

**WYBRANE ELEMENTY O CHARAKTERZE  
PRZESTRZENNYM SCHEMATU APLIKACYJNEGO  
DO ZARZĄDZANIA NIERUCHOMOŚCIAMI**

**SELECTED SPATIAL ASPECTS OF APPLICATION SCHEMA  
FOR REAL ESTATE MANAGEMENT**

**Elżbieta Bielecka<sup>1</sup>, Dorota Latos<sup>1</sup>, Marcin Latos<sup>2</sup>, Paweł Kamiński<sup>1</sup>,  
Paweł Szura<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

<sup>2</sup>Urząd Lotnictwa Cywilnego

<sup>3</sup>Archipelag.net sp. z o. o.

**Słowa kluczowe:** zarządzanie nieruchomościami, dane przestrzenne, schemat aplikacyjny, mapa tematyczna

**Keywords:** real estate management, spatial data, application schema, thematic map

## **Wprowadzenie**

Współcześnie systemy zarządzania nieruchomościami są wielomodułowymi, zintegrowanymi systemami informatycznymi wspomagającymi kompleksowe zarządzanie nieruchomościami, obejmujące m.in. zarządzanie majątkiem, powierzchnią użytkową, strukturą oraz obsługą nieruchomości. W systemach tych nieruchomość najczęściej jest opisywana wieloma atrybutami, wśród których znajdują się także atrybuty przestrzenne umożliwiające lokalizację nieruchomości poprzez system adresowy. Funkcjonalność tych systemów umożliwia przede wszystkim tworzenie różnych raportów i analiz, wyszukiwanie obiektów według wielu zapytań oraz przeglądanie danych w formie tabelarycznej. Tylko nieliczne z aplikacji do zarządzania nieruchomościami mają także moduł przestrzenny, umożliwiający wizualizację lokalizacji nieruchomości na mapie i wykonywanie analiz przestrzennych.

Dostępne na rynku systemy wspierające proces zarządzania nieruchomościami są przeznaczone dla różnych klientów, od dużych centrów handlowych do pojedynczych budynków stanowiących wspólnotę mieszkaniową. A zatem ich funkcjonalność także jest zróżnicowana, od prostej rejestracji kosztów i wpływów, aż do systemów wspomagających podejmowanie decyzji i optymalizacji wszystkich procesów związanych z funkcjonowaniem nieruchomości (Calka, Bielecka, 2011).

Mimo dużej oferty gotowych systemów do zarządzania nieruchomościami powstają również systemy dedykowane konkretnemu użytkownikowi. Prototyp takiego systemu, przeznaczonego do zarządzania nieruchomościami będącymi w trwałym zarządzie lub posiadaniu zależnym Policji, powstaje na Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT. System jest realizowany w ramach projektu rozwojowego Nr O R00 0065 11 pt. „Zarządzanie nieruchomościami będącymi w trwałym zarządzie policji”, finansowanego ze środków przeznaczonych na naukę w latach 2010-2012.

Obecnie do zarządzania nieruchomościami policji są wykorzystywane dwie aplikacje Excel. Jedna z nich dotyczy nieruchomości będących w trwałym zarządzie, druga – w posiadaniu zależnym. Zakres gromadzonych danych obejmuje charakterystyki nieruchomości budynkowych i lokalowych pod względem lokalizacji i przynależności do jednostki policji, poniesionych wydatków na utrzymanie nieruchomości, rejestrowanych w ujęciu miesięcznym oraz wskaźników kosztów liczonych na osobę i/lub m<sup>2</sup>. Zaletą stosowania takiego rozwiązania jest niewątpliwie jego ogólna dostępność, niski koszt zakupu, utrzymania i obsługi programu oraz, przede wszystkim, przyzwyczajenie użytkowników. Rozwiązanie to ma szereg wad wynikających z wykorzystywanego narzędzia jakim jest arkusz kalkulacyjny, a zatem z rozwiązania nie opartego na bazie danych (Bielecka, Latos, 2011). Konieczne, zatem stało się opracowanie systemu dedykowanego policji, którego celem byłoby nie tylko przechowywanie i aktualizacja danych o nieruchomościach, ale także wspieranie procesu decyzyjnego związanego z inwestowaniem lub zbywaniem nieruchomości.

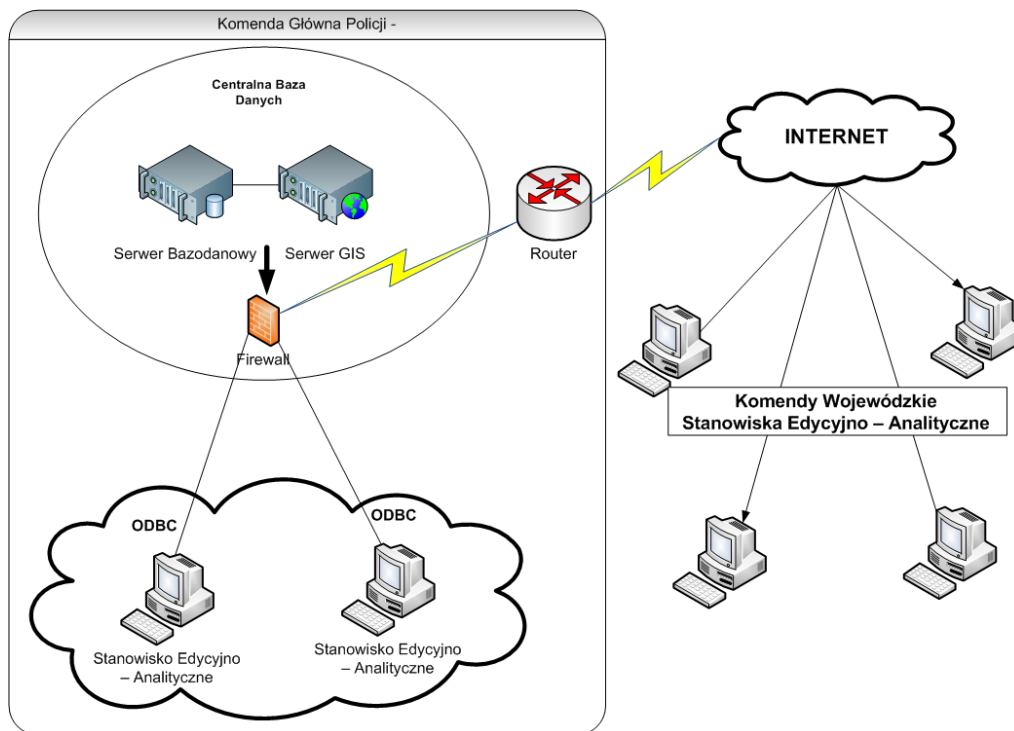
Obecnie zakończono opracowanie schematu aplikacyjnego, w którym poza standardowymi klasami obiektów, znajdującymi się w typowym systemie do zarządzania nieruchomościami, uwzględniono także obiekty przestrzenne, do których należą m.in.: działka, budynek, jednostka podziału administracyjnego, miejscowość oraz punkt adresowy.

## **Podstawowe założenia systemu do zarządzania nieruchomościami policji**

Podstawowe wymagania odnośnie Systemu Zarządzania Nieruchomościami Policji (SZaNP), zdefiniowane zgodnie z metodyką projektowania systemów informatycznych (Subieta, 2001; Tadeusiewicz, 2011) w ramach analizy potrzeb użytkowników systemu, dotyczą funkcjonalności systemu, zakresu gromadzonych danych oraz architektury systemu. System, którego użytkownikami będą pracownicy policji, jest ukierunkowany na znaczne zwiększenie wydajności zarządzania zasobem nieruchomości, w tym na racjonalizację nakładów finansowych ponoszonych na budowę, rozbudowę, remonty i modernizację poszczególnych obiektów. Funkcjonalność systemu obejmuje m.in. analizy dotyczące form władania nieruchomościami, stanu technicznego obiektów, nakładów finansowych ponoszonych na remont i modernizację. Ponadto system umożliwi określenie, które z nieruchomości policji są niezbędne do realizacji zadań przez poszczególne jednostki, a które są zbędne, co w efekcie znacznie zredukuje koszty utrzymania zasobu nieruchomości policji (Bielecka, Latos, 2011). Zakres gromadzonych danych dotyczy przede wszystkim wszelkich nakładów i kosztów związanych z utrzymaniem nieruchomości budynkowych, lokalowych i gruntowych, parametrów technicznych nieruchomości, lokalizacji nieruchomości, powiązania nieruchomości z innymi systemami (np. ewidencja gruntów i budynków, Księgi Wieczyste), a także różnego rodzaju dokumentów związanych z nieruchomością (np. audytów energetycznych, kontroli technicznych, umów z dostawcami usług).

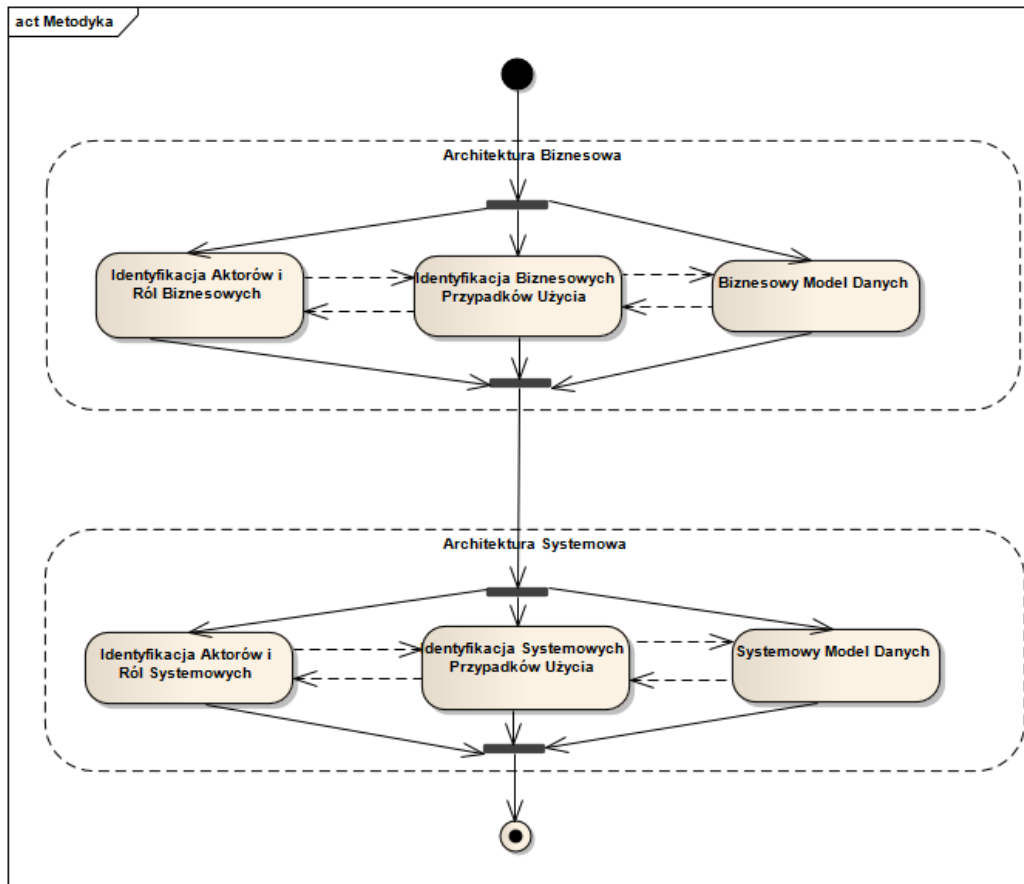
Architektura systemu, pokazana na rysunku 1, zakłada korzystanie z jednego centralnego zbioru danych, które będą zgromadzone na serwerze danych oraz dedykowanym serwerze GIS. Dane będą udostępnione poszczególnym użytkownikom systemu poprzez usługi sieciowe. Komunikowanie się z serwerami będzie się odbywało poprzez stałe łącza w oparciu o protokół TCP/IP (LAN, WAN, Internet). Dostęp do wybranych informacji będzie realizowany poprzez przeglądarkę internetową (ze stanowisk stacjonarnych i mobilnych). Serwer z centralną bazą danych oraz oprogramowaniem GIS będzie znajdował się w Komendzie Głównej Policji. Jest to najważniejszy element systemu. Tu także będą zlokalizowane stanowiska edycyjno-analityczne, umożliwiające wprowadzanie i aktualizację danych, kontrolę jakości danych oraz wykonywanie szeregu raportów i analiz.

Ponadto założono, że system SZaNP ma współdziałać z innymi systemami, co oznacza możliwość wykorzystania danych uzupełniających (np. mapy topograficzne, ortofotomapy) udostępnianych przez różne jednostki administracji publicznej, za pomocą punktu dostępowego do danych i usług sieciowych polskiej infrastruktury informacji przestrzennej (np. [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl)).



Rys. 1. Ogólny schemat architektury systemu (Bielecka, Latos, 2011)

Zgodnie z zaleceniami norm ISO serii 19 100 do opracowania modelu systemu, w szczególności diagramów przypadków użycia i diagramów klas, wykorzystano język UML. Projekt pokazuje system z dwóch perspektyw – biznesowej i systemowej (rys. 2). Dla każdej z nich zidentyfikowano odpowiednie przypadki użycia, aktorów i role oraz opracowano model danych. Do opracowania modelu systemu wykorzystano program DBDesigner 4. Jest to



Rys. 2. Ogólny schemat prac nad systemem SZaNP (Bielecka, Calka, Latos, 2011)

program typu *open source*, umożliwiający projektowanie systemu w postaci diagramów UML, o funkcjonalności porównywalnej z takimi narzędziami komercyjnymi jak IBM Rationale Rose lub Oracle Designer (DBDesigner4, 2003).

W artykule omówiony zostanie tylko biznesowy model danych, ze szczególnym podkreśleniem tych elementów, które mają charakter przestrzenny.

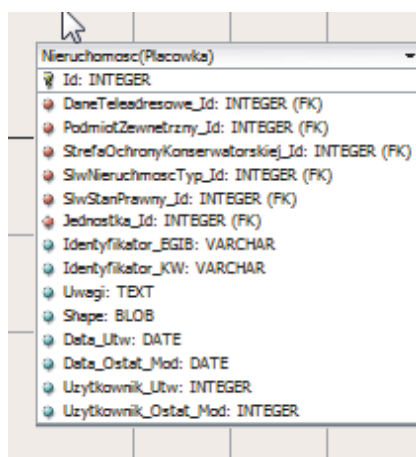
Do reprezentacji obiektów przestrzennych wykorzystano punkty (lokalizacja punktu adresowego) i powierzchnie (działka, budynek i jednostki administracyjne). Zgodnie z zaleceniami INSPIRE (INSPIRE, 2010) współrzędne obiektów przestrzennych zapisano w Europejskim Ziemijskim Systemie Odniesienia, przyjętym na epokę 1989 r. (ETRS89) i zwizualizowano w poprzecznym (transwersalnym) odwzorowaniu Merkatora (ETRS-TMzn).

## Schemat aplikacyjny danych do zarządzania nieruchomościami

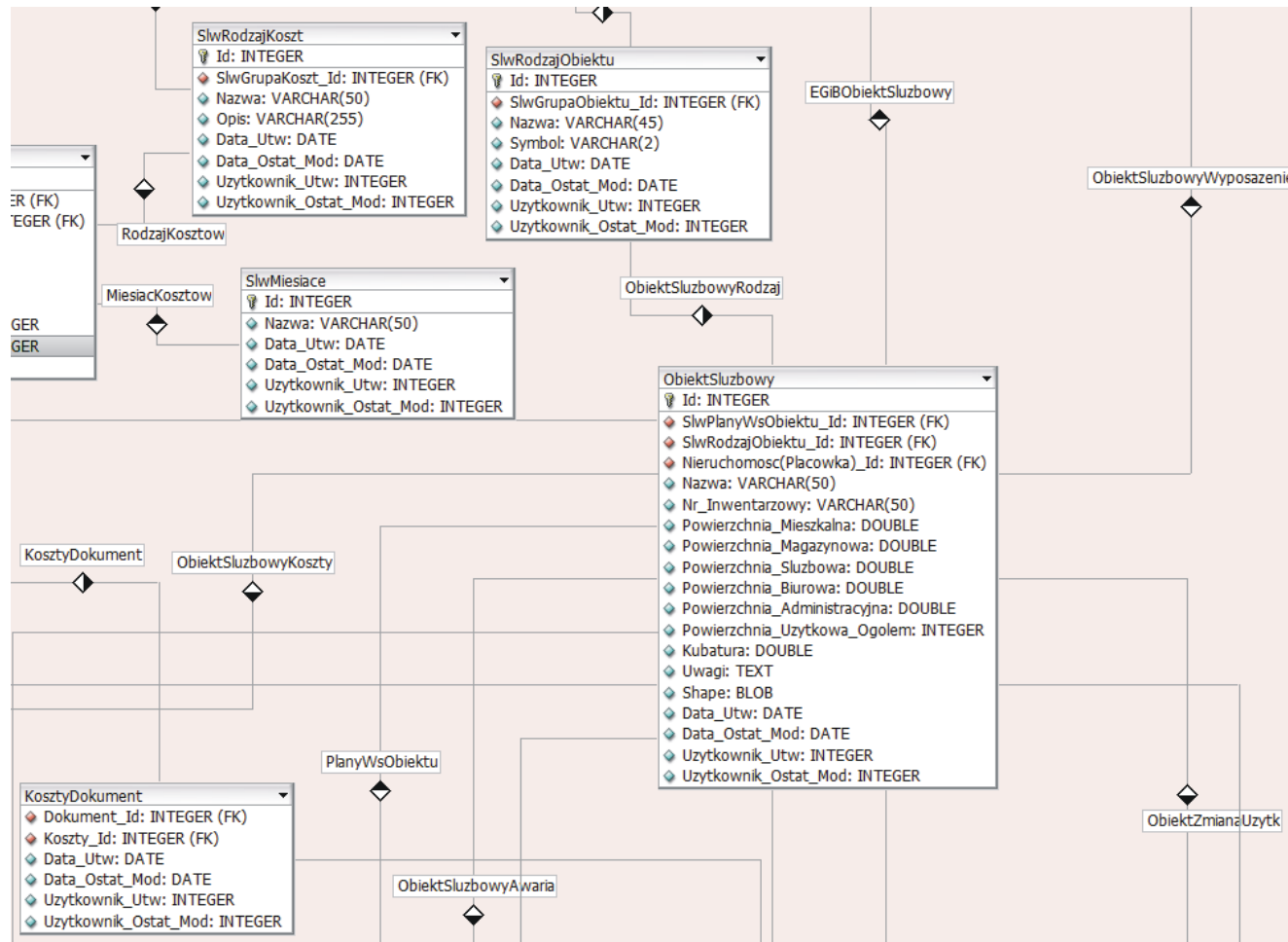
Schemat aplikacyjny bazy danych systemu SZaNP składa się z jedenastu pakietów:

1. Nieruchomość – zawierający pełne dane dotyczące nieruchomości i obiektów z nią związanych.
2. ObiektSłużbowy – określający zestaw danych koniecznych do opisanie stanu technicznego oraz kosztów ponoszonych na utrzymania działek, budynków i lokali będących w trwałym zarządzie lub posiadaniu zależnym policji.
3. JednostkaPolicji – podający zestaw danych dotyczących jednostek organizacyjnych policji (m.in.: rodzaj jednostki, dane teleadresowe, posiadane nieruchomości, ponoszone koszty na utrzymanie nieruchomości).
4. PosiadanieZależne – dane dotyczące nieruchomości będących w posiadaniu zależnym.
5. Kontrola – dane zawierające wyniki kontroli technicznych (lub innych) obiektu służbowego.
6. RobotyBudowlane – dane dotyczące wszelkich robót budowlanych związanych z obiektem służbowym, zgodnie z książką robót.
7. Dokument – dane w postaci skanów dokumentów lub raportów związanych z obiektem służbowym.
8. Wyposażenie – dane dotyczące opisu wyposażenia obiektu służbowego.
9. PodziałyTerenu – zawierający informacje o jednostkach podziału administracyjnego kraju, miejscowościach i ulicach pochodzące z baz TERYT i Państwowego Rejestru Granic i Powierzchni Jednostek Podziałów Administracyjnych Kraju oraz innych podziałach np. obszary chronione, strefy konserwatorskie, rejony policyjne.
10. DaneTeleadresowe – zawierający kompletny zestaw niezbędny do lokalizacji przestrzennej obiektu za pomocą systemu adresowego oraz dane konieczne do kontaktu teleadresowego, jak telefon, faks, adres strony internetowej odniesione do jednostek policji, nieruchomości, podmiotów zewnętrznych, pracowników i innych.
11. Użytkownicy i uprawnienia – określający użytkowników systemu i ich role w systemie.

**Pakiety Nieruchomość i ObiektSłużbowy** stanowią najważniejszą część systemu. W pakiecie Nieruchomość podstawową klasą obiektów jest *Nieruchomosc(Placowka)* (rys. 3), której geometria jest zapisana w postaci obiektu przestrzennego (atrybut Shape: BLOB) i która dzięki zestawowi identyfikatorów umożliwia powiązanie placówki policji z odpowiednim obiektem w ewidencji gruntów i budynków oraz w systemie Ksiąg Wieczystych. W celu odtworzenia historii obiektu zapisywane są daty utworzenia i modyfikacji obiektu.



Rys. 3. Klasa *Nieruchomosc(Placowka)*

Rys. 4. Fragment diagram klas pokazujący klasę *ObiektSluzbowy*

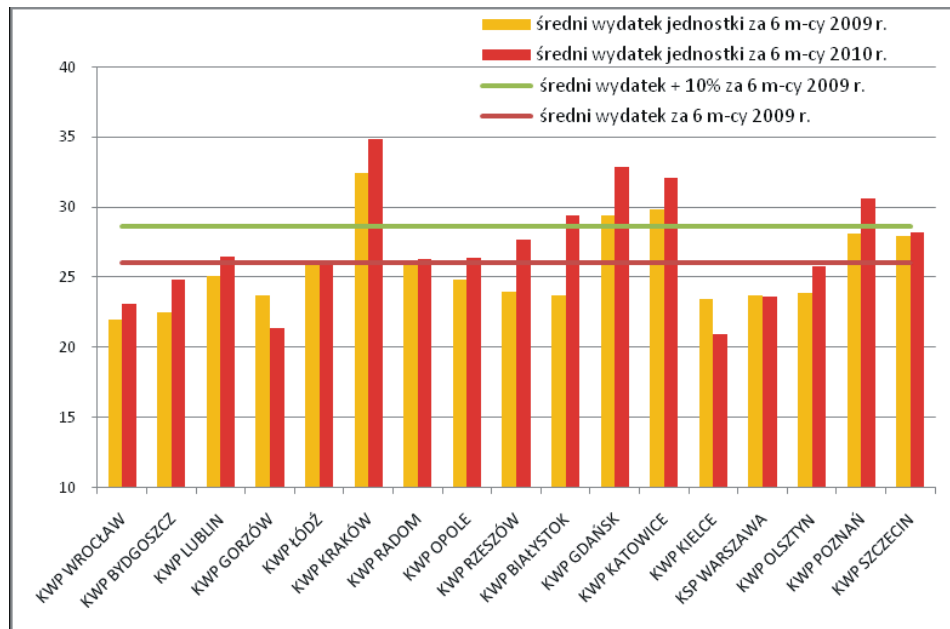
*Nieruchomosc(Placowka)* jest zarządzana przez jednostkę policji i może mieć charakter nieruchomości gruntowej (działki), budynkowej lub lokalu. Poszczególne typy nieruchomości mogą stanowić samodzielne obiekty służbowe (*ObiektSłużbowy*), dla których rejestrowane są miesięcznie wszelkie koszty związane z utrzymaniem obiektu, charakterystyka techniczna i wyposażenie obiektu, amortyzacja, liczba pracowników oraz prowadzona jest książka budowlana, co zilustrowano na rysunku 4, przedstawiającym fragment diagramu klas. *ObiektSłużbowy*, tak jak *Nieruchomosc(Placowka)*, jest obiektem przestrzennym, o znanej dacie utworzenia i modyfikacji.

Zarówno *Nieruchomosc(Placowka)* jak i *ObiektSłużbowy* są zlokalizowane na terenie właściwej jednostki podziału administracyjnego i możliwe do wyszukania poprzez system adresowy.

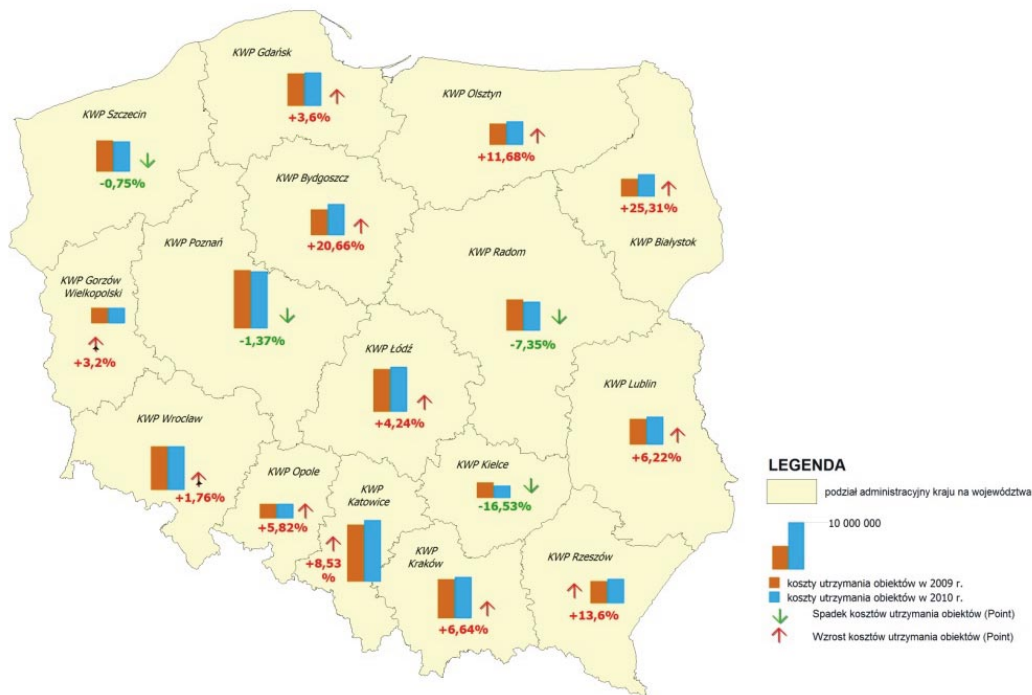
## Analizy i raporty

System SZaNP umożliwia generowanie wielu raportów. Większość z nich ma charakter tabel i wykresów przedstawiających średnie wydatki (całkowite lub w ujęciu wskaźnikowym np. na 1m<sup>2</sup> lub jednego zatrudnionego) ponoszone na utrzymanie nieruchomości. Przykład takiego raportu przedstawia rysunek 5.

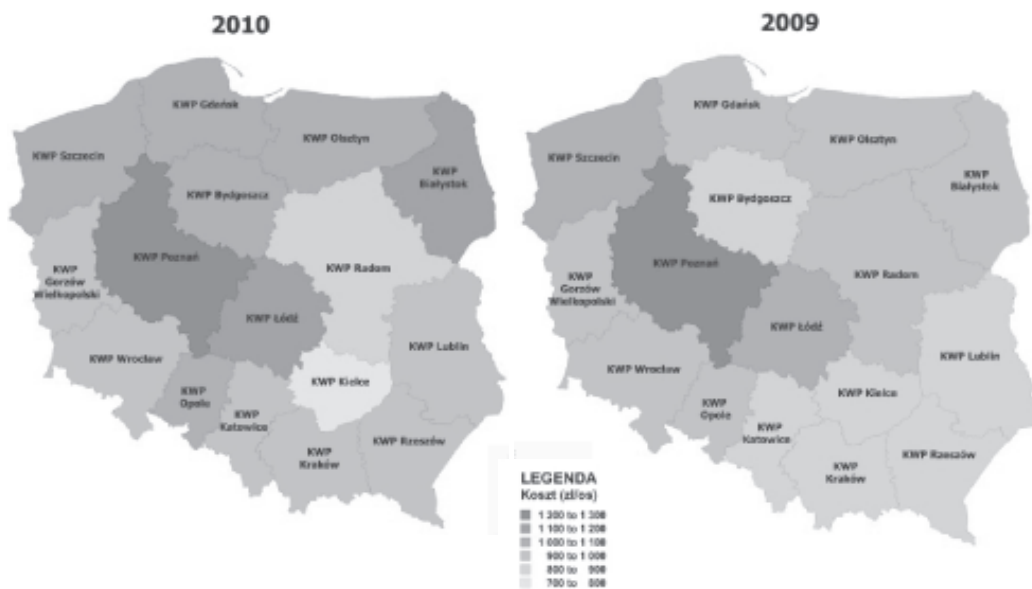
Zapisanie nieruchomości i obiektów służbowych jako obiektów przestrzennych, stwarza także możliwości generowania map tematycznych, które mogą być samodzielnymi raportami bądź stanowić uzupełnienie raportów tabelarycznych. Przykłady takich map pokazano na rysunkach 6 i 7.



Rys. 5. Wydatki na zakup energii (m.in. energia elektryczna, energia cieplna, woda, gaz) w przeliczeniu na 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej za I półrocze 2009 r. w porównaniu do I półrocza 2010 r. (źródło: BLP KGP)



Rys. 6. Łączne koszty utrzymania obiektów policji za pierwsze półrocze 2009 r. i 2010 r. (źródło danych: BLP KGP)



Rys. 7. Wskaźnik kosztów na jednego zatrudnionego w pierwszym półroczu roku 2010 i 2009 (źródło danych: BLP KGP)



Ponadto system będzie umożliwiał wykonanie wielu analiz niestandardowych, takich jak analiza dostępności komisariatów policji dla obywateli, analiza rozkładu przestrzennego placówek policji na terenie jednostki administracyjnej, wyszukanie najlepszej lokalizacji nowych placówek policji, czy też wyszukanie najkrótszej trasy dojazdu.

## Podsumowanie i wnioski

Na Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT powstaje prototyp systemu do zarządzania nieruchomościami będącymi w trwałym zarządzie policji. Obecnie zakończono opracowanie schematu aplikacyjnego, w którym poza standardowymi klasami obiektów, znajdującymi się w typowym systemie do zarządzania nieruchomościami, uwzględniono także obiekty przestrzenne, do których należą: nieruchomość (działka, budynek lub lokal), obiekt służbowy policji, a także jednostka podziału administracyjnego oraz punkt adresowy. Przyjęte rozwiązanie zapewni oczekiwaną funkcjonalność systemu dotyczącą znacznego zwiększenia wydajności zarządzania zasobem nieruchomości policji, w szczególności racjonalizację nakładów finansowych ponoszonych na budowę, rozbudowę, remonty i modernizację poszczególnych obiektów, a także umożliwi sporządzanie analiz dotyczących form władania nieruchomościami, stanu technicznego obiektów, nakładów finansowych ponoszonych na remont i modernizację. Uwzględnienie, w opracowanym modelu, aspektu przestrzennego pozwoli na wizualizację lokalizacji obiektu na mapie lub ortofotomapie oraz wykonanie szeregu analiz przestrzennych takich jak: analiza rozkładu przestrzennego placówek policji na terenie jednostki administracyjnej, analiza dostępności obywateli do placówek policji, wyszukanie najbliższej placówki, określenie czasu przejazdu pomiędzy siedzibami jednostek i optymalizacja ruchu pojazdów. Ponadto system umożliwi weryfikację nieruchomości zbędnych, nie tylko w kontekście redukcji kosztów utrzymania zasobu nieruchomości policji, ale także dostępności do placówek policji mieszkańca danego rejonu.

Założone współdziałanie z innymi systemami, oznacza możliwość wykorzystania danych udostępnianych przez różne jednostki administracji publicznej, za pomocą punktu dostępowego do danych i usług sieciowych polskiej infrastruktury informacji przestrzennej (np.: ortofotomap, czy danych topograficznych z geoportal.gov.pl).

## Literatura

- Bielecka E., Latos D., Całka B., Filipczak A., Zawisliński B., Stanios J., 2010: Dokumentacja projektowa systemu informatycznego do zarządzania nieruchomościami policji. Analiza stanu istniejącego i potrzeb użytkowników. Wstępna funkcjonalność systemu. Maszynopis na prawach rękopisu, Warszawa.
- Bielecka E., Latos D., 2011: Koncepcja systemu zarządzania nieruchomościami policji za pomocą GIS. Studia i materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości, v.19, nr 2, 107-116.
- Bielecka E., Latos D., Całka B., 2011: Methodological Approach for Designing GIS Management System for State Real Estate. Materiały Międzynarodowego Kongresu FIG, 18-22 maja 2011, Marrakesz, Maroko, nr ref. 5122. <http://www.fig.net/fig2011/>
- Całka B., Bielecka E., 2011: Analiza funkcjonalności wybranych programów wspierających proces zarządzania nieruchomościami i ich możliwość zastosowania w systemie policji. Studia i materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości, v.19, nr 2, 71-82.
- DBDesigner4, 2003: <http://www.fabforce.net/dbdesigner4/>
- INSPIRE, 2010: D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.3 z dnia 18 czerwca 2010 r.

Subieta K., 2001: Obiektowość jako paradygmat w projektowaniu systemów zarządzania informacją. Materiały VII Forum Teleinformatyki, Legionowo 2001.

Tadeusiewicz R., 2011: Projektowanie systemów informacyjnych, wykłady  
<http://www.uci.agh.edu.pl/uczelnia/tad/PSI10/wyklad1.html>

### ***Abstract***

*Modern real estate management systems are an element of integrated information systems supporting the management of not only real estates but also human resources, wages, warehouse and transport systems, as well as fixed assets. Their standardization allows the exchange and integration of data among various organizing units, acknowledging at the same time rational economy.*

*The paper presents selected spatial aspects of application schema of the Management System for Police-Owned Real Estate (SZaNP) in relation to geographic information about those estates. Adopted approach allows to perform many different spatial and non-spatial analyses and to visualize their results. But the main purpose of the SZaNP is to provide more efficient and effective management of the police real estates, which is best reflected by decline of their maintenance costs and better identification of unprofitable entities.*

dr hab. Elżbieta Bielecka, prof. WAT  
[ebielecka@wat.edu.pl](mailto:ebielecka@wat.edu.pl)

mgr inż. Dorota Latos  
[Latos@wat.edu.pl](mailto:Latos@wat.edu.pl)

dr inż. Paweł Kamiński  
[pkaminski@wat.edu.pl](mailto:pkaminski@wat.edu.pl)