówienie problematyki zastosowań obrazowych danych wysokorozdzielczych z użyciem środowiska IMAGING GIS ERDAS-a i ESRI podczas specjalnej sesji Konferencji Polskiego Towarzystwa Informacji Przestrzennej zorganizowanej w dniach 12-14 czerwca w Zegrzu.

Poziom 1	Skorygowany radiometrycznie	Zorientowany na ścieżkę sensora, skorygowane błędy transmisji, zoptymalizowane jasność i kontrast
Poziom 2	Skorygowany geometrycznie standardowo	Skorygowane błędy systematyczne, nie wymagane punkty kontroli naziemnej czy dane modelu terenu
Poziom 3	Skorygowany geometrycznie precyzyjnie	Punkty kontroli naziemnej (GPS) zwiększają dokładność produktu zretyfikowanego do stałej wysokości
Poziom 4	Ortorektyfikowany	Skorygowany do rzeźby terenu, błąd standardowy (RMSE) rzędu 1 metra i mniej niż 10' od nadiru
Poziom 5	Numeryczny Model Terenu	Precyzyjne dane wysokościowe o terenie i stereopary zobrazowań satelitarnych
Poziom 6	Merging – połączenie obrazów 1 m i 4 m w kolorowy plik o rozdzielczości 1 metra	4-metrowe dane wielospektralne z powiększoną ostrością poprzez połączenie z danymi panchromatycznymi o rozdzielczości 1 metra
Poziom 7	Mozaikowany produkt końcowy	Numerycznie zestawiane obrazy sąsiednie lub nakładające się, by otrzymać mozaikowany obraz większych obszarów

Poziomy dokładności produktów