

ZASTOSOWANIE FOTOMAPY DO BUDOWY SYSTEMU INFORMACJI PRZESTRZENNEJ MAŁEGO MIASTA NA PRZYKŁADZIE PUSZCZYKOWA

Andrzej Kijowski, Wojciech Mania

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Streszczenie. Współczesne materiały teledetekcyjne, a zwłaszcza wielkoskalowe zdjęcia lotnicze dostarczają możliwie najbardziej aktualnych informacji o środowisku geograficznym. Czyni to je niezbędnymi w nowoczesnym zarządzaniu miastem. Terenem badawczym jest niewielkie miasto Puszczykowo położone na południe od Poznania. Jego specyficzna lokalizacja w najbliższym sąsiedztwie Wielkopolskiego Parku Narodowego wymaga położenia wyjątkowego nacisku na kwestie ochrony środowiska przyrodniczego na tym obszarze. Zaproponowano budowę systemu informacji przestrzennej w oparciu o fotomapę w skali 1:2500 z 2004 roku, która stanowiła podstawową rastrową bazę danych zorientowaną w przestrzeni geograficznej. Na tej bazie stworzono wektorowe warstwy tematyczne ze szczególnym uwzględnieniem terenów biologicznie czynnych i obszarów chronionych. Każdej warstwie tematycznej towarzyszy tekstowa baza danych gromadząca informacje nieprzestrzenne dotyczące danego obiektu. Tak zbudowany SIP staje się wydajnym narzędziem zarządzania i wspomagania procesów decyzyjnych, pozwalając na skuteczną ochronę środowiska przyrodniczego oraz wykorzystanie zasobów naturalnych miasta zgodnie z paradygmatem zrównoważonego rozwoju. Istotnym zagadnieniem w budowaniu SIP-u, zwłaszcza w małych ośrodkach miejskich, jest brak środków finansowych i danych niezbędnych dla prawidłowego wdrożenia systemu.

Słowa kluczowe: GIS, system informacji przestrzennej, miasto, zarządzanie miastem, obszary chronione

WSTĘP

Współczesne materiały teledetekcyjne w postaci zdjęć lotniczych, obrazów satelitarnych oraz produkty takie jak ortofotomapy, a zwłaszcza możliwość uzyskiwania wielkoskalowych przetworzeń, dostarczają możliwie najbardziej aktualnych informacji o środowisku geograficznym. Teledetekcyjne materiały źródłowe od momentu zastosowania narzędzi gisowskich do ich przetwarzania stały się jednym z nowoczesnych źródeł

Adres do korespondencji – Corresponding author: Andrzej Kijowski, Instytut Geografii Fizycznej i Kształtowanie Środowiska Przyrodniczego, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Dziegiełowa 27, 61-680 Poznań

– baz danych służących do zarządzania geosystemem miejskim [Czochański 2003, Ney 2003].

Puszczykowo to niewielkie miasto położone na południe od Poznania. Jego szczególna lokalizacja w najbliższym sąsiedztwie Wielkopolskiego Parku Narodowego wymaga położenia wyjątkowego nacisku w sferze zarządzania na kwestie ochrony środowiska przyrodniczego na tym obszarze. Koncepcja „miasta parku” wymaga posiadania najbardziej aktualnego systemu informacji przestrzennej. Zaproponowano budowę systemu informacji przestrzennej w oparciu o fotomapę w skali 1:2500 z 2004 roku, która stanowiła podstawową rastrową bazę danych zorientowaną w przestrzeni geograficznej. Na tej bazie możliwe jest stworzenie wektorowych warstw tematycznych ze szczególnym uwzględnieniem terenów biologicznie czynnych i obszarów chronionych. Dla każdej warstwy tematycznej opracowuje się tekstową bazę danych gromadzącą informacje nieprzestrzenne dotyczące danego obiektu.

Tak zbudowany SIP staje się wydajnym narzędziem zarządzania i wspomagania procesów decyzyjnych, pozwalając na skuteczną ochronę środowiska przyrodniczego oraz wykorzystanie zasobów naturalnych miasta zgodnie z paradygmatem zrównoważonego rozwoju [Pęski 1999].

CEL

Możliwość stosowania całej grupy programów „gisowskich” poczynając od map ewidencji gruntów poprzez różnego rodzaju mapy ewidencyjne dróg, budynków, infrastruktury technicznej, kończąc na miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego prowadzą do szybkiego i sprawnego zarządzania zasobami gminnymi, miejskimi [Pęski 1999, Kijowski i in. 2004].

Stosując narzędzia i techniki GIS podjęto próbę tworzenia SIP-u dla miasta Puszczykowa, wskazując na topologię warstw oraz koncepcje wewnętrznej spójności warstwy tematycznej z bazą danych.

Puszczykowo charakteryzuje się swoistą specyfiką, ukształtowaną przez sąsiedztwo z najwyższym w hierarchii obszarem chronionym – parkiem narodowym (Wielkopolski Park Narodowy), który przez dziesięciolecia determinował kierunki rozwoju miasta. Wyraża się to w monofunkcyjności widocznej w strukturze miejskiej zdominowanej przez zabudowę mieszkaniową typu willowego.

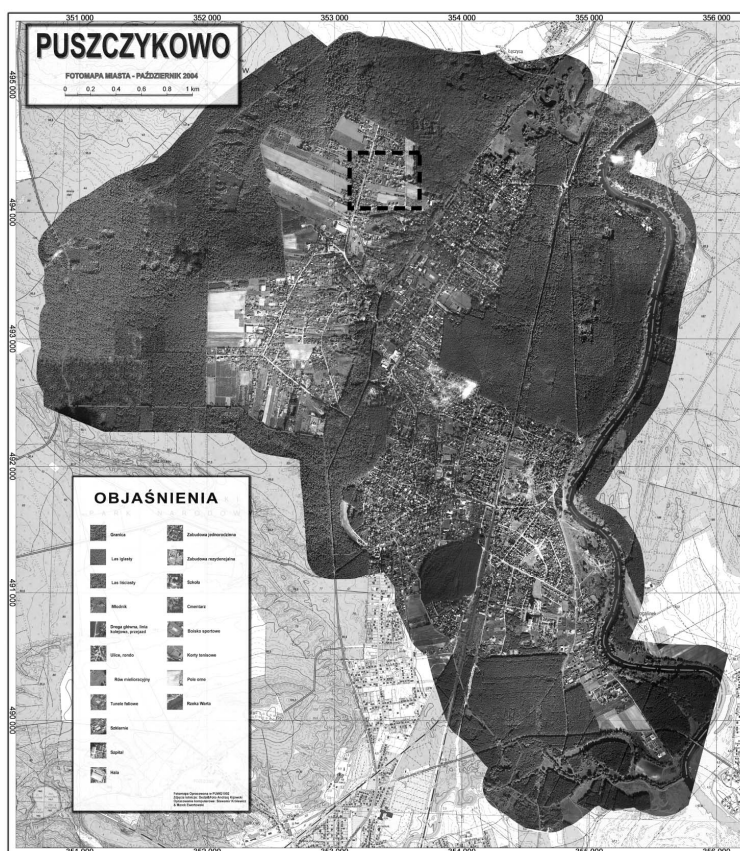
Sporządzony SIP jako wszechstronna, wieloaspektowa metoda na śledzenie rozwoju przestrzennego, urbanistycznego, przyrodniczego miasta/gminy prowadzi w konsekwencji do nowoczesnego zarządzania gminą.

Potrzeba wdrażania nowoczesnych, szybkich i optymalnych systemów geoinformacyjnych służy w pierwszym rzędzie przejrzystej obsłudze klienta – inwestora, a narzędzia „gisowskie” pozwalają na szybkie podejmowanie decyzji zgodnych ze zrównoważonym rozwojem. W ten sposób SIP staje się także narzędziem kreowania i realizacji idei ładu przestrzennego oraz zapobiegania konfliktom przestrzenno-funkcjonalnym [Górski 1999].

METODY

W październiku 2004 roku wykonano zdjęcia lotnicze na materiale Kodak kolor naturalny, które były podstawą do wykonania wielkoskalowej fotomapy. Zdjęcia wykonano w skali 1:10 000. Proces przygotowania fotomapy polegał na digitalizacji zdjęć za pomocą skanera o wysokiej rozdzielczości. Wstępną obróbkę tak pozyskanych obrazów rastrowych przeprowadzono w programie *Adobe Photoshop*. Obejmowała ona głównie korektę histogramów poszczególnych składowych barwnych (RGB) oraz wstępny montaż. Kolejnym etapem było przetworzenie tak przygotowanego fotoszkieca w programie *TNT-Mips (Microimages, Inc.)*, który posłużył do nadania georeferencji i siatki współrzędnych oraz wprowadzenia elementu wektorowego – granicy miasta (Królewicz 2004). Uzyskano w ten sposób fotomapę w układzie 1992. Ostateczną redakcję kartograficzną polegającą na zestawieniu legendy oraz dodaniu ramki i godła mapy przeprowadzono w programie *Adobe Photoshop* ze względu na jego wszechstronne możliwości edycji obrazów rastrowych.

Produktem końcowym jest fotomapa w skali 1:2500 przedstawiająca miasto Puszczykowo w granicach administracyjnych (rys. 1).



Rys. 1. Fotomapa Puszczykowa w skali 1:2500 z zaznaczonym polem testowym

Fig. 1. Photomap of Puszczykowo at scale 1:2500 with marked test area

Fotomapa zarówno w postaci analogowej, jak i cyfrowej jest materiałem ilustracyjnym, pogładowym i promocyjnym dla zarządzających przestrzenią miejską. Jednak przede wszystkim jest to materiał do analiz środowiska geograficznego o bardzo dużym potencjale informacyjnym. W niniejszym opracowaniu przedstawiono propozycję systemu geoinformacyjnego dla małego miasta budowanego na podstawie fotomapy.

Numeryczna wersja omówionej fotomapy posłużyła jako materiał wyjściowy dla koncepcji systemu informacji przestrzennej Puszczykowa. Jej zalety to dokładność wynikająca z dużej skali, brak generalizacji w przedstawieniu przestrzeni geograficznej na zdjęciach lotniczych oraz aktualność. Na jej podstawie rozpoczęto budowę wektorowych warstw tematycznych przy użyciu oprogramowania z grupy *Desktop GIS*, pracującego w najbardziej obecnie rozpowszechnionym systemie operacyjnym *Windows XP (Microsoft Corp.)*. Zatem jego obsługa na poziomie użytkownika nie wymaga specjalistycznego przeszkolenia personelu. Powyższe rozwiązanie umożliwia także szybkie wprowadzenia systemu do użytku [Kistowski i Iwańska 1997].

Opierając się na doświadczeniach innych miast należy stwierdzić, że najważniejszymi elementami technicznej struktury SIP-u są [Sopniewska i Irlík 1997, Pęski 1999]:

- serwer bazy danych (np. *Oracle* lub *Microsoft Access*),
- oprogramowanie narzędziowe na poszczególnych stanowiskach do obsługi geometrycznych i opisowych baz danych (np. *MapInfo Professional* ze względu na łatwość obsługi, modułowość oraz cenę lub *ArcInfo*).

Powyższe moduły pracują na odpowiednich platformach sprzętowych, tworzących sieć.

Nadrzędną ideą przyświecającą tworzeniu systemu informacji przestrzennej Puszczykowa była integracja rozproszonych na różnych szczeblach administracji danych, które mają wpływ na kształtowanie gospodarki przestrzennej miasta. Istotnym problemem w tworzeniu geograficznych systemów informacyjnych jest aktualność zgromadzonych informacji.

Jak wspomniano powyżej, obsługa SIP-u dzięki zastosowaniu odpowiedniego oprogramowania jest prosta i nie wymaga specjalistycznej wiedzy ze strony kadry urzędniczej, która jest głównym użytkownikiem.

Jednakże należy mieć na uwadze to, że system informacji przestrzennej musi spełniać wymogi prawne, które zostały wyrażone w szeregu aktów prawnych. Do najważniejszych należą:

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 stycznia 2004 r. w sprawie sposobu ewidencjonowania przez Służbę Geodezyjną i Kartograficzną przebiegu granic i powierzchni jednostek podziału terytorialnego państwa.
- Instrukcja techniczna K-1 dla map w skalach od 1:500 do 1:5000.
- Instrukcja techniczna G-5 z dnia 3.11.2003. dotycząca ewidencji gruntów, budynków i lokali.

Powyższe akty prawne definiują standard wymiany danych między systemami. Pomimo że w większości dotyczą map analogowych, to także mają realny wpływ na wizualizację danych geograficznych przeprowadzaną w systemach informacji geograficznej.

WYNIKI

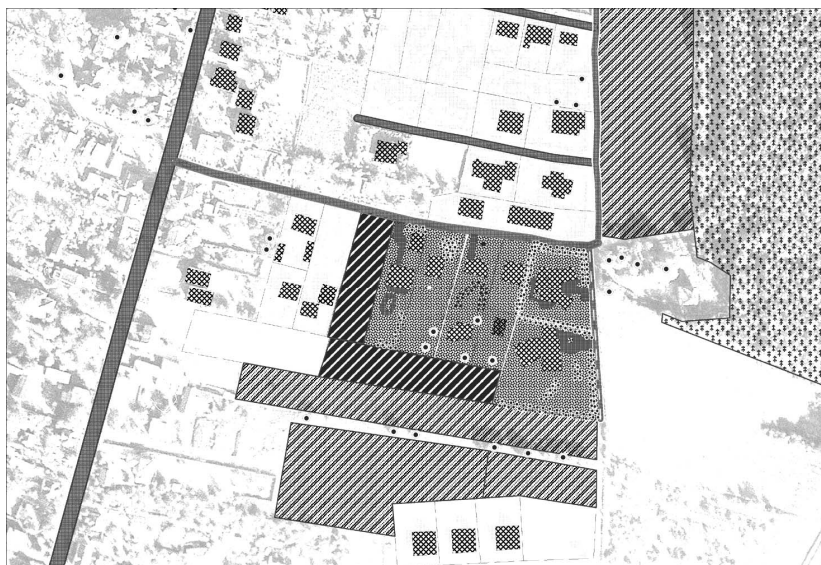
W niniejszym opracowaniu przedstawiono fragmenty stworzonych warstw tematycznych SIP-u: drogi, zabudowa, zieleń, podział gruntów. Jak przedstawia materiał teledetekcyjny, dominującym walorem przyrodniczym jest warstwa biosfery, głównie w postaci rozległych i zwartych kompleksów leśnych otaczających tereny zurbanizowane.

Przedstawione przykłady ilustrują stopień wypełnienia terenu dominującymi funkcjami, jakimi są: zabudowa mieszkaniowa i jej willowy charakter oraz obszary biologicznie czynne, głównie wyrażone w ogrodach i zieleńcach przydomowych.

Możliwie wszechstronny zasób danych pozwala na szerokie możliwości analiz przestrzennych – map tematycznych, ilustrujących relacje między elementami, obiektami i zjawiskami występującymi w geosystemie miasta [Urbański 1997].

Relacja danych pozyskanych w trakcie budowania warstw systemu informacji przestrzennej dotyczących urbanistyki i biosfery rozumianej jako zieleń przydomowa, zieleń szlaków komunikacyjnych, placów publicznych, parków, zieleńców zwróciła uwagę autorów opracowania na konieczność nawiązania do wcześniej artykułowanej przez projektantów Strategii rozwoju miasta misji określonej jako *Puszczykowo to „miasto – ogród”*, *zapewniające wysoki poziom życia mieszkańców* (Strategia rozwoju miasta, 2002). Skuteczna realizacja powyższej misji wymaga wykorzystania nowoczesnych technologii przetwarzania danych, w tym geograficznych systemów informacyjnych do sprawnego zarządzania zasobami przyrodniczymi i urbanistycznymi.

Zarządzanie tak bogatym zasobem przyrodniczym, jaki występuje w strukturze miejskiej Puszczykowa, wymaga zastosowania odpowiedniej klasyfikacji użytkowania terenu, która może stanowić podstawę do budowy topologii warstw w systemie informacji przestrzennej.



Rys. 2. Fragment graficznej (wektorowej) bazy danych wykonanej dla pola testowego
Fig. 2. Fragment of graphic (vector) database created for the test area

Wysoka szczegółowość zasobu danych dotyczących zieleni miejskiej (parków, trawników, ogrodów, zieleńców) pozwala na skuteczne planowanie zabiegów pielęgnacyjnych (koszenie, nawożenie), a zatem wzmocnienie odporności ekosystemu miasta (rys. 2).

Odpowiednia wizualizacja danych możliwa dzięki technikom GIS czyni proces podejmowania decyzji na szczeblu miasta lub gminy wydajniejszym, a także bardziej zrozumiałym dla zainteresowanych stron nie będących specjalistami danej dziedziny. Uczynienie działań samorządów bardziej zrozumiałymi i „przezroczystymi” jest istotnym zagadnieniem w budowaniu społeczności lokalnych.

WNIOSKI

- Istnieje potrzeba wprowadzania systemów informacji przestrzennej, zwłaszcza dla miast o wysokich walorach przyrodniczych i urbanistycznych, dla których staje się on wydajnym narzędziem decyzyjnym w działaniach dotyczących między innymi ochrony środowiska przyrodniczego i gospodarki przestrzennej.
- Odpowiednio skonstruowany i „zasilany” aktualnymi danymi SIP stanowi narzędzie wspierania procesów decyzyjnych opartych na zderzeniu ze sobą wiedzy i koncepcji z różnych dziedzin: ochrony środowiska, urbanistyki, architektury, przemysłu, rolnictwa, gospodarki i planowania przestrzennego oraz innych. Umożliwia to uwzględnienie możliwie wielu czynników w zarządzaniu miastem lub gminą.
- Posiadanie wszechstronnych i aktualnych danych daje podstawę do tworzenia wniosków o różnorodne formy dofinansowania samorządów lokalnych, także z funduszy unijnych.
- Istotnym działem systemów informacji przestrzennej stosowanych w administrowaniu miast jest kataster oraz związane z tym zagadnienia opłat planistycznych i podatków.
- Wykorzystanie oprogramowania Desktop GIS umożliwia szybkie zbudowanie systemu geoinformacyjnego, zapewniając przy tym możliwość rozbudowy o dodatkowe moduły w przyszłości.
- Możliwość tworzenia map tematycznych, a zatem dostosowywania prezentowanych danych do potrzeb użytkownika pozwala na stosowanie jednego systemu informacji przestrzennej w wielu działach administracji samorządowej przy spełnieniu warunku wielodostępności do bazy danych.
- Desktop GIS nie wymaga specjalnych szkoleń użytkowników, nie są wymagane zdolności manualnego tworzenia map, ale ważna jest znajomość merytoryczna i prawna współczesnego języka kartograficznego, opartego na technologiach cyfrowych.
- Problemem małych gmin i miast jest brak środków finansowych na wdrożenie systemu, a także na zakup danych (zdjęć lotniczych, map zasadniczych itp.), które wymagają ciągłej aktualizacji.

PIŚMIENNICTWO

- Czochański, J.T., 2003. System Informacji Przestrzennej jako narzędzie wspomagania samorządu w rozwoju regionalnym. Systemy Informacji Przestrzennej w planowaniu o rozwoju regionalnym. Zeszyt 206, Polska Akademia Nauk, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Biuletyn, Warszawa, 33-61.
- Górski J., 1999. Zagadnienia kartograficzne w systemach informacji przestrzennej. Kartografia w polskim systemie edukacyjnym. XXVI Ogólnopolska Konferencja Kartograficzna Słupsk, 1999, Bogucki, Słupsk, 153-162.
- Kijowski A., Kijowska J., Mania W., Prussak M., 2004. GIS for a small town based on the example of a peripheral element of Poznań and Oborniki Wielkopolskie. In: EUGISES 2004, Conference Proceedings (CD-ROM), Villah.
- Kistowski M., Iwańska M., 1997. Systemy informacji geograficznej. Podstawy techniczne i metodyczne. Przegląd pakietów oprogramowania i zastosowań w badaniach środowiska przyrodniczego. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- Królewicz S., 2004. Fotomapa miasta i gminy Puszczykowo. UMiG Puszczykowo.
- Ney B., 2003. System Informacji Przestrzennej – jego istota, funkcje i problemy rozwoju w Polsce. Systemy Informacji Przestrzennej w planowaniu o rozwoju regionalnym. Zeszyt 206, Polska Akademia Nauk, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Biuletyn, Warszawa, 13-21.
- Pęski W., 1999. Zarządzanie zrównoważonym rozwojem miast. Arkady, Warszawa 105-116.
- Sopniewska J., Irlík J., 1997. System informacji przestrzennej w Chorzowie. Systemy Informacji Przestrzennej, VII Konferencja Naukowo-Techniczna. Warszawa, 4-5 czerwca 1997. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa. 37-47.
- Strategia rozwoju miasta Puszczykowa na lata 2004-2013. Uchwała Nr 102/04/IV Rady Miasta Puszczykowa z dn. 18.05.2004 r.
- Urbański J., 1997. Zrozumieć GIS. Analiza informacji przestrzennej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

USING PHOTOMAP FOR CONSTRUCTING URBAN LAND INFORMATION SYSTEM BASED ON THE EXAMPLE OF PUSZCZYKOWO

Abstract. Contemporary remote sensing records, especially high-scale aerial photographs provide the most present data about the environment. This feature makes them indispensable for modern town management. Testing ground is a small town Puszczykowo located south of Poznań. Its specific localization near Wielkopolski National Park requires a special attention on problems related to the protection of natural environment of this area. The project of land information system based on the photomap at scale 1:2500 (2004) was proposed. The photomap is a main raster database related to geographical space. On this basis thematic vector layers were constructed, with special consideration of biologically active and protected areas. Each vector layer has its own text database, which is made for gathering of non-spatial data. Presented idea of land information system is an efficient tool for management and decision making. It makes environmental protection and utilization of town's natural resources more effective and more environment-friendly according to sustainable development paradigm. Vital problem of LIS introduction, especially in small towns is a lack of economic and data resources, which are necessary for system initiation.

Key words: LIS, GIS, town, town management, protected areas

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 28.12.2005