

Robert Lach

TRENDY ROZWOJOWE WYSOKOROZDZIELCZYCH SATELITÓW OBRAZOWYCH

1. Historia

Cały ambaras rozpoczął się 12 sierpnia 1960 roku, kiedy major Ralph J. Ford wysłał krótką, kodowaną wiadomość do Centralnej Agencji Wywiadowczej (C.I.A.) w Waszyngtonie: „KAPSUŁA ODZYSKANA, NIEUSZKODZONA”.

Kapsuła była rodzajem odzyskiwalnego pojazdu satelitarnego (RV), który odegrał przełomową rolę w dostarczaniu zdjęć rekonesansu satelitarnego dla amerykańskiego środowiska wywiadowczego w ciągu następujących dwunastu lat.

Tak rozpoczęła się historia programu CORONA . Już wtedy firma Lockheed współpracując między innymi z firmą Eastman Kodak – skutecznie rozwinęła system satelitów ogólnie znanej serii typu KH. Rozdzielczość terenowa satelitów serii KH wynosiła wstępnie 25-40 stóp (8-13 metrów). Wkrótce, wraz z opracowaniem i wystrzeleniem nowych satelitów rozdzielczość ta została podwyższona do około 2 metrów (KH 4B).

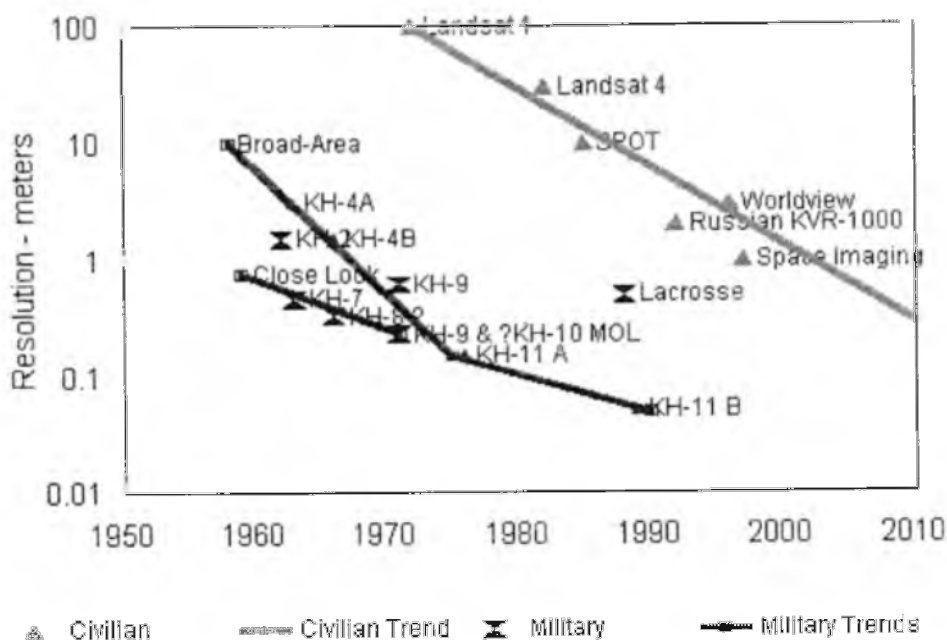
Powodzenie programu CORONA było na tyle istotne, że do dzisiaj rozwijana seria satelitów KH – działa i dostarcza informacji. Ostatni satelita z tej serii – KH 12 dostarcza informacji o rozdzielczości rzędu kilku centymetrów w terenie.

Rozdzielczość terenowa satelitów obrazowych sektora wojskowego wynosi zatem kilka centymetrów (a przynajmniej tyle wiadomo oficjalnie).

Rozdzielczość terenowa satelitów obrazowych sektora cywilnego wynosi obecnie ok. 2 metrów i na dzień dzisiejszy jedynym satelitą dostarczającym obrazów tej rozdzielczości jest rosyjski satelita, wyposażony w kamerę KVR-1000 .

Trendy wzrostu rozdzielczości satelitów obrazowych dla sektorów wojskowego i publicznego ukazane są na wykresie poniżej.¹

Optical Imaging Resolution



2. Terazniejszość

Czas, w którym trwamy jest szczególny.

Rok temu Pan Marek Baranowski określił² szacunkowe koszty wykonania DTM dla kraju na około 50 mln zł. W tym roku Bank Światowy ogłosił przetarg na usuwanie skutków powodzi, gdzie planowane wydatki też pewnie wyniosą kilka milionów dolarów USA.

Wielu z nas zastanawia się nad tym, jakich mechanizmów użyć, by rozwinąć i bardziej upowszechnić technologię fotogrametrii cyfrowej. W latach 1995-1999 wykonano ponad 40 000 zdjęć lotniczych naszego kraju w ramach programu PHARE LIS 9206. Ile z nich przetworzono do dzisiaj do postaci cyfrowej?

Dzień 24 września 1999 jest dniem startu satelity IKONOS 2 firmy SPACE IMAGING Inc.

Co kryje się za słowami SPACE IMAGING?

750 milionów dolarów zainwestowanych przez konsorcjum Lockheed Martin Corporation, Raytheon E-Systems, Mitsubishi i firmę Kodak w system satelitarny, zdolny przekazywać co parę dni obraz całej Ziemi.

Satelita rejestruje obrazy w trybach panchromatycznym i wielospektralnym. Obrazy panchromatyczne mają rozdzielczość ok. 1 metra, wielospektralne ok. 4 metrów. Niezależnie od tego, czy start satelity powiedzie się, czy nie - trend

¹ Federation of American Scientists, Image Intelligence (IMINT) pages, 1997, John Pike

² Aspekty tworzenia numerycznego modelu rzeźby terenu dla obszaru Polski, str. 43.

rozwojowy został już wyznaczony. Dwa inne systemy satelitarnego przekazu danych obrazowych są już daleko zaawansowane na swojej drodze. Są to systemy Orb View – 3 firmy ORBIMAGE i QuickBird 1 firmy Earth Watch Inc.

Tabela poniżej porównuje ważniejsze parametry techniczne tych satelitów³:

IKONOS 2		OrbView - 3		QuickBird 1	
firma	Space Imaging	firma	ORBIMAGE	firma	Earth Watch Inc.
start satelity	24.09.1999	start satelity	1999	start satelity	IV kw. 1999
rozdzielczość terenowa	1 metr (panchro.) 4 metry (wielospektr.)	rozdzielczość terenowa	1 metr (panchro.) 4 metry (wielospektr.)	rozdzielczość terenowa	1 metr (panchro.) 4 metry (wielospektr.)
szerokość rej. obrazu	11 km	szerokość rej. obrazu	8 km	szerokość rej. obrazu	22 km
dokładność metryczna (bez punktów kontrolnych)	12 metrów horyzontalnie 10 metrów wertykalnie	-	-	dokładność metryczna (bez punktów kontrolnych)	12 metrów horyzontalnie 9 metrów wertykalnie
orbita (km)	681	orbita (km)	470	orbita (km)	600
powtarzalność	3 dni : 1 m 1,5 dnia : 1,5 m			powtarzalność	1-5 dni : 1 m 18h-2dni : 1.5 m
maksymalna prędkość transmisji danych	320 Mbitów/sek	maksymalna prędkość transmisji danych	150 Mbitów/sek	maksymalna prędkość transmisji danych	320 Mbitów/sek
cena (surowe dane)					
panchromatyczne	18 US \$/km ²				
wielospektralne	28 US \$/km ²				
produkty Ortofoto i inne	88 US \$/km ² > 88 US \$/km ²				

3. Przyszłość

Lada chwila nasz kraj będzie musiał wypełniać zobowiązania, jakie wynikają z przystąpienia do Unii Europejskiej. Wypełnienie postanowień regulacji Unii Europejskiej Nr 3508/92 i 3887/92 wymagać będzie w Polsce wdrożenia systemu IACS (Integrated Administration and Control System. Inaczej nasz kraj nie uzyska dopłat bezpośrednich do produkcji rolnej, których uzyskanie obligatoryjnie wymaga wdrożenia systemu. Wdrożenie systemu wymagać będzie wytworzenia co najmniej dwóch warstw tematycznych dla uruchomienia systemu kontroli wypłat na indywidualne konta rolników. Są to warstwy numerycznej ortofotomapy i numerycznej mapy ewidencji

³ IMAGING NOTES, 1998-99, Space Imaging Inc.

gruntów, które muszą zaistnieć w skali całego obszaru powierzchni rolniczej przestrzeni produkcyjnej (ok. 218 000 km²)

Zastosowanie wysokorozdzielczych satelitów obrazowych może okazać się bardziej efektywne dla tego i innych celów – niż wykorzystywanie starzejącego się już zasobu zdjęć lotniczych programu PHARE. Rola satelitów wysokorozdzielczych będzie jeszcze bardziej wzrastać wraz z wzrostem rozdzielczości. Zapowiadany IKONOS 2a posiadać będzie rozdzielczość terenową rzędu 0,7 m, co odpowiada w przybliżeniu tradycyjnemu skanowaniu zdjęć lotniczych w skali 1:26 000 z rozdzielczością 1000 dpi. Jedno zdjęcie satelity IKONOS będzie obejmować obszar 11 x 11 = 121 km².

Co za tym idzie :

1. cały kraj będzie pokryty niedługo aktualnymi zdjęciami rozdzielczości 1 m
2. dla pokrycia całej Polski zdjęć satelitarnych będzie kilkakrotnie mniej niż zdjęć lotniczych
3. przetworzenie zasobu zdjęć lotniczych w ortofotomapę kraju będzie zatem zdecydowanie droższe⁴ i bardziej czasochłonne

Czy wobec przytoczonych faktów nie należy zrewidować metodologii tworzenia ortofotomapy i DTM dla Polski? Już dzisiaj szacowane oszczędności wynikające z zastosowania wysokorozdzielczych danych satelitarnych zamiast zdjęć lotniczych można szacować na co najmniej kilka milionów dolarów USA. Nie mówiąc o aktualności danych. Może się okazać, że warto zmienić co nieco w szkicowanej przed rokiem metodologii tworzenia DTM dla Polski. Zresztą już rok temu fotogrametrię cyfrową określono jako najbardziej przoduującą i perspektywiczną metodę⁵.

Czy zatem wiadomo o co chodzi ?

Tak, chodzi o pieniądze.

I o to, żeby ich niepotrzebnie nie wydawać.

A przynajmniej z mojej perspektywy. Perspektywy podatnika.

Więcej informacji o historii rozwoju satelitów obrazowych wysokiej rozdzielczości, odtajnianiu zasobu zdjęć satelitarnych w Stanach Zjednoczonych, a także danych i produktach Space Imaging przeczytacie Państwo w naszych materiałach, które ze względu na zbyt dużą objętość nie zmieściły się w materiałach konferencyjnych.

Autor

Robert Lach

Prezes Zarządu

Bałtyckiego Centrum Systemów Informacji Przestrzennej, Sp. z o.o.

80-828 Gdańsk, ul. Długi Targ 24

tel./fax 0-58 346 30 64

e-mail: robert.lach@bcgis.com.pl

⁴ Szacowany koszt wykonania ortofotomapy kraju przez MSWiA/GUGiK wyniósł 200 mln zł, z czasem wykonania 4 lata. MSWiA /GUGiK Projekt Rządowego Programu Przekształcenia Ewidencji Gruntów i Budynków w Nowoczesny kataster Nieruchomości, IV-V, 1999

⁵ Zdzisław Kurczyński, Technologiczne uwarunkowania budowy DTM, VIII Konferencja Naukowo-Techniczna, Systemy Informacji Przestrzennej str. 65,66