

Zdzisław Kurczyński

Jednostka Wdrażająca Projekt PHARE PL 9206

ZDJĘCIA LOTNICZE DLA OBSZARU POLSKI REALIZOWANE W RAMACH PROGRAMU MODERNIZACJI KRAJOWEGO SYSTEMU INFORMACJI O TERENIE

Streszczenie

Zgodnie z porozumieniem pomiędzy Rządem Rzeczypospolitej a Komisją Unii Europejskiej, UE przeznaczyła kwotę 5 mln ECU na Program PHARE „System Informacji Terenowej - Program Modernizacji”. Program jest pomocą dla ustanowienia podstaw szeroko rozumianego i nowoczesnego LIS-u. Jesteśmy świadomi, że będzie to możliwe tylko przez szerokie wdrożenie numerycznych metod fotogrametrycznych i technologii informatycznych do praktyki geodezyjnej i kartograficznej. Głównym komponentem Programu są zdjęcia lotnicze. W okresie trzech lat od 1995 do 1997 roku, obszar całego kraju będzie pokryty kolorowymi zdjęciami w skali 1:26000, a dodatkowo 17 miast w skali 1:5000. Te zdjęcia mogą być wykorzystane m.in. do produkcji i aktualizacji map topograficznych i ortofotomap w skali 1:10000 (1:5000), oraz 1:1000 dla terenów zurbanizowanych. Program zdjęć lotniczych jest realizowany przez konsorcjum Eurosense z polskimi partnerami. Obróbka fotograficzna i kontrola zdjęć jest realizowana przez stronę polską. Referat prezentuje dane techniczne tych zdjęć i obecne zaawansowanie Programu. Informacja jest poprzedzona bardziej ogólnymi uwagami dotyczącymi obecnego poziomu techniki fotolotniczej i jego wpływu na jakość zdjęć.

1. Tło Programu

Polska jest w fazie zmian ustrojowych i transformacji gospodarki. Stwarza to zapotrzebowanie na nowoczesny system pozwalający uzyskać informacje o terenie, do niedawna częściowo lub całkowicie niedostępne.

Administracja państwowa świadoma ekonomicznego i społecznego znaczenia dostępności takich danych planuje działania zmierzające do modernizacji istniejącego krajowego systemu informacji o terenie (SIT). Zasad-

niczy ciężar realizacji tego programu przypada na państwową służbę geodezyjną i kartograficzną. Kwestię modernizacji systemu informacji o terenie należy traktować w kategoriach długofalowego programu o zasięgu ogólnokrajowym.

Ustawa z dnia 17 maja 1989 - „Prawo geodezyjne i kartograficzne” powierzyła zadanie założenia i prowadzenia krajowego systemu informacji o terenie byłemu Ministerstwu Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, w którego imieniu działał Główny Geodeta Kraju (GGK). Zarys programu Głównego Geodety Kraju w zakresie SIT został zawarty w dokumencie pod nazwą „Systemy Informacji o Terenie - Program modernizacji” zatwierdzony 18 lutego 1992 roku przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Po reformie centralnej administracji państwowej, pozycja Głównego Geodety Kraju w strukturze administracji państwowej została poważnie wzmocniona. Obecnie jest to ustanowiony ustawą urząd państwowy wykonujący zadania centralnego organu administracji państwowej, właściwego w sprawach geodezji i kartografii. Do pomocy przydano mu Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK), który działa pod jego bezpośrednim kierownictwem. Ten nowy stan prawny i organizacyjny otwiera przed GGK nowe, znacznie szersze możliwości działania. Istotną cechą programu jest postawienie na szerokie wykorzystanie metod i opracowań fotogrametrycznych. Jednak krajowe możliwości techniczne i finansowe są ograniczone i kierowane głównie na modernizację mapy zasadniczej i ewidencji gruntów i budynków. W tej sytuacji pojawił się zamysł wykorzystania pomocy Unii Europejskiej dla stworzenia warunków i bazy technicznej dla rozwoju masowych zastosowań fotogrametrii. W wyniku intensywnych zabiegów GGK Rząd Rzeczypospolitej Polskiej zawarł umowę z Unią Europejską, na mocy której GGK postawiono do dyspozycji kwotę 5 mln ECU (około 6.3 mln USD) w ramach programu PHARE. Kwota ta może być wykorzystana do końca 1997 roku na finansowanie projektów wynikających z zatwierdzonego przez Unię Europejską Programu PL 9206 o nazwie „System Informacji o Terenie - Program Technicznej Pomocy w Polsce”. Jest on jednym z około 60 programów pomocy Unii Europejskiej realizowanych w ramach PHARE. Nazwa PHARE (Poland and Hungary Assistance to the Reconstruction of the Economy), chociaż wciąż używana, utraciła swoją aktualność, obecnie obejmuje swoim zasięgiem nie tylko Polskę i Węgry - jak sugeruje nazwa - ale również pozostałe kraje „bloku wschodniego”, oraz powstałe z rozpadu byłego Związku Radzieckiego. Inicjatywa utworzenia Programu - Land Information System, opracowanie merytorycznego załącznika do Finansowego Memorandum Programu i jego forsowanie są zasługą dr inż. Remigiusza Piotrowskiego - ówczesnego Głównego Geodety Kraju.

W zakresie fotogrametrii celem Programu, jest stworzenie podstaw do trwałej obecności zdjęć lotniczych i materiałów pochodnych nie tylko w działalności Państwowej Służby Geodezyjno-Kartograficznej, ale również

pozostałej administracji rządowej i samorządowej. Program należy postrzegać jako komplementarny z innymi przedsięwzięciami warunkującymi możliwości rozwoju fotogrametrii. Można tu wymienić między innymi, uruchomienie w Centralnym Ośrodku Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK) nowoczesnego laboratorium fotograficznego, pracowni fotogrametrycznej zorientowanej na opracowania analityczne i cyfrowe, czy Banku Sprzętu Geodezyjnego dostarczającego nowoczesny sprzęt (GPS) do fotogrametrycznych prac polowych. Program PL 9206 - LIS jest programem dość złożonym. W jego ramach jest realizowanych kilkanaście mniejszych i większych projektów, dotyczących między innymi:

- Wykonania zdjęć lotniczych dla obszaru całej Polski;
- Zorganizowania szkoleń z zakresu stosowania metod fotointerpretacyjnych i technologii fotogrametrycznych, oraz zastosowania zdjęć lotniczych i ich przetworzeń w różnych działach administracji państwowej;
- Stworzenia dla opracowania i wdrożenia w państwowym zasobie zdjęć lotniczych w CODGiK komputerowego systemu ewidencjonowania i zarządzania udostępnianiem zdjęć lotniczych;
- Opracowania i wdrożenia systemu obsługi transmisji danych między ośrodkiem dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej a urzędami administracji publicznej - projekt pilotowy w Pabianicach;
- Aktualizacji numerycznej mapy zasadniczej przy użyciu autografu cyfrowego - wdrożenie pilotowe w Olsztynie;
- Testowania organizacji zakładania katastru na bazie istniejącej ewidencji gruntów - wdrożenie pilotowe w woj. tarnowskim;
- Zabezpieczenia sprzętowego i materiałowego realizacji projektów fotogrametrycznych.

Realizacją Programu zajmuje się Jednostka Wdrażająca Program (PIU), umiejscowiona przy GUGiK. W jej pracach bierze obecnie udział dwoje fotogrametrów: autor tego referatu i - od niedawna - mgr inż. J. Orlińska.

2. Uwarunkowania techniczne wykonawstwa zdjęć lotniczych

Punktem wyjścia dla wszelkich działań w zakresie poprawy stanu wiedzy o terenie jest zwykle mapa i inne produkty pochodne, powstałe na bazie szybkich i ekonomicznych metod fotogrametrycznych. Gwałtowny rozwój systemów informacji przestrzennej GIS/LIS z jednej strony i rozwój metod fotogrametrii numerycznej i cyfrowej z drugiej stawiają fotogrametrię jako główne źródło zasilające takie systemy. Dotyczy to w pierwszej kolejności fotogrametrycznych technologii wykonawstwa cyfrowej ortofotomapy, technologii pomiaru i tworzenia numerycznego modelu terenu (NMT), oraz poprzedzającej je w ciągu technologicznym, aerotriangulacji.

Produkty tych opracowań tworzą podstawowe warstwy SIP i stanowią płaszczyznę geometrycznych odniesień dla innych warstw tematycznych.

Zaletą tych technologii jest daleko posunięta automatyzacja procesów, co czyni je - w porównaniu z innymi metodami pomiarowymi - szybkimi i ekonomicznymi. Postępujący rozwój komputerowego oprogramowania w tej dziedzinie wraz z potaniem sprzętu elektronicznego jeszcze wzmocni te zalety i upowszechni opracowania fotogrametryczne. Materiałem źródłowym opracowań fotogrametrycznych są zdjęcia lotnicze. Obok zdjęć tradycyjnych, obserwuje się rozwój kamer cyfrowych z matrycą sensorów (kamery CCD), oraz rozwój wysokorozdzielczych skanerów z linijką detektorów. Te ostatnie znajdują zastosowanie szczególnie przy obrazowaniu z pułapu satelitarnego.

Dla opracowań pomiarowych, wielko- i średnioskalowych, podstawą pozostają jednak zdjęcia lotnicze, wykonywane „tradycyjnymi” kamerami fotolotniczymi, tj. dającymi obraz fotograficzny na emulsji srebrzej, a więc obraz w formie „analogowej”. Zdjęcia takie przed dalszą obróbką z wykorzystaniem technologii cyfrowych należy skanować. W ciągu ostatnich kilku lat (5-7 lat) nastąpił jakościowy skok w zakresie fotografii lotniczej, oraz równolegle, rozwój specjalizowanych skanerów do konwersji zdjęć na postać cyfrową. Prognozy wskazują, że taki stan potrwa jeszcze kilkanaście lat. W tym czasie kamery cyfrowe CCD nie osiągną zdolności rozdzielczej dorównującej zdjęciom tradycyjnym, a wysokorozdzielcze skanery z liniijką detektorów (w wersji „stereo” z 2-3 liniijkami) nie zapewnią z pułapu lotniczego wystarczającej dokładności geometrycznej. Inaczej przedstawia się sytuacja przy obrazowaniu z pułapu satelitarnego. Zgodnie z zapowiedziami, możemy się spodziewać w najbliższym czasie umieszczenia na orbitach kilku komercyjnych systemów dostarczających stereoskopowe obrazy o rozdzielczości terenowej nawet do 1 m.

Kamery lotnicze nowej generacji to kamery serii RC 20, 30 (Leica), RMK Top (Zeiss Oberkochen), LMK 1000, 2000 (Zeiss Jena). Od modeli wcześniejszych wyróżnia je kilka istotnych cech:

1. System kompensacji rozmazania obrazu spowodowanego ruchem samolotu (FMC). Dało to zwiększenie zdolności rozdzielczej zdjęć poprzez wyeliminowanie rozmazania, oraz stosowanie wysokorozdzielczych, nisko- i średnioczułych filmów. Poprawa jakości widoczna jest szczególnie dla zdjęć wielkoskalowych.
2. Stosowanie stabilizowanych zawieszek kamer, co w połączeniu z FMC pozwala stosować dłuższe czasy ekspozycji, a więc niskoczułe, wysokorozdzielcze filmy.
3. Nowa generacja obiektywów o doskonałej geometrii i bardzo wysokiej rozdzielczości. Na przykład dystorsja obiektywów Leica nowej generacji (oznaczonych symbolem „S”) jest rzędu 1 μm , a średnia zdolność rozdzielcza w polu obrazu (AWAR) mierzona dla maksymalnego otworu (1:4) jest rzędu 100-120 par linii/mm. Dla porównania, jeszcze kilka lat

temu dystorsja tych - przecież bardzo dobrych obiektywów - wynosiła około 4 μm (dla obiektywów nadszerokokatnych około 8 μm), a zdolność rozdzielcza była rzędu 50-70 par linii/mm.

4. Standardem staje się stosowanie systemów nawigacyjnych opartych na technologii GPS i sprzężonych z kamerą (np.: T-Flight, Ascot, CCNS-4). System taki wyzwala kamerę w zaprojektowanych punktach. Daje to bardzo regularny blok zdjęć (tzw. „blok symetryczny”) i łatwo pozwala realizować przypadek „zdzjęć celowanych”. Daje to korzyści przy produkcji ortofotomap (kamera wyzwalana nad środkiem sekcji, jedno zdjęcie pokrywa z zapisem arkusz mapy, nie ma potrzeby „mozaikowania” kilku zdjęć). Przypadek bloku symetrycznego jest korzystny również w przypadku automatycznej aerotriangulacji. Praktyka dowodzi, że faktyczne pozycje kamery odbiegają od zaprojektowanych średnio o 30 - 70 m, co mieści się w tolerancji nawigacyjnej nawet dla największych skal.
5. Stosowanie technologii dGPB pozwala wyznaczać współrzędne środków rzutów kamery z błędem względnym mniejszym od 0.10 m. To znakomicie „uszywnia” blok zdjęć i pozwala na radykalne zmniejszenie zapotrzebowania na połowę osnowę fotogrametryczną. Technologia dGPS wymaga współpracy z 1-2 naziemnymi odbiornikami GPS ustawionymi na znanych punktach. Ostatnie doświadczenia pokazują, że mogą to być odbiorniki położone w znacznej odległości od obszaru fotografowanego (do 400-500 km). Można więc wykorzystać permanentnie działające w kraju obserwatoria GPS, lub ustawić odbiornik na lotnisku.

3. Zdjęcia lotnicze realizowane w ramach programu fotogrametrycznego państwowej służby geodezyjnej i kartograficznej

Głównym komponentem programu jest projekt PHARE - PL 9206 w części dotyczącej zdjęć lotniczych. Realizacja tego projektu rozpoczęła się w 1995 roku i potrwa do 1997 roku włącznie. W tym niespełna trzyletnim okresie powierzchnia całego kraju zostanie pokryta zdjęciami w skali 1:26000. Dodatkowo 17 aglomeracji miejskich zostanie pokrytych zdjęciami w skali 1:5 000. Miasta te zostały wytypowane po analizie potrzeb i stanu aktualności zdjęć w zasobie. Zakłada się, że zdjęcia te będą wykorzystywane przez różnych użytkowników dla różnych celów. Stąd, założone parametry geometryczne zdjęć są wypadkową możliwości finansowych Programu z jednej strony i bardzo zróżnicowanych potencjalnych zastosowań z drugiej strony. Jednym z pewnych zastosowań jest wytwarzanie nowych i aktualizacja treści istniejących map. Zdjęcia średnioskalowe 1:26 000 pozwolą na opracowanie map topograficznych w skali 1:10 000, a nawet 1:5 000. Zdjęcia wielkoskalowe 1:5 000 pozwolą na opracowania mapowe odpowiadające zasobem treści i dokładności skali 1:1000. Przewiduje się, że zdjęcia będą sprzyjać rozwo-

jowi produkcji ortofotomap cyfrowych, część z nich posłuży do opracowań i aktualizacji wektorowych map numerycznych, a część będzie funkcjonować w formie kopii fotograficznych i cyfrowych dla różnorodnych zastosowań fotointerpretacyjnych.

Zdjęcia i ich produkty pochodne znajdują zastosowanie m.in. w :

- planowaniu przestrzennym, w tym w urbanistyce,
- rolnictwie,
- leśnictwie,
- ochronie środowiska i gospodarce wodnej,
- rozwoju infrastruktury, szczególnie transporcie i energetyce,
- taksacji nieruchomości i obrocie ziemią,
- geologii i innych.

Rozbudzeniu zapotrzebowania na informacje o terenie pochodzące ze zdjęć ma służyć wzmiankowany już projekt szkoleń przyszłych użytkowników zdjęć. Jest to przedsięwzięcie dość szeroko zakrojone, gdyż obok stworzenia kadry instruktorskiej obejmie przeszkolenie około 400 osób.

Zdjęcia lotnicze są wykonywane przez firmy fotolotnicze wyłonione w drodze międzynarodowych przetargów, organizowanych w/g zasad przyjętych w Unii Europejskiej. Cały projekt został podzielony na dwie fazy: pierwszą, obejmującą zachodnią połowę kraju i drugą, obejmującą połowę wschodnią. W wyniku przeprowadzonej procedury przetargowej realizatorem fazy I jest konsorcjum złożone z dwóch firm: belgijskiej EUROSENSE i polskiej POLKART. Realizację rozpoczęto w 1995 roku. Realizatorem fazy II, wyłonionym w podobnej procedurze przetargowej, jest konsorcjum złożone z trzech firm: EROSENSE/POLKART/GEOKART. Realizację rozpoczęto w 1996 roku. Na roboczo, do fotochemicznej obróbki zdjęć lotniczych włączone jest laboratorium i pracownicy Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK). Do zadań Ośrodka należy również kontrola jakości fotograficznej i geometrycznej zdjęć. Wszystkie zdjęcia, zarówno średnioskalowe i wielkoskalowe, wykonywane są na rozpowszechnionym w świecie barwnym filmie diapozytywowym KODAK Aerochrome MS 2448. Fotolaboratorium CODGiK obrabia te filmy w automatycznym procesorze HOSTERT Fotomata Aerial Film Processor, w zaleconym do tego filmu procesie fotochemicznym EA-5. Proces jest stale ulepszany, m.in. badana jest możliwość wdrożenia najnowszego, zmodyfikowanego procesu AR-5, który wyeliminuje pierwsze dwie kąpiele w procesie obróbki.

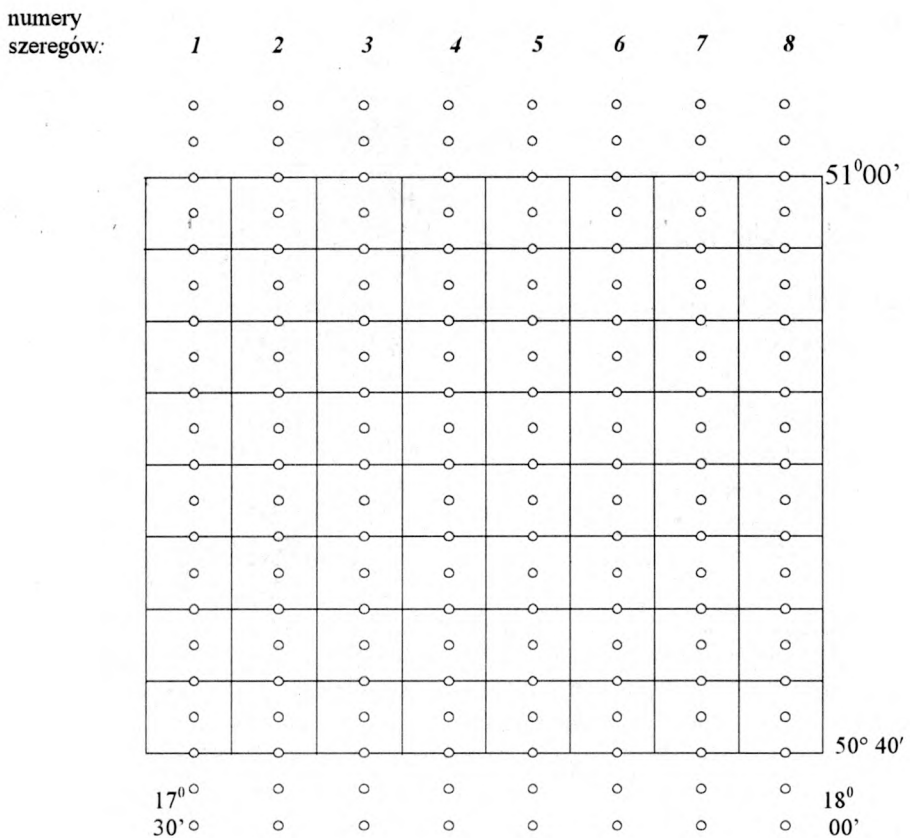
Wykonawca zdjęć do realizacji kontraktów przeznaczył 5 samolotów, wyposażonych wyłącznie w kamery najnowszej generacji (RC 20, RC 30, LMK 2000, LMK 3000). Wykonywane są zdjęcia „celowane”, nawigacja i sterowanie pracą kamery realizowane jest za pomocą systemu nawigacyjnego CCNS-4, bazującego na GPS.

Parametry zdjęć w skali 1 : 26 000

- obszar 313 000 km² (cały kraj)
- czas 1995 - 1997
- skala zdjęć 1 : 26 000
- kamery szerokokątne (ck = 152 mm), FMC (LMK, RC 20, RC 30)
- terenowy zasięg zdjęć 5.9 km * 5.9 km
- pokrycie podłużne 61 %
- pokrycie poprzeczne 25 % (szer. 50°)
33 % (szer. 55°)
- wysokość fotografowania 4 000 m nad terenem
- projekt lotu zdjęcia celowane, synchronizacja z mapami 1:10 000 („1942”)
- kierunek lotu północ - południe
- nawigacja CCNS - 4 (GPS)
- wysokość słońca > 35°
- liczba zdjęć 39 700

Jak widać parametry geometryczne zdjęć nie odbiegają od fotogrametrycznych standardów. Parametry te są pochodną przyjętej koncepcji „zdzjęć celowanych”. Plan lotów jest zsynchronizowany z podziałem sekcyjnym map topograficznych w skali 1:10 000 w układzie współrzędnych „1942”. Osie lotów przebiegają w kierunku północ-południe przez środki arkuszy map, a kamera jest wyzwalana przez sprzężony z nią system nawigacyjny nad centrum każdego arkusza i na granicy między arkuszami (rys.1). Jedno zdjęcie pokrywa więc z zapasem arkusz mapy 1:10 000 (dla centralnej Polski arkusz taki ma wymiary: 4.64 km w kierunku południkowym i 4.29 km w kierunku równoleżnikowym). Wymóg zdjęć celowanych oznacza w praktyce otrzymanie tzw. „bloku symetrycznego” zdjęć, o bardzo regularnych pokryciach w szeregu i między szeregami. Jest to szczególnie korzystne w przypadku produkcji ortofotomapy w skali 1:10 000, arkusz takiej mapy będzie wynikiem przetwarzania jednego zdjęcia, bez potrzeby „mozaikowania” kilku obrazów fotograficznych. Zdjęcia są realizowane rejonami. Typowy rejon to obszar wydłużony południkowo, obejmujący dwa arkusze mapy 1:100 000. Oznacza to, że różnica czasu wykonania zdjęć w sąsiednich szeregach jest mniejsza od 30 min. Pewnym odstępstwem od tego schematu jest obszar górski na południu. Dla tego obszaru, ze względu na znaczne deniwelacje i dominującą równoleżnikową orientację dolin, przyjęto kierunek lotów wschód - zachód. Zachowano wymóg zdjęć celowanych. Konsekwencją tego jest zmniejszenie skali do około 1:29 000, oraz zwiększenie pokrycia podłużnego zdjęć do około 70%.

Godło mapy 1 : 100 000 M - 33 - 48



Rys. 1. Przykład położenia zdjęć na tle arkusza mapy topograficznej 1:100 000 podzielonej na arkusze 1:10 000.

Mówiąc o parametrach geometrycznych zdjęć warto sobie uświadomić jakiej jakości fotograficznej można spodziewać się w przypadku zdjęć barwnych w „barwach rzeczywistych”, wykonanych kamerą szerokokątną z wysokości około 4 000 m. Warstwa atmosfery o grubości 4 km zawiera 40% całej jej masy. Na zdjęciach z tej wysokości zawsze widoczny jest wpływ atmosfery, spowodowany rozproszeniem światła, co wyraża się pewnym zaniebieszczaniem zdjęć. Nie ma tu - i być nie może - skutecznych środków, które ten efekt do końca by wyeliminowały. Praw fizyki nie można pokonać. Stosując umie-

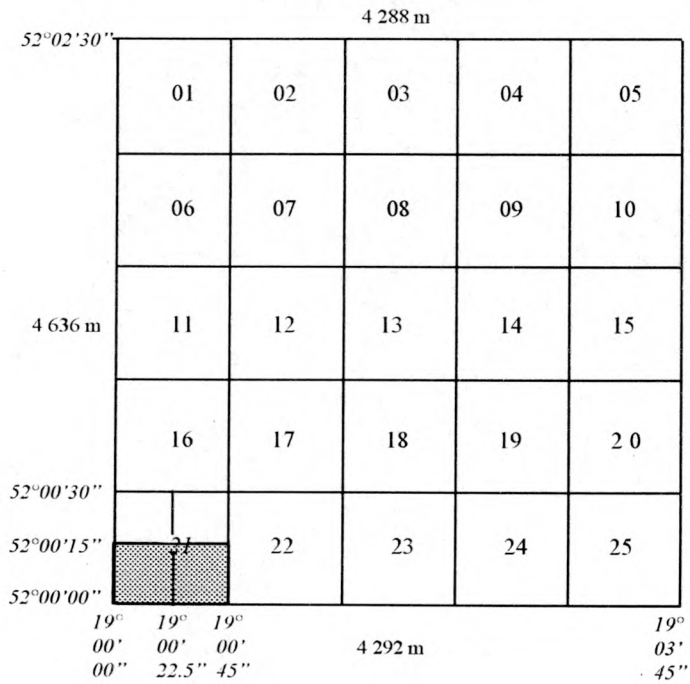
jętnie filtry ultrafioletowe UV w połączeniu z filtrami przeciwwamgleniowymi można jedynie tylko złagodzić ten efekt.

Parametry zdjęć w skali 1 : 5 000

- obszar 5 300 km² (17 miast)
- | <u>Faza I 1996:</u> | <u>Faza I 1997:</u> | <u>Faza II 1997:</u> |
|---------------------|---------------------|----------------------|
| Gdynia | Słupsk | Warszwa |
| Sopot | Koszalin | Kraków |
| Gdańsk | Szczecin | Tarnów |
| Gorzów Wlk. | Włocławek | Rzeszów |
| Zielona Góra | Wałbrzych | |
| Kalisz | Katowice (c.d.) | |
| Łódź | | |
| Katowice (35 %) | | |
-
- czas 1996 - 1997
 - skala 1:5 300 (południowa Polska)
1:5 150 (centralna Polska)
1:5 000 (północna Polska)
 - kamery w 1996 r normalnokątne (ck = 300 mm),
w 1997 r również inne (ck=210mm, oraz ck=150 mm)
 - terenowy zasięg zdjęć FMC (LMK, RC 20, RC 30)
1.17 km * 1.17 km
 - pokrycie podłużne 1996 r: 60 %
1997 r, Faza I: 60 %
Faza II: 80 %, lub 60 % (dwie synchroniczne kamery)
 - pokrycie poprzeczne 26 % - 27 %
 - wysokość fotografowania 1550 m nad terenem (dla ck=300 mm i skali 1:5150)
 - projekt lotu zdjęcia celowane, synchronizacja z mapami 1:1 000 („1992”)
 - technologia dGPS dla zdjęć w 1997 roku
 - kierunek lotu północ - południe
 - nawigacja CCNS - 4 (GPS)
 - pora wykonania wiosna (przed wegetacją),
wys. słońca >35°, dopuszczalne pełne pokrycie chmur
 - liczba zdjęć 15 100

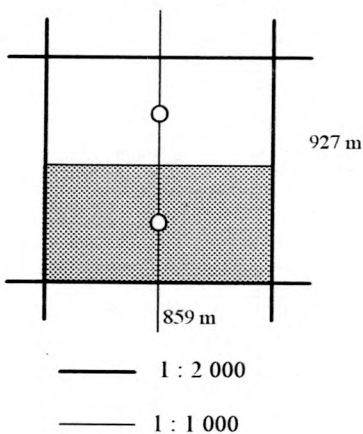
Zdjęcia wielkoskalowe są zsynchronizowane z podziałem sekcyjnym map w układzie współrzędnych „1992”. Szeregi zdjęć realizowane są w kierunku północ-południe i pokrywają się z osiami sekcji map 1:2 000 w tym układzie. Taka sekcja dzieli się na 4 arkusze, lub 2 „podwójne” arkusze mapy 1:1 000. Kamera jest wyzwalana nad takim podwójnym arkuszem (rys.2). Układ współrzędnych „1992” jest nowym układem. Upraszczając, można powiedzieć, że w stosunku do układu „1942” siatka kartograficzna tego ukła-

1 : 10 000 N-34-135-C-c-3



N-34-135-C-c-3-21

(1 : 2 000)



Rys. 2. Schemat rozmieszczenia zdjęć wielkoskalowych (1:5 000) na tle podziału sekcyjnego arkusza mapy 1:10 000.

du jest przesunięta nieco na wschód i na północ. Średnia wielkość tego przesunięcia wynosi:

$$B^{92} - B^{42} \approx - 1.4'' \quad (\text{t.j. około } 43 \text{ m})$$

$$L^{92} - L^{42} \approx - 6.7'' \quad (\text{t.j. około } 128 \text{ m})$$

Ze względu na wymagania opracowań mapowych, zdjęcia są wykonane w porze wiosennej, przed rozwojem liści na drzewach. Wymagana minimalna wysokość słońca wynosi 35° (aby zmniejszyć strefy cienia rzucanego przez budynki), lub pełne pokrycie chmurami. Dzięki współpracy z poszczególnymi miastami zabezpiecza się sygnalizację połowej osnowy fotogrametrycznej przed nalotem. Dla miast pokrytych w 1996 r. stosowano kamery normalnokątne ($ck = 300 \text{ mm}$). W 1997 r. dla miast bez wysokiej zabudowy, dopuszczono stosowanie kamer półnormalno- i szerokokątnych. Inną modyfikacją w roku 1997 będzie precyzyjne wyznaczanie położenia kamery dla zdjęć wielkoskalowych (technologia dGPS). W tym celu, jako stacje naziemne, zostaną wykorzystane dwa permanentnie działające obserwatoria: w Józefosławiu k/Warszawy i Borowcu k/Poznania. Dla miast w fazie II przewiduje się wykonanie podwójnych kompletów zdjęć samolotem z dwiema, synchronicznie działającymi kamerami (będzie tak wyposażony samolot), lub pojedynczą kamerą, działającą z pokryciem podłużnym równym 80%. Biorąc „co drugie” zdjęcie z takiej misji otrzymamy dwa komplety zdjęć o typowym pokryciu 60%. Ta modyfikacja ma na celu zmniejszenie zapotrzebowania na duplikowanie zdjęć. Jest to uzasadnione ekonomicznie i unika się strat jakości fotograficznej w procesie duplikowania.

4. Zaawansowanie Programu. Dystrybucja zdjęć.

Beneficjentem Programu jest Centralny Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny. Oznacza to, że wszystkie zdjęcia trafiają do państwowego zasobu zdjęć lotniczych i tam są dostępne dla użytkowników na zasadach podobnych jak cała geodezyjno-kartograficzna dokumentacja. Pewnym utrudnieniem w szybkim dostępie do zdjęć są jedynie przepisy o tajemnicy państwowej. Trzeba podkreślić, że szeroka dostępność zdjęć lotniczych, a zatem i rozwój zastosowań fotogrametrii jest możliwy dzięki uruchomieniu w CODGiK odpowiednio wyposażonych laboratoriów stacji skanowania i pracowni przetwarzania zdjęć, które na równych warunkach świadczą usługi wszystkim zainteresowanym.

Obecne zaawansowanie realizacji projektu zdjęć lotniczych (wg. stanu po sezonie 1996) można ocenić na 46% dla zdjęć średnioskalowych i

PROGRAM PHARE PL 9206
Land Information System

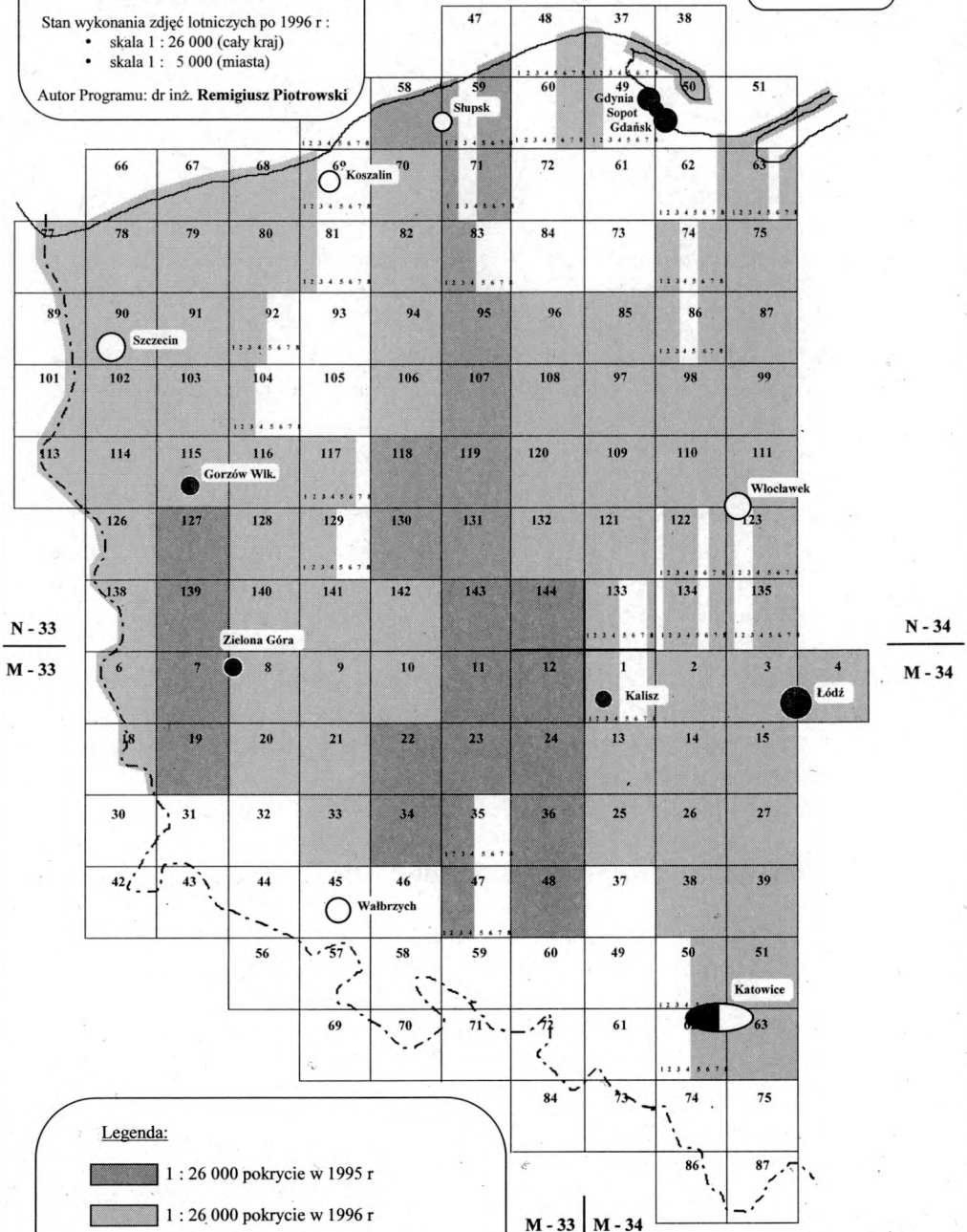
Stan wykonania zdjęć lotniczych po 1996 r.:

- skala 1 : 26 000 (cały kraj)
- skala 1 : 5 000 (miasta)

Autor Programu: dr inż. Remigiusz Piotrowski

N - 33 | N - 34

Faza I



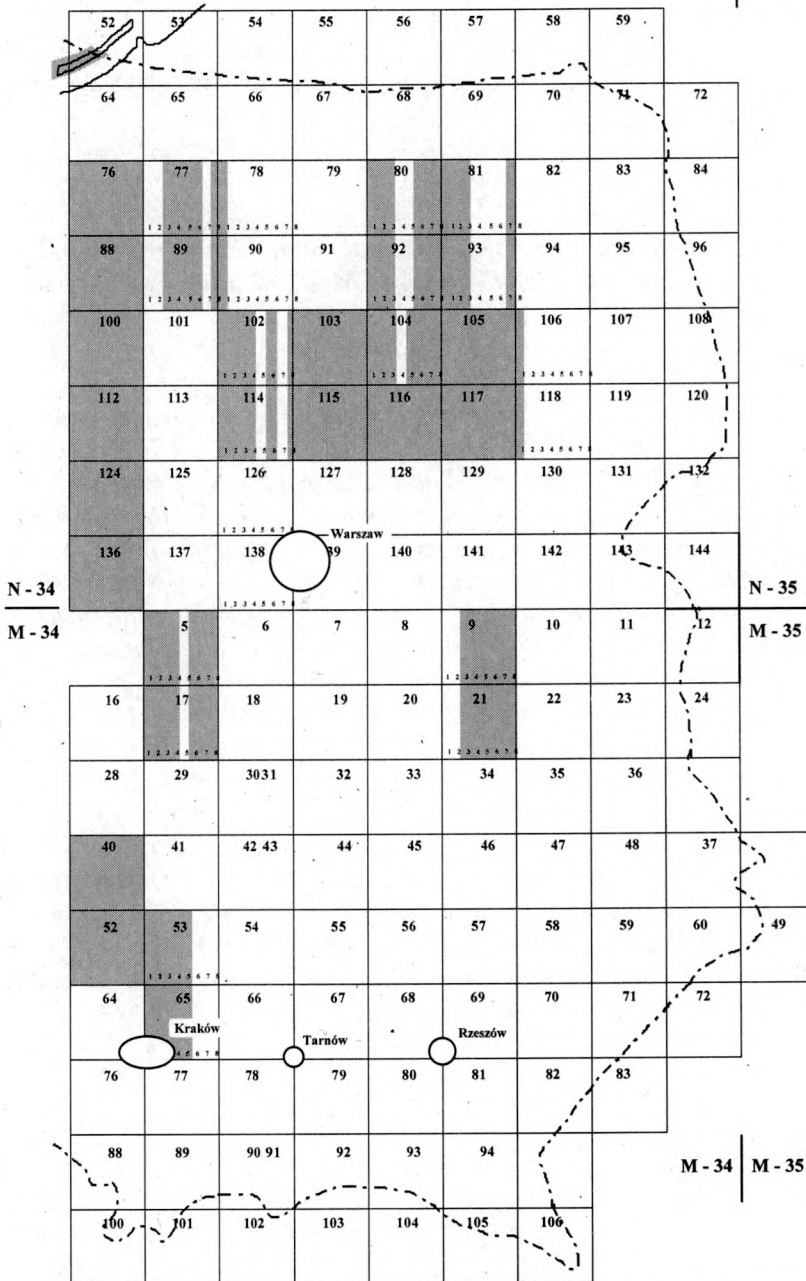
Legenda:

- 1 : 26 000 pokrycie w 1995 r
- 1 : 26 000 pokrycie w 1996 r
- miasta (1 : 5 000) pokrycie w 1996 r
- miasta (1 : 5 000) plan na 1997 r

przygotował: dr inż. Z. Kurczyński - PIU

Faza II

N - 34 | N - 35



przygotował: dr inż. Z. Kurczyński - PIU

42% dla zdjęć miast (patrz załączone mapki). Taki, stosunkowo niski stopień zaawansowania, wynika z opóźnień rozpoczęcia zdjęć w sezonie 1995 spowodowany utrudnieniami formalnymi w dostępie do przestrzeni powietrznej kraju (pierwsze zdjęcia wykonano dopiero w drugiej połowie lipca), oraz wyjątkowo niekorzystnymi warunkami pogodowymi w roku ubiegłym. Zaangażowany potencjał wykonawczy pozwala oczekiwać, że przy przeciętnych w naszym kraju warunkach pogodowych, projekt zostanie zakończony w bieżącym roku.

***Aerial photography for Poland carried out in the frame
of Land Informations System - Modernisation Programme***

Summary

According to the Agreement between the Polish Government and the Commission of the European Union, the EU has granted ECU 5 mln under PHARE Programme entitled „Land Information System - Modernisation Programme”. The Programme provides the support for the establishment of a comprehensive flexible and up-to-date LIS. Poland is aware that this will be possible by introduction digital methods of aerial photogrammetry as well as information technology in geodetic and cartographic practice. The main component of The Programme is the aerial photography survey. During three years from 1995 until 1997 the whole area of Poland will be covered by colour photography in the scale of 1:26000, and additionally 17 selected towns in the scale 1:5000. This photographs are going to be used for the production and revision of topographical maps and orthophotomaps in the scale of 1:10000 (1:5000), or 1:1000 for urban areas. Aerial Photography Programme is carried out by the Consortium Eurosense with Polish co-partners. The processing and films checking is done by Polish service. The paper presents detailed parameters of the aerial photography and current progress of the Programme. This information is precluded by more general remarks concerning up-to-date technological issues in the aerial photography and their impact on photo quality.

Recenzował: Prof.dr hab.inż. Zbigniew Sitek