

Małgorzata Błaszczuk
Krystian Pyka

BAZA ZDJĘĆ LOTNICZYCH WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

1. Motywacja

Zdjęcia lotnicze wykonane w ostatnich latach prawie dla całego obszaru Polski, stanowią ogromny zbiór informacji. Zbiór tak ogromny, że nasze krajowe możliwości i umiejętności w zakresie wykorzystywania tej informacji, okazały się – pomimo starań niektórych środowisk – bardzo niewielkie. Aktualne pozostaje zatem przypomnienie, że obowiązkiem służby geodezyjnej i kartograficznej jest stworzenie warunków ułatwiających wykorzystanie tej nowoczesnej, względnie aktualnej informacji o przestrzeni dla różnorodnych potrzeb planistyczno-środowiskowych. Nie jest jeszcze za późno, aczkolwiek czas nagli – gdyż każdy dzień to dezaktualizacja informacji.

Podstawowym miejscem przechowywania zdjęć jest od lat Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Warszawie. Zgromadzony tam zbiór liczy około 1,5 miliona zdjęć lotniczych. W przeważającej części są to zdjęcia wykonane dla potrzeb opracowań lub aktualizacji map topograficznych. Najnowsze zdjęcia, z lat 1996-1999, określane zwyczajowo jako „pharowskie”, są pierwszą jednorodną rejestracją powierzchni kraju z lotu ptaka. Wykonywane były przy pomocy kilku kamer, stosowano dwa różne kierunki lotów, dwie skale a łączna liczba zdjęć wyniosła prawie 60 tysięcy [Kurczyński, 1998, 1999]. Konieczne okazało się utrwalenie wiedzy na temat zdjęć w postaci bazy informatycznej. Dla potrzeb zarządzania takim archiwum opracowano i wdrożono w CODGiK specjalny program SEZEL – System Ewidencji Zdjęć Lotniczych [Buczowski, Gottlib, 1999]. Do bazy wpisano względnie szczegółowe informacje o pojedynczych zdjęciach jeśli były wykonane po roku 1994, w przypadku wcześniejszych nalotów scharakteryzowane są jedynie zespoły zdjęć. Program ten przyczynia się do sprawniejszego informowania o zdjęciach, ułatwia ich wybór i udostępnianie.

Utworzone w wyniku reformy administracyjnej nowe Wojewódzkie Ośrodki Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej mogą w swoich zasobach gromadzić kopie zdjęć lotniczych (analogowe lub cyfrowe), ale także wszelkie informacje o dotychczasowym zakresie wykorzystania zdjęć, o wykonanych lub planowanych produktach pochodnych – w tym głównie - ortofotomapach. Warto podkreślić, że od 1999 r. ośrodki wojewódzkie dysponują, a raczej mają dysponować, zupełnie innym asortymentem materiałów anizeli w poprzednim układzie organizacyjnym. Asortyment ten jest bardziej zbliżony do zasobu który do tej pory był kojarzony głównie z ośrodkiem centralnym, akcent położony jest bowiem na dane kartograficzne a nie, jak dotąd, na obsługę podstawowych prac geodezyjnych. To właśnie samorządy województw, które zostały włączone do struktury służby geodezyjnej i kartograficznej, stały się teraz odpowiedzialne za dalsze losy zdjęć „pharowskich”.

Aby sprawnie udostępniać zdjęcia, stwarzać warunki zachęcające do ich wykorzystywania, trzeba zgromadzić wiedzę na temat samych zdjęć. Niezbędne jest założenie wojewódzkich baz danych o zdjęciach lotniczych. Powstaje pytanie, czy powinna być to baza ukierunkowana na opis materiałów fotogrametrycznych, jaką tworzy autonomiczny system SEZEL, czy też powinna być to baza funkcjonująca jako element systemu informacji przestrzennej, stanowiąca podzbiór bazy wszelkich materiałów geodezyjno-fotogrametryczno-kartograficznych, ważnych dla województwa. To drugie rozwiązanie jawi się znacznie bardziej atrakcyjnie, gdyż proponuje naturalną integrację informacji wewnątrz jednolitego systemu. Wiadomo bowiem, że łączenie danych z różnych systemów nie zawsze jest sprawne, a prawie zawsze, kłopotliwe.

Prototyp bazy informującej o zdjęciach, dokonanych przetworzeniach opracowano dla województwa małopolskiego. Wykorzystano program GeoMedia, gdyż w tym narzędziu GIS budowany jest regionalny system informacji przestrzennej.

2. Podstawowe założenia

Jako główne zadanie bazy uznano wszechstronny opis zdjęć „pharowskich” oraz produktów ich przetwarzania. Pominięto zdjęcia starsze uznając, że będą one stosowane tylko w wyjątkowych wypadkach a punkt ciężkości należy skierować na materiał najbardziej aktualny.

Projekty lotów dla zdjęć w skali 1:26 000 były dostosowane do podziału arkuszowego map 1:10000 w układzie „1992”. Dzięki wykorzystaniu precyzyjnych metod nawigacji migawki kamer były wyzwalane nad środkiem geometrycznym arkuszy.

Przeprowadzono analizę zgodności wykonania zdjęć „pharowskich” z założeniami projektowymi. Projekty lotów dla zdjęć w skali 1:26 000 były dostosowane do podziału arkuszowego map 1:10000 w układzie „1992”. Aby zapewnić wyzwalanie migawek kamer nad środkiem geometrycznym arkuszy, stosowano nawigację dGPS. Na podstawie dość licznej próby statystycznej stwierdzono, że odchylenia samolotu od osi lotu wahają się od pojedynczych metrów do 250 m, średnio 100 m, czyli około 2% terenowego zasięgu zdjęć. Mimo że celowanie zdjęć nie było przeprowadzone z dokładnością jaką zakładano, to jednak odejście od osi lotu samolotu mieściło się w normach. Po uznaniu zdjęć za „celowane” można było wykorzystać przy konstrukcji bazy praktyczną zasadę: jeden arkusz - jedno zdjęcie (chodzi o co drugie zdjęcia w szeregu, wyzwalone w okolicach środka geometrycznego map). Zatem moduł arkusza mapy 1:10 000 potraktowano jako zastępczy kadr zdjęć lotniczych (obszar map jest zawsze nieco mniejszy). Przyjęcie arkuszy 1:10 000 za jednostkę odniesienia przestrzennego znacznie uprościło konstrukcję bazy. Pozwoliło m.in. na automatyczne wygenerowanie obszarów „dziesiątek”, gdyż mają one stałe rozmiary licząc w mierze geograficznej. Każdej jednostce przestrzennej (arkuszom map) przypisano pakiet informacji charakteryzujących odpowiadające jej zdjęcie. W bazie nie ewidencjonowano wszystkich zdjęć, ograniczając się do zdjęć „środkowych”. To kolejne uproszczenie nie obniża funkcjonalności bazy, gdyż informacje o zdjęciach sąsiednich można bez trudu odtworzyć.

3. Zawartość bazy

W bazie zapisano następujące informacje:

- a) godło mapy 1:10 000;

- b) nazwa własna arkusza;
- c) numer nadrzędnego arkusza w skali 1:100 000;
- d) rok opracowania mapy;
- e) postać mapy: diapozytywy analogowe/cyfrowe, postać wektorowa;
- f) numer zdjęcia i numer szeregu;
- g) data wykonania nalotu;
- h) typ kamery, którą zostały wykonane zdjęcia oraz protokół kalibracji;
- i) skala zdjęcia;
- j) kierunek lotu;
- k) przybliżone współrzędne środka rzutów (w kilku układach współrzędnych);
- l) kopie zdjęcia w zasobie wojewódzkim: analogowe, cyfrowe;
- m) odbitki stykowe w zasobie wojewódzkim;
- n) ortofotomapy: wykonane, planowane.

4. Funkcjonalność bazy

Baza została wdrożona do codziennego użytkowania na początku sierpnia 2000 r. Pierwszym efektem było wykrycie pewnych rozbieżności pomiędzy informacjami pozyskanymi na drodze inwentaryzacji odbitek stykowych z zasobu wojewódzkiego a danymi uzyskanymi z CODGiK. Okazało się, że dla części województwa istnieją tylko zdjęcia kolorowe wykonane w 1994r wykonane przy nieco innych parametrach niż przyjęte w projekcie „phare”. Zebrano dane dotyczące wszystkich kamer którymi wykonano zdjęcia.

Baza przynosi wymierne korzyści przy aktualnie prowadzonych pracach przygotowawczych w związku z planowanym opracowaniem ortofotomap całego województwa. Zarówno woj. śląskie jak i podkarpackie zleciło już wykonanie części arkuszy granicznych. ważna jest zatem wiedza o dokonaniach sąsiadów, a takowa wpisywana jest sukcesywnie do bazy. Znaczna część województwa wejdzie w obszar opracowania wykonywanego dla potrzeb prewencji przeciwpowodziowej. I ta informacja jest w bazie.

Sięgając do bazy można natychmiast uzyskać następujące, przykładowe informacje:

- data wykonania zdjęć dla wskazanego obszaru;
- liczba zdjęć pokrywających wybraną gminę, powiat czy inny obszar (wraz z wykazem zawierającym dowolny zbiór atrybutów wymienionych w pkt.3);
- wykaz zdjęć, które obejmują określony korytarz wzdłuż wybranego „liniowego” obiektu z bazy „atlasu województwa małopolskiego” (np. wzdłuż rzeki Raby), ale także wokół zbiorników wodnych, kompleksów leśnych;
- wizualizacje tematyczne demonstrujące w których latach, miesiącach, jakimi kamerami wykonano zdjęcia na obszarze województwa;
- wykaz zdjęć, które wejdą w zakres planowanego opracowania związanego z prewencją przeciwpowodziową a finansowanego przez Bank Światowy.

Odpowiedzi na pytania zadawane do bazy można przedstawić zarówno w postaci graficznej jak i tabelarycznej. Właśnie wizualizacja przestrzenna staje się silną stroną bazy, gdyż może ona być dokonana na tle dowolnie skomponowanej mapy podkładowej.

Przy konstrukcji bazy wykorzystano stosowane powszechnie w technologii WWW ubrajanie atrybutów we wskazania na dowolne obiekty tworzone przez aplikacje

komputerowe (pliki tekstowe, obrazy). Przykładem zastosowania Hypertextu w przedmiotowej bazie są dołączone do pól „kamera” pliki zawierające dane kalibracyjne użytych kamer (protokoły kalibracji). Użytkownik może zażądać wyświetlenia takiego dokumentu a w konsekwencji także zlecić wydruk, skopiować na nośnik magnetyczny, przesłać pocztą elektroniczną.

5. Podsumowanie

Baza danych zdjęć lotniczych została zbudowana w takim samym systemie w jakim opracowano Komputerowy Atlas Województwa Małopolskiego. Daje to ogromne możliwości w zakresie łącznego użytkowania danych. „Atlas” stanowi albo tylko tło do wizualnej orientacji wyników zapytań albo może być źródłem przestrzennych obiektów używanych jako argumenty przy konstrukcji zapytań do bazy (np. wspomniany wykaz zdjęć wzdłuż doliny rzeki Raby).

Baza nie jest powielaniem systemu SEZEL. Z jednej strony pomija pewne informacje istotne tylko dla przechowującego materiały oryginalne (np. nr rolki, typ samolotu) a z drugiej zawiera informacje dodatkowe a istotne z punktu widzenia województwa (np. opracowania wykonane lub planowane przez województwa sąsiednie).

GeoMedia stanowią - przyjazny użytkownikowi - pulpit komunikacji z bazą przestrzenną. Zadawanie pytań nie wymaga znajomości języka SQL. pomimo, że w istocie użytkownik tworzy zapytania w tym języku. Największą zaletą zastosowania klasycznego narzędzia GIS jest elastyczność systemu. Łatwo zestawić tak moduły bazy, aby użytkownik miał wrażenie o jej tematycznym ukierunkowaniu (co zwiększa komfort pracy). Oczywiście warunkiem jest współistnienie innych informacji przestrzennych.

Pierwsze doświadczenia z użytkowania bazy stały się okazją do sformułowaniu listy koniecznych rozszerzeń systemu. W chwili obecnej program GeoMedia nie daje możliwości wizualizacji serii zdjęć (ortofotomap) według wykazu będącego wynikiem konkretnego zapytania. Ale ponieważ GeoMedia to także środowisko do tworzenia aplikacji dodatkowych, zwiększających funkcjonalność zgodnie z potrzebami użytkownika, toteż problem rozbudowy systemu ma charakter otwarty.

Literatura:

1. Buczkowski Krzysztof, Gotlib Dariusz, 1999, *System SEZEL – wykorzystanie technologii GIS do wspomagania zarządzania krajowym zasobem zdjęć lotniczych*, Wyd. Polskiego Towarzystwa Informatyki – IX Konferencja Naukowo-Techniczna;
2. Kurczyński Zdzisław, 1998, *Kiedy koniec zdjęć*, Geodeta, 4/98;
3. Kurczyński Zdzisław, 1999, *Zakończenie programu zdjęć lotniczych?*, Geodeta, 2/99;
4. Plunkett Gordon, 1996, *Metadata requirement for GIS: A Canadian Experience*, International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol.XXXI, Vienna '96.