

Ryszard Florek  
Robert Rachwał

## **SZEŚĆ LAT FOTOGRAMETRII CYFROWEJ W OPGK KRAKÓW.**

### **Abstrakt**

Opracowania fotogrametryczne są na poczesnym miejscu w strukturze prac OPGK Kraków niemal w całym okresie pięćdziesięciolecia działalności firmy. Od sześciu lat wykonywane są w OPGK Kraków opracowania fotogrametryczne w technologii cyfrowego przetwarzania zdjęć. Zdobyte pozytywne doświadczenie w dziedzinie wykonywania ortofotomapy i produktów towarzyszących cyfrowemu przetwarzaniu pozwala prognozować dalszy rozwój tego asortymentu robót poprzez wdrożenie ortofotomapy ewidencyjnej i dalszą integrację użytkowników produktów fotogrametrii cyfrowej ze służb administracji publicznej instytucji branżowych i naukowych.

### **1. Pół wieku OPGK Kraków**

Rok temu OPGK Kraków obchodziło 50-lecie działalności firmy, w której tradycja i długoletnie doświadczenie uzupełniają się z nowoczesnością i najnowszymi technologiami. Historia firmy, jej powstanie, rozwój i stan obecny związane są z jednej strony z konkretnym zapotrzebowaniem naszych klientów na usługi geodezyjne a jednocześnie odzwierciedlają przeobrażenia technologiczne w naszej branży. Przeglądowa publikacja o rozwoju firmy i jej dniu dzisiejszym ukazała się w roku jubileuszowym w Geodecie [Głogowski] pod znanym tytułem „Od miernictwa do geomatyki”. Zaczynając od prac mierniczych i sporządzania map dla celów inwestycyjnych w latach czterdziestych, obecnie wykonujemy skomplikowane opracowania z dziedziny geomatyki bazując na technologiach cyfrowych.

Tytuł sympozjum na które opracowany został niniejszy referat – „Fotogrametria, Teledetekcja i GIS u progu Trzeciego Tysiąclecia”, zasugerował nam dokonanie pewnego podsumowania rozwoju fotogrametrii w OPGK Kraków, ze szczególnym uwzględnieniem wdrożenia technologii cyfrowej. W dobie gwałtownego rozwoju technik informatycznych, a cyfrowej fotogrametrii szczególnie, 6 lat to okres ogromnego postępu. Jest to okres wystarczająco długi aby móc pokusić się o pewną syntezę wykonanych prac i uzyskanych produktów.

### **2. Od fotogrametrii analogowej do cyfrowej**

Opracowania fotogrametryczne były na poczesnym miejscu w strukturze prac wykonywanych w naszym przedsiębiorstwie w jego pięćdziesięcioletniej historii. Najbardziej burzliwy okres rozwoju pracowni fotogrametrii to lata 70 i 80. Przedsiębiorstwo dysponowało wówczas m.in. trzema autografami A-8, Stekometrem C, Topocartem B z przystawką Ortophoto, PUG'iem oraz profesjonalnie wyposażoną ciemnią. Pracownia zatrudniała kilkunastu obserwatorów a praca odbywała się na dwie, nierzadko trzy zmiany. Głównie opracowywano metodami fotogrametrycznymi mapy zasadnicze i ewidencyjne, zakładano osnowy. Potem niestety nastąpił regres fotogrametrii – po okresie tłustym przyszły lata chude. Nastąpił stopniowy spadek zamówień, aż do praktycznie zaniechania prac w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych. Brak aktualnych, tanich zdjęć lotniczych pogłębiał zastój.

Przekształcenie OPGK Kraków z firmy państwowej w spółkę prawa handlowego w roku 1994 postawiło przed nowym zarządem spółki i kierownictwem firmy wyzwanie polegające między innymi na dostosowaniu dotychczasowego przedsiębiorstwa państwowego, działającego do końca lat 80 w gospodarce nakazowo-rozdzielczej, do reguł gospodarki rynkowej. Zawierało się to także w zapewnieniu szybkiego rozwoju technologicznego firmy w celu osiągnięcia wymaganego standardu produktów i usług. Światowy trend przechodzenia w fotogrametrii od technologii analogowych i analitycznych do cyfrowych pociągał za sobą konieczność poważnych inwestycji w aparaturę i szkolenie personelu. Kierownictwo firmy podeszło do problemu modernizacji przedsiębiorstwa i wdrażania nowych technologii w sposób kompleksowy, starannie zaplanowany i przygotowany. Przeprowadzona została w firmie „Analiza marketingowo-rozwojowa” a następnie opracowano „Program przedsięwzięć marketingowo-rozwojowych dostosowujących firmę do promocji globalnej”. Program rozwoju harmonijnie wiązał przewidziane do wdrożenia technologie cyfrowe w fotogrametrii, kartografii i geoinformatyce.

Rozpoczęto konsekwentne i systematyczne wdrażanie najnowocześniejszych technologii cyfrowych. Wyłoniono zespół składający się z młodych i starszych, doświadczonych pracowników, którzy przeszli szkolenie wewnętrzne w firmie a następnie w Pracowni Fotogrametrii Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej zapoznając się z technologią fotogrametrii cyfrowej. Kolejnym etapem było wykonanie pierwszych opracowań cyfrowej ortofotomapy pod nadzorem pracowników Ośrodka. Wykonano również opracowania w Oddziale Topograficznym Sztabu Generalnego, gdzie zapoznaliśmy się ze stacjami wyprodukowanymi przez INTERGRAPH, z których korzystał pionier fotogrametryczny Oddziału. Zamierzenia wykonania zdjęć lotniczych dla terytorium całego kraju w ramach programu PHARE PL 9206 01-01 w skalach 1:26.000 i 1:5000 umocniło nas w podjęciu decyzji inwestycyjnych. Zakupiono sprzęt komputerowy (Imagestation ZII) i oprogramowanie firmy Intergraph.. Rozpoczęliśmy prace na własnym sprzęcie.

### **3. Wykonane opracowania**

Wszystkie opracowania fotogrametryczne wykonywane w ostatnich latach w naszej firmie wykonane są w oparciu o cyfrowe przetwarzanie zdjęć lotniczych. Skanowanie z reguły przeprowadzone jest przez Pracownię Fotogrametrii Centralnego Ośrodka

Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Uzyskany cyfrowy zapis zdjęć jest podstawowym materiałem do dalszych prac.

Opracowania wykonywane w pracowni można rozpatrywać ze względu na:

- zamawiającego;
- zamawiane produkty (komponenty);
- cel opracowania;
- użyte zdjęcia lotnicze;
- wielkość opracowania.

Najbardziej reprezentatywne prace fotogrametryczne wykonane w OPGK Kraków podano w Tabeli 1. Jednakże przed omówieniem zawartości tej tabeli chcielibyśmy skomentować ogólną sytuację jaka panuje na rynku produktów fotogrametrii cyfrowej, a mianowicie o aspektach finansowych i wiedzy na temat możliwych do uzyskania produktach cyfrowego przetwarzania zdjęć lotniczych w Polsce u potencjalnych zamawiających.



**Rys.1: Arkusz cyfrowej ortofotomapy topograficznej z warstwicami i nazwami fizjograficznymi**

#### **4. Kompleksowe wykorzystanie informacji ze zdjęć lotniczych**

Należałoby nadmienić w tym miejscu, że główną przeszkodą w powszechniejszym stosowaniu produktów fotogrametrii cyfrowej w gospodarce narodowej jest brak funduszy na ich zamawianie w jednostkach administracji rządowej i samorządowej. Z zadowoleniem natomiast można podkreślić że poziom wiedzy o produktach technologii fotogrametrii cyfrowej znacznie się podniósł dzięki „Krajowemu programowi szkolenia o kompleksowym wykorzystaniu informacji ze zdjęć lotniczych” oznaczonemu PL.9206-02-04, który został przeprowadzony w ramach programu PHARE, jako jednemu z 15 zadań programu *Land Information System – System Informacji o Terenie*.

Program szkolenia został opracowany przez specjalistów z Departamentu Fotogrametrii i Kartografii, Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, w Warszawie. W szkoleniu uczestniczyli geodeci i reprezentanci wielu innych zawodów z całego kraju z administracji i instytucji branżowych, dla których była to okazja do zapoznania się z bogactwem geoinformacji zawartych na zdjęciach lotniczych oraz przykładowymi produktami cyfrowego przetwarzania zdjęć lotniczych w ortofotomapę oraz produkty pochodne i towarzyszące. W I etapie szkolenie prowadził Instytut Geodezji i Kartografii w Warszawie wraz z Politechniką Warszawską. II etap – zasadniczy – prowadziło Konsorcjum AEROFOTO97 a w skład którego wchodził Wojewódzki Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Karto-graficznej w Sieradzu oraz Zakład Fotogrametrii i Informatyki Teledetekcyjnej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

W realizacji II etapu tego szkolenia wzięły udział dwie firmy współpracujące z Konsorcjum a mianowicie: SWEDESURVEY – szwedzkie państwowe przedsiębiorstwo konsultingowe z Gävle w charakterze doradczym i wspierającym oraz OPGK Kraków – jako wykonawca materiałów szkoleniowych (ortofotomap cyfrowych i produktów towarzyszących). Było to dla nas doskonale doświadczenie, zwłaszcza że ortofotomapy zostały wydane w druku wielonakładowym. Z uznaniem przyjęliśmy pozytywne zewnętrzne opinie o jakości wykonanych przez nas opracowań ze strony eksperta SWEDESURVEY i specjalistów GUGiK. W przygotowaniu ortofotomap do druku wysokonakładowego przeprowadziliśmy wiele prób nad kolorystyką i widocznością poszczególnych składników treści finalnej ortofotomapy takich jak np. warstwice czy nazwy fizjograficzne. W efekcie uzyskaliśmy dobrą relację pomiędzy widocznością treści fotograficznej

#### **5. Aspekty wykonanych prac**

##### **5.1 Zamawiający**

Zamawiający to przede wszystkim jednostki administracji publicznej reprezentowanej przez Głównego Geodetę Kraju oraz Urzędy Marszałkowskie. Zainteresowanie ortofotomapą wykazuje administracja samorządowa jednakże wskutek relatywnie wysokich kosztów oraz braków kadr i sprzętu niezbędnego do wykorzystania uzyskanego materiału brak jest konkretnych zamówień. Brak zainteresowania opracowaniami fotogrametrycznymi ze strony administracji lasów, gdzie ortofotomapa z wektorową nakładką oddziałów leśnych

wydawałaby się idealnym materiałem kartograficznym. Sporadycznie zamawiający pochodzi z kręgu wielkiego przemysłu lub firm inżynierskich, pracowni projektowych, architektonicznych.

**Tabela 1. Najbardziej reprezentatywne prace fotogrametryczne wykonane w OPGK Kraków**

Zamawiający	Komponenty	Cel	Zasób zdjęć	Ilość
Urząd Wojewódzki w Sieradzu	ortofotomapa warstwice opisy elementów fizjograficznych mat. szkoleniowe	ortofotomapa z elementami mapy topograficznej mat. szkoleniowe	PHARE	70 zdj.
Huta im. T. Sendzimira	ortofotomapa ewidencja	przekształcenia własnościowe	PHARE	12 zdj.
Urząd Wojewódzki w Krakowie	ortofotomapa NMT ewidencja	prace doświadczalne, prewencja przeciw powodziowa	PHARE	7 zdj.
Urząd Miasta Krakowa	ortofotomapa NMT ewidencja	prace doświadczalne, budowa katastru gruntów i budynków	PHARE	15 zdj.
Dyrekcja Babiogórskiego Parku Narodowego	ortofotomapa inne w ramach SIT dla parku	warstwa lokalizacyjna i informacyjna	cz. b. 1993r.	10 zdj.
Elektrownia Jaworzno III S.A.	ortofotomapa	prace środowiskowe planowanie inwestycji	PHARE	5 zdj.
ODGW w Krakowie	ortofotomapa	fotomapa informacyjna, wizualizacja planowanego obszaru zalewowego	PHARE	30 zdj.
Oddział Topograficzny Sztabu Generalnego WP	ortofotomapa – ośrodek szkolenia poligonowego Drawsko Pomorskie	dla celów administracyjnych	PHARE	95 zdj.
Polskie Górnictwo Naftowe	ortofotomapa elementy uzbrojenia terenu	wyznaczenie obszarów wyłączonych z poszukiwań gazu	PHARE	33 zdj.
Główny Urząd Geodezji i Kartografii	ortofotomapa NMT	TBD Wisła i Dunajec – pilotaż; moduł topograficznej bazy danych	PHARE	252 zdj.
Główny Urząd Geodezji i Kartografii	ortofotomapa-woj. Podlaskie nakł. warstwic opisy elementów fizjograficznych	ortofotomapa z elementami mapy topograficznej	PHARE	121 zdj.
Główny Urząd Geodezji i Kartografii	ortofotomapa-powiat Strzyżowski nakł. warstwic opisy elementów fizjograficznych	ortofotomapa z elementami mapy topograficznej	PHARE	93 zdj.



**Rys.2.:** Arkusz cyfrowej ortofotomapy ewidencyjnej z rejonu Piekarów w skali 1: 2 000.

## 5.2 Komponenty

Zamawiane komponenty to przede wszystkim skorygowane radiometrycznie i geometrycznie ortoobrazy tworzące wraz z ramką, siatką kartograficzną i opisem poza ramkowym ostateczną postać ortofotomapy. Elementy te są przekazywane zamawiającemu w postaci cyfrowej na nośnikach CD-ROM. Obrazy rastrowe najczęściej mają postać plików w formacie TIFF bez kompresji, co pozwala je odczytać praktycznie każdą aplikacją przeznaczoną do pracy z rastrowymi. Z reguły – poza rzadkimi wyjątkami – przekazywane są wydruki ploterowe opracowanych ortofotomap w ilości jednego, dwóch egzemplarzy. Wykonujemy je na ploterze HP 1055CM dysponującym technologią JetExpress, zapewniającą wydruki o fotograficznej jakości.

Druk wysokonakładowy ortofotomap w technice offsetowej wykonywaliśmy trzykrotnie. Pierwszy nakład to ortofotomapy wykonane do celów szkoleniowych dla potrzeb Wojewódzkiego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Sieradzu w nakładzie sumarycznym 30 tysięcy sztuk. Drugi to mapa turystyczna centrum Krakowa wydana przez OPGK Kraków w 1999 roku. Zawiera ona opisy ulic i ważniejszych obiektów w rejonie starego miasta. Trzeci to unikalne w skali kraju wydawnictwo prezentujące na podkładzie ortofotomapy planowany obszar zalewowy zbiornika Świnna Poręba. Barię dla tej techniki publikacji jest wysoki koszt przygotowania nakładu wymagający druku dużej ilości arkuszy, co jednak ostatecznie daje niski koszt pojedynczego egzemplarza. Wydaje się iż ta metoda publikacji pozostanie domeną wydawnictw turystycznych – komercyjnych.

Kolejnym elementem możliwym do uzyskania i często zamawianym jest numeryczny model rzeźby terenu. Jest on niezbędny do wykonania prawidłowej ortofotomapy oraz umożliwia wykonanie dodatkowych materiałów jak wizualizacje, przekroje, analizy. Podkreślić trzeba fakt iż nie należy utożsamiać modelu wykonanego na potrzeby ortoresamplingu z modelem terenu oddającym wszystkie szczegóły rzeźby w całym obszarze podlegającym opracowaniu. Wykonanie tego drugiego wymaga, zwłaszcza w terenie o dużym zróżnicowaniu terenu, posiłkowania się dodatkowymi materiałami oraz dużo większego nakładu pracy. Taki model natomiast jest dopiero prawidłowym źródłem umożliwiającym wygenerowanie warstw i ich edycje od strony kartograficznej.

Rzadziej występującym komponentem są zamawiane nakładki tematyczne i opisowe. W pracach zamawianych przez GUGiK pojawia się zawsze nakładka z opisami elementów fizjograficznych, numeracji głównych szlaków komunikacyjnych oraz opisem wylotów tras na styku z ramką. Jest to wynikiem pewnej unifikacji produktu i przystosowania go do projektowanej instrukcji normalizującej standard ortofotomapy. Nakładka elementów uzbrojenia wykonana dla obszaru poszukiwań złóż gazu zamyka zamówienia w tym zakresie.

Interesującym i bardzo pouczającym doświadczeniem były prace badawcze polegające na kompilacji mapy ewidencji gruntów i budynków z ortofotomapą w skalach 1:500, 1:1000 i 1:2000, wykonane na zamówienie Krakowskiego Geodety Wojewódzkiego jako materiały testowe. Produkt fotogrametryczny w połączeniu z uzupełniającymi go elementami graficznymi i opisowymi zawierającymi różnorakie dane o charakterze przestrzennym, ilościowym i jakościowym jest materiałem niosącym nową jakość informacyjną, stąd ortofotomapa jest niezastąpionym elementem każdego Systemu Informacji Przestrzennej a w szczególności może stanowić jego warstwę odniesienia (podkładową lub lokalizacyjną).



Rys.3.: Fragment opracowania testowego ortofotomapy ewidencyjnej dla obrębu Wola Justowska w Krakowie wykonanego dla Krakowskiego Geodety Wojewódzkiego (stosowano skale 1:500, 1:1000, 1:2000).



### 5.3 Cele (przeznaczenie zamawianych produktów)

Realizacja określonych celów jest bezpośrednim powodem zamawiania produktów przetwarzania zdjęć lotniczych. Dla każdego podmiotu zamawiającego jest on z reguły inny. Najbardziej charakterystyczną i ostatnio reprezentatywną grupę produktów stanowią ortofotomapy mające uzupełnić wojewódzki zasób na poziomie mapy kartograficznej w skali 1:10 000. W wielu miejscach ortofotomapa jest tańszą alternatywą mapy topograficznej w innych stanowi jej znakomite uzupełnienie. Cel taki realizowany jest poprzez włączanie do zasobu ortofotomapy zunifikowanej ze standardami mapy topograficznej w skali 1:10 000. Odwzorowanie, krój, opis wewnątrz i poza ramkowy jest zgodny z obecnie produkowanymi mapami cywilnymi. Ortofotomapa zawiera również nakładkę rzeźby terenu w postaci warstw, przy czym ze względu na czytelność obrazu rastrowego jej parametry zależą znacznie od morfologii terenu.

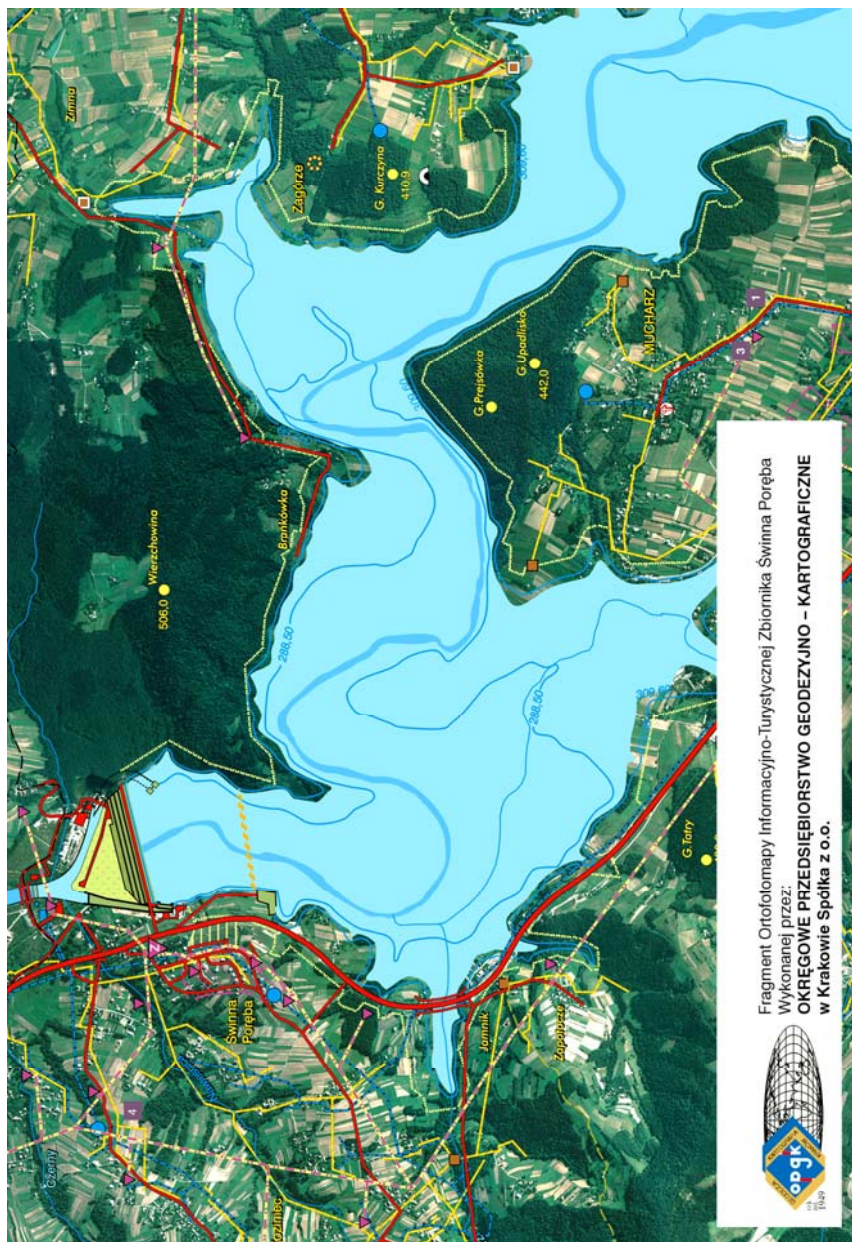
Drugim celem jest budowa systemów informacji przestrzennej i geograficznej gdzie ortofotomapa i model terenu pozyskany metodami fotogrametrycznymi stanowi jeden z wielu elementów systemu. Produkty fotogrametryczne w takim przypadku spełniają podwójne zadanie: stanowią źródło pozyskania danych dla nefotogrametrycznych modułów jak również ostatecznie stają się częścią systemów spełniając w nich rolę warstw lokalizacyjnych i informacyjnych. Przykładem takich prac jest ortofotomapa wykonana na potrzeby Topograficznej Bazy Danych. Rzadką grupę celów stanowią zagadnienia inżynierskie a w szczególności takich w których materiał fotogrametryczny wykorzystany jest tylko raz do rozwiązania doraźnego problemu. Ortofotomapa znakomicie sprawdziła się przy planowaniu prac poszukiwania złóż gazu na polach wsi Komarów. Brak natomiast opracowań w których wykorzystano by metody fotogrametryczne do celów kontrolnych (np. degradacja środowiska) czy obliczeniowych (np. obliczanie i śledzenie zmian objętości mas ziemnych, zmiany powierzchni arealów itp.).

Pozostałe cele stanowią margines produkcji. Praktycznie brak opracowań fotogrametrycznych dla szeroko pojętego katastru gruntów i budynków. Wymagałby on jednak zdjęć aktualnych i w większej skali niż dostępne 1:26 000. Również planiści odpowiedzialni za planowanie przestrzenne nie korzystają z możliwości jakie stawia przed nimi ortofotomapa, czy choćby powiększenie odbitki diapozytywowej. Nie wykorzystane są wielkie możliwości wizualizacyjne ortofotomapy nałożonej na model terenu, co umożliwiałoby fotorealistyczne, trójwymiarowe odtworzenie terenu z dowolnego punktu obserwacyjnego. Można w ten sposób przedstawić w sugestywny sposób przebieg planowanej autostrady czy obiektu przemysłowego, analizować zależności przestrzenne.

### 5.4 Zasób zdjęć lotniczych

Nieomalże wszystkie nasze opracowania korzystają z zasobu utworzonego ze zdjęć wykonanych w ramach programu PHARE. Wyjątki są spowodowane brakiem zdjęć np. nad terenami nadgranicznymi (ortofotomapa Babiogórskiego Parku Narodowego – użyto zdjęć z nalotu z 1993 r.), istnieniem zasobu lepiej dostosowanego do potrzeb opracowania (np. naloty wykonane wzdłuż planowanych tras autostrad w skali 1:20 000) bądź niemożnością wykorzystania parametrów do wymogów opracowania. Użycie zdjęć PHARE niesie też pewne utrudnienia. Naloty niededykowane konkretnemu zakresowi opracowania, wykonywane były w ramach arkuszy mapy 1:100 000. Różny czas wykonania nalotu niekorzystnie wpływa na opracowanie zawierające się na stykach tych arkuszy. Stwarza on

problemy przy strojeniu modeli złożonych ze zdjęć wykonanych w różnych okresach czasu, utrudnia ujednolicenie tonalnego wyrównania bloku ortofotomap. Z drugiej strony powtarzalność parametrów nalotów i zdjęć jest elementem ułatwiającym planowanie opracowań, projektu aerotriangulacji oraz zapewnia dobrą przewidywalność wyników opracowań.



**Rys. 4.: Ortofotomapa tematyczna rejonu projektowanego zbiornika Świnna Poręba z nazwami fizjograficznymi i infrastrukturą przestrzenną istniejącego i projektowanego zagospodarowania.**

### **5.5 Wielkość opracowania**

Wielkości zleczanych opracowań wahają się w przedziale kilku do kilkuset zdjęć. Z reguły bloki duże o wielkości stu i więcej zdjęć zamawiane są z ramienia Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Urzędów Marszałkowskich. Opracowanie takich bloków jest najkorzystniejsze z powodów fotogrametrycznych i ekonomicznych, zwłaszcza gdy mają one regularne kształty. Niekiedy opracowania mają niekorzystny liniowy przebieg o nieregularnych załamaniach. Inni zlecciodawcy zainteresowani są opracowaniami o wielkości nie przekraczającej kilkudziesięciu fotogramów.

Zasób zdjęć lotniczych z programu PHARE w przypadku OPGK Kraków pozwolił łatwiej uruchamiać produkcję ortofotomap w nowopowstałej pracowni fotogrametrii cyfrowej. Zdjęcia te stanowią dotychczas podstawowe źródło zdjęć lotniczych do niemalże wszystkich opracowań. Jednak czas powoduje stopniowe, acz nieustanne obniżenie wartości zasobu poprzez jego dezaktualizację. Patrząc w przyszłość oczekiwaliśmy aby istniejący rynek w szerszym stopniu wykorzystał istniejące możliwości współczesnej fotogrametrii. Ciągłe tylko wstępne zainteresowanie wykazują duże zakłady przemysłowe, słabe jest wykorzystanie nalotów w skali 1:5 000 wykonanych w rejonach silnie zurbanizowanych, a tam przecież zdjęcia najszybciej przestaną być aktualne.

Patrząc wstecz możemy powiedzieć iż okres podstawowych, często trudnych doświadczeń mamy już za sobą. Zrealizowaliśmy prace dla różnych zlecciodawców w szerokim zakresie asortymentowym. Jesteśmy gotowi podjąć się każdego następnego zadania.

## **6. Ortofotomapa ewidencyjna – czy nowy asortyment opracowań fotogrametrycznych?**

Na zakończenie chcielibyśmy podkreślić szczególną przydatność kompilacji ortofotomapy i warstwy ewidencji gruntów i budynków, co jest wynikiem przeprowadzonych przez nas badań testowych na obrębie Wola Justowska w Krakowie.

Analiza pomiarów kontrolnych wykazała, że mapa kombinowana, powstała z kompilacji cyfrowej ortofotomapy, numerycznej mapy ewidencji gruntów i budynków oraz mapy zasadniczej spełnia wymogi dokładnościowe instrukcji geodezyjnych. Ortofotomapa umożliwia łatwe lokalizowanie wszelkich budowli, infrastruktury i roślinności, specjalistom różnych branż, dając pełny obraz powierzchni terenu bez selekcji treści. Na ortofotomapie ewidencyjnej możliwym jest wykrywanie budowli wzniesionych a niewidocznych na mapie ewidencyjnej bądź zasadniczej. Porównując obrysy obiektów na mapie ewidencyjnej i zasadniczej z ich obrazami na ortofotomapie, można określić niezgodności wynikające z braku inwentaryzacji powykonawczej lub oparcia jej tylko o dane projektowe (!).

Ortofotomapa ewidencyjna, zawierająca fotograficzny zapis wyglądu terenu i jego pokrycia, może stanowić materiał dowodowy dla celów prawnych (zasiedzenie, służebności,

rozgraniczenia, ustalenia granic) i ubezpieczeniowych, np. w przypadku zniszczeń spowodowanych klęskami żywiołowymi (powódź, pożar) i katastrofami (osunięcie ziemi, tąpnięcie górnicze). Poprzez porównanie ortofotomapy z mapą zasadniczą i ewidencyjną można wykryć błędy geodezyjnych pomiarów terenowych. Wynika to z jednorodnej dokładności ortofotomapy opartej na wysoko dokładnej osnowie fotogrametrycznej z pomiarów GPS i blokowemu, równoczesnemu wyrównania aerotriangulacji. Pozwala to wykrywać później również błędy w osnowie pomiarowej wynikające z wielorzędowości nawiązania pomiarów geodezyjnych.



Rys. 5.: Ortofotomapa turystyczna Starego Miasta w Krakowie z warstwą opisową (napisy i piktogramy bazy turystycznej i ulic)

Ortofotomapa ewidencyjna jest przydatna do projektowania oraz wykładania dla właścicieli nieruchomości w celu uzgadniania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jak również w składnicach map w kontaktach z klientami. Dla geodetów katastralnych ortofotomapa ewidencyjna przynosi ułatwienie i pomoc w pomiarach i regulacjach stanu prawnego nieruchomości. Dla wprowadzenia zatem ortofotomapy

ewidencyjnej do powszechnego stosowania przez geodetów katastralnych niezbędnym są z jednej strony odpowiednie działania legislacyjne wprowadzające ortofotomapę ewidencyjną do prawa geodezyjnego i jego przepisów wykonawczych, czyli prawne usankcjonowanie tego rodzaju mapy. Z drugiej zaś strony potrzebne jest systematyczne i konsekwentne wprowadzenie ortofotomapy ewidencyjnej do świadomości i praktyki geodetów katastralnych.

## Literatura

1. 50-lecie Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego w Krakowie Sp. z o.o, Wywiad redaktora PG Zdzisława Adamczewskiego z prezesem OPGK Kraków Zbigniewem Głogowskim, Przegląd Geodezyjny, 1999, Vol LXXI, Nr 5, s. 14-16;
2. Florek R, Rachwał R, 1998, *Produkty przetwarzania zdjęć lotniczych jako materiały do szkolenia o kompleksowym wykorzystaniu zdjęć lotniczych oraz jako element GSWD*, Polskie Towarzystwo Informatyki Przemysłowej – VIII Konferencja Naukowo Techniczna „Systemy Informatyki Przemysłowej”, Warszawa, Tom 1, s.293-301;
3. Florek R, Rachwał R, 1999, *Geoinformacja z ortofotomapy wielkoskalowej dla katastru i gospodarki nieruchomościami w świetle doświadczeń OPGK Kraków*, XV Sesja Naukowo Techniczna SGP z cyklu „Aktualne Zagadnienia w Geodezji” nt. „Geodezja i Gospodarka Nieruchomościami w Nowych Strukturach Administracji Publicznej” Nowy Sącz, Materiały Konferencyjne, zeszyt 18, s.1-8;
4. Głogowski Z., 1999, *Od miernictwa do geomatyki*, Geodeta, 1999, nr 4 (47), s.58-60;
5. Kaczyński R, 1995; *Mapy cyfrowe ze zdjęć satelitarnych i lotniczych*, Archiwum Fotogrametrii, Kartografii i Teledetekcji, Vol. 3, 61-66, Kraków;
6. „Kompleksowe wykorzystanie informacji ze zdjęć lotniczych” - praca zbiorowa;  
Część I - „Wprowadzenie do zdjęć lotniczych i ich wykorzystanie”;  
Część II - „Fotointerpretacja zdjęć lotniczych i pomiary na zdjęciach”;  
Część III - „Szczegółowe aplikacje zdjęć lotniczych w różnych dziedzinach gospodarki narodowej”;  
Skrypt na zamówienie Głównego Geodety Kraju w ramach projektu PHARE PL.9206-02-04/II. Kraków-Sieradz 1998;
7. Kurczyński Z, 1998; *Kiedy koniec zdjęć*, Geodeta Magazyn Geoinformacyjny, nr 4 (35), s.12-14, 16-18, 20;
8. Kurczyński Z, 1999; *Zakończenie programu zdjęć lotniczych*, Geodeta Magazyn Geoinformacyjny, nr 2 (45), s.12-14, 16-18, 20.

Recenzował: dr inż. Adam Boroń