

## WYKORZYSTANIE ARCHITEKTURY SOA I INTEROPERACYJNOŚCI USŁUG PRZESTRZENNYCH W PROCESIE AKTUALIZACJI PAŃSTWOWEGO ZASOBU GEODEZYJNEGO I KARTOGRAFICZNEGO

### SOA ARCHITECTURE AND INTEROPERABILITY OF SPATIAL WEB SERVICES – USAGE IN GEODETIC AND CARTOGRAPHIC DATA MAINTENANCE PROCESSES

Robert Widz, Dariusz Cieśla, Marek Brylski

Intergraph Polska sp. z o.o.

**Słowa kluczowe:** aktualizacja, SOA, usługi INSPIRE, WMS, WFS, dane przestrzenne  
Keywords: updating, SOA, INSPIRE services, WMS, WFS, spatial data

### Definicja problemu

W sytuacji rozproszenia kompetencji pomiędzy różnymi szczeblami administracji publicznej w zakresie aktualizacji państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, istnieje wiele problemów związanych z wykorzystaniem danych gromadzonych na jednym poziomie do aktualizacji zbiorów danych na innych poziomach. Przykładem może być wykorzystanie informacji o budynkach, gromadzonych i aktualizowanych w ewidencji gruntów i budynków w powiatowym ośrodku geodezyjnym i kartograficznym do aktualizacji bazy danych topograficznych w wojewódzkim ośrodku dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Równie istotne i trudne są problemy związane z utrzymaniem aktualności kopii danych tworzonych na poziomach wyższych – np. kopii baz danych topograficznych na poziomie centralnym, oczywiście przy założeniu, że centralna kopia uległa już przetworzeniu i aktualizacja nie polega tylko na prostym kopiowaniu zbiorów. Z takim przetworzeniem mamy do czynienia, gdy kopiowane zbiory są już łączone w jeden spójny obszar, a więc następuje łączenie obiektów o tych samych cechach i powstają nowe obiekty.

Na potrzeby niniejszego artykułu problem został sformułowany jako **brak integracji danych będących w różnych zasobach geodezyjnych oraz brak współpracy pomiędzy nimi**.

Autorzy artykułu skupili się na propozycjach rozwiązań technicznych, które służyłyby do usunięcia tego problemu, a jednocześnie możliwych do zaimplementowania w obecnym stanie prawnym. Przewidywane są oczywiście również rozwiązania organizacyjne, nie są one jednak przedmiotem przedstawianej analizy.

## Propozycje rozwiązań

Najnowsze rozwiązania informatyczne mogą być tworzone z wykorzystaniem architektury SOA, która najogólniej mówiąc, pozwala na udostępnienie przez system informatyczny usług realizujących określony proces biznesowy poza własny interfejs użytkownika. Usługa taka może być wywołana z dowolnego innego interfejsu użytkownika, a więc i z poziomu innego systemu informatycznego.

Oznacza to, że przy odpowiednim zaprojektowaniu systemów informatycznych obsługujących zarządzanie poszczególnymi zbiorami danych przestrzennych, można je ze sobą skomunikować przez umożliwienie wywoływania odpowiednio przygotowanych usług, które zapewnią właściwy dla danego procesu sposób przetworzenia lub udostępnienia danych.

W ostatnim czasie dużo uwagi i działań poświęconych jest budowie przez administrację publiczną infrastruktur informacji przestrzennych, co wynika wprost z dyrektywy INSPIRE. W ramach tworzenia takich infrastruktur udostępniane są (lub będą) usługi oparte o dane przestrzenne, które opisane są standardami OGC i ISO. Usługi te są zgodne z paradygmatem architektury SOA i mogą stanowić podstawę do wykorzystania ich np. w obsłudze procesów biznesowych w dedykowanych systemach informatycznych, przeznaczonych do aktualizacji i zarządzania zasobami danych przestrzennych.

Spośród standardowych usług INSPIRE, dwie mogłyby mieć zastosowanie do rozwiązania zdefiniowanego wcześniej problemu: usługa przeglądania WMS i usługa pobierania WFS. Obie usługi udostępniają dane w trybie tylko do odczytu, zatem nie ma niebezpieczeństwa nieautoryzowanej aktualizacji zbiorów – co może być zaletą w kontekście uproszczenia samego procesu integracji danych będących w różnych zasobach.

Usługa innego systemu może być zatem wykorzystana jako podstawa (źródło) do aktualizacji „własnego” zbioru danych. Komunikacja taka odbywa się zwykle tylko w jedną stronę – system udostępnia usługę i nie jest zainteresowany działaniem tego, kto z niej korzysta. W przypadku wprowadzenia systemu uprawnień sytuacja oczywiście staje się bardziej skomplikowana – jednak nie zmienia to generalnej idei usługi.

W procesie aktualizacji niektórych warstw zasobu, korzystanie z zewnętrznych źródeł jest koniecznością. Przykładem jest choćby aktualizacja bazy danych topograficznych w oparciu o dane z ewidencji gruntów i budynków – wykorzystanie usługi udostępnienia danych katastralnych przez system powiatowy ma sens. Sam proces aktualizacji odbywa się tylko w ramach Systemu Zarządzania Bazą Danych Topograficznych.

Niniejszy rozdział przedstawia propozycje rozwiązania opisanego wcześniej problemu. Rozwiązania prezentowane są w kolejności od najprostszego (choć i najmniej funkcjonalnego) do najbardziej zaawansowanego.

### Wykorzystanie usług przeglądania

Korzystając z usługi przeglądania WMS otrzymujemy dane rastrowe, zatem ich przydatność do aktualizacji danych wektorowych polega na traktowaniu ich jako tła. W istocie korzyść z zastosowania usługi WMS może polegać na zastąpieniu własnego repozytorium danych rastrowych (np. ortofotmap) dostępem do usługi WMS. Takie wykorzystanie usługi WMS wymaga jednak:

- aktualnych metadanych, które określą przydatność danych,

- zapewnienie ciągłości dostępności i wydajności usługi,
- uzgodnień prawnych dotyczących wykorzystania danych dostępnych w ramach usługi.

Bez rozwiązania tych zagadnień żaden przedsiębiorca nie podejmie ryzyka dotrzymania terminów w produkcyjnej aktualizacji danych na podstawie danych serwowanych w ramach usługi WMS przez organy administracji publicznej.

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono zrzuty z ekranu obrazujące wykorzystanie ortofotomap, działek katastralnych i budynków udostępnianych za pomocą usługi WMS w geoportalu.gov.pl w środowisku desktopowym dedykowanym do aktualizacji bazy danych topograficznych.

### Wykorzystanie usług pobierania

Dokument „*Draft Implementing Rules for Download Services*”, v 2.0 (Network ..., 2009a) proponuje dla INSPIRE dwa rodzaje usług pobierania:

- usługa pobierania umożliwiająca pobranie gotowych plików reprezentujących zbiór danych lub pobranie jego części dla jednego z tematów INSPIRE,
- usługa z dostępem bezpośrednim, umożliwiająca bezpośrednie odpytywanie o wybrane obiekty.

Dokument „*Draft Technical Guidance for INSPIRE Download Services*”, v.1.0 (Network ..., 2009b) precyzuje, że przez pierwszy typ usługi możemy rozumieć przygotowane wstępnie pliki, na przykład w formacie GML, udostępnione do pobrania. Pobranie może zachodzić poprzez protokół FTP bądź dowolny inny. Jako preferowany sposób implementacji drugiego typu usługi wskazuje się Web Feature Service (WFS). Interfejs usługi WFS umożliwia zadawanie pytań z filtrem (atrybutowym bądź przestrzennym) zgodnym ze specyfikacją *Filter encoding*. Proponuje się wykorzystanie do tego celu usług zgodnych z normami ISO 19142 (WFS) oraz ISO 19143 (*Filter encoding*).

Oba rodzaje usług pobierania wydają się interesujące w omawianym kontekście, wynikiem działania obu może być udostępnienie danych w formacie GML, jednak w dalszej części referatu rozważania zostaną zawężone, do usługi lepiej zdefiniowanej i ustandaryzowanej – WFS.

Usługa pobierania WFS, jako że udostępniane są dane wektorowe, daje lepsze możliwości jej wykorzystania w procesie aktualizacji danych niż usługa WMS. Rozpatrując przykład wykorzystania danych z ewidencji gruntów i budynków do aktualizacji bazy danych topograficznych, można zastosować następujący scenariusz postępowania:

- 1) system zarządzania danymi państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego na poziomie powiatowym wystawia usługę WFS,
- 2) na poziomie wojewódzkim, w systemie zarządzania TBD inicjuje się proces aktualizacji bazy danych na określonym obszarze,
- 3) w narzędziu informatycznym dedykowanym do aktualizacji TBD lokalizuje się właściwą usługę WFS, korzystając z usługi katalogowej (CSW), nawiązuje połączenie z usługą pobierania, a następnie pobiera się dane wektorowe o budynkach,
- 4) przez analizę istniejącego stanu i pobranych nowych danych wskazuje się na miejsca wymagające wprowadzenia zmian,
- 5) operator przegląda każde ze wskazanych miejsc i podejmuje czynności związane z aktualizacją TBD z wykorzystaniem pobranych danych wektorowych przy pomocy funkcjonalności aplikacji do aktualizacji TBD.

Przy właściwie zestawionych narzędziach proces aktualizacji zasobu powinien być znacznie przyspieszony. Możliwe byłoby tu wykorzystanie narzędzi typu ESB (ang. *Enterprise Service Bus*) – pozwalają one na orkiestrację (łączenie wywołań usług w odpowiedni ciąg operacji) procesów biznesowych/administracyjnych (bez konieczności programowania). Narzędzia te umożliwiają również transformację pomiędzy plikami XML zapisanymi w różnych schematach.

Opisywana możliwość rozwiązania problemu pojawia się dzięki usługom INSPIRE i warto ją dostrzec.

### **Dedykowane usługi w architekturze SOA**

Najbardziej zaawansowane rozwiązanie problemu integracji zasobów danych polega na uruchomieniu aktualizacji zasobu wtórnego w trakcie aktualizacji zasobu pierwotnego. Wymaga to opisanie i udostępnienia przez system informatyczny obsługujący zasób wtórny usługi uruchomienia procesu aktualizacji, którego parametrami będą dane pochodzące z systemu, który taką usługę wywoła.

Podczas prac związanych z wdrożeniem Krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej na zlecenie Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, dokonano próby takiej właśnie komunikacji systemów informatycznych w węzle powiatowym (System do prowadzenia ewidencji gruntów i budynków – Kataster OnLine, KOL) i wojewódzkim (System Zarządzania Bazą Danych Topograficznych). Idea ta została przedstawiona na rysunku 3.

W ramach, SZBDT powstał moduł wspomaganie aktualizacji BDT ze źródeł zewnętrznych (w tym przypadku KOL).

Wystawiona została dedykowana usługa sieciowa, przez którą mogą być rejestrowane budynki w bazie buforowej zasobu BDT. Do usługi co pewien czas wysyłane są informacje o budynkach z systemu KOL. System KOL rejestruje i zapisuje w bazie informacje o dodaniu, usunięciu bądź zmodyfikowaniu budynku. Do czasu aż nie zostanie nawiązane połączenie z dedykowaną usługą sieciową i nie zostaną prawidłowo przesłane budynki, informacje te pozostaną zachowane w bazie KOL. W systemie SZBDT istnieje możliwość wglądu w listę nadesłanych obiektów, po czym można je przenieść do zasobu BDT (zgodnie z odpowiednimi regułami technicznymi i administracyjnymi). Usługa sieciowa może być konfigurowana do współpracy z dowolnymi zainteresowanymi instytucjami (zarządy dróg, zarządy melioracji i urzędów wodnych, regionalne zarządy gospodarki wodnej, itd.).

Aby zaimplementować takie rozwiązanie stworzono i udostępniono usługę, która ma metodę *AddNewBuildingInformation* dodającą budynek do bazy (rys. 4).

W rozwiązaniu prototypowym metoda ta ma następujące parametry:

- funkcja budynku,
- liczba kondygnacji budynku,
- miejsce pochodzenia budynku,
- rodzaj/przyczyna zmiany,
- data aktualizacji budynku,
- identyfikator budynku,
- DEZ zmiany,
- status budynku,
- geometria powierzchniowa budynku.

System KOL za pomocą aplikacji administracyjnej KOL pozwala ustawić adres serwera węzła topograficznego, użytkownika węzła oraz docelowy układ współrzędnych. Następnie

administrator systemu ustawia harmonogram wywoływania opisywanej usługi i od tego momentu system KOL wywołuje, zgodnie z założonym harmonogramem, metodę *AddNew-BuildingInformation* udostępnianą przez węzeł topograficzny. Przy każdym wywołaniu przekazując odpowiednie informacje (przyrostowe – od ostatniego wywołania) za pomocą parametrów metody.

Zastosowanie tej metody do aktualizacji danych wymaga konieczności analizy procesów biznesowych realizowanych przez oba systemy informatyczne i dokładnego zdefiniowania procesu i interfejsów tych wzajemnie wywoływanych usług. Należy też pamiętać, że niezależnie od technologii użytej do implementacji usług SOA, oba systemy informatyczne funkcjonują niezależnie – w omawianym przypadku w różnych lokalizacjach. Systemy muszą być dostosowane do wzajemnego korzystania z usług oraz musi istnieć stałe połączenie sieciowe. W przypadku udostępniania usługi pozwalającej na aktualizację danych, pojawia się też kwestia autoryzacji miejsca/systemu informatycznego uprawnionego do wywoływania takiej usługi.

Niewątpliwie ten rodzaj komunikacji pomiędzy systemami jest najlepszym rozwiązaniem. Jednak koszt związany ze stworzeniem takiego rozwiązania wskazuje na konieczność poszukiwania innych sposobów na usprawnienie aktualizacji zasobów danych.

## Dyskusja i wnioski

Wykorzystanie architektury SOA do budowy systemów informatycznych odpowiadających za zarządzanie i aktualizację danych państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego jest niewątpliwie metodą, która pozwoliłaby na automatyzację utrzymania spójności baz danych na różnych szczeblach służby geodezyjnej. Wymaga to jednak szczegółowej analizy procesów biznesowych na poszczególnych poziomach, zdefiniowania ich wzajemnej interakcji oraz modyfikacji istniejących lub zbudowania nowych systemów informatycznych. W sytuacji, w której usługi będą udostępniane na zasadach opisanych standardami, wymaga też wdrożenia szyny zarządzania usługami. Rozwiązanie w architekturze SOA wymaga również opracowania jednolitego modelu danych – tak aby usługi mogły porozumiewać się tym samym językiem.

Biorąc pod uwagę, że wdrożenie dyrektywy INSPIRE spowoduje dostępność usług INSPIRE, należy spróbować wykorzystać te usługi do procesu aktualizacji zasobu na różnych szczeblach. Zarówno dane udostępnione w ramach usług przeglądania jak i usług pobierania mogą znaleźć zastosowanie do aktualizacji danych państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. Można zatem zacząć od rozwiązań najprostszych, a zarazem najbardziej dostępnych i łatwych do zrealizowania – wykorzystując usługi przeglądania.

Dziś usługi INSPIRE otwierają przed nami nowe możliwości i należy je wykorzystać do rozwiązywania problemów i stworzenia procesów aktualizacji danych znajdujących się w zasobie, ale w przyszłości powinniśmy starać się wdrożyć rozwiązania najbardziej zaawansowane. Dążąc do rozwiązań opartych na architekturze SOA, należy już teraz pracować nad modelami, nad definicją procesów i odpowiedzialności w tych procesach, nad definicją atomowych usług, które powinny wspierać te procesy, nad wyposażeniem systemów w techniczne możliwości porozumiewania się z innymi za pomocą usług oraz nad definicją środowiska zarządzania usługami w ramach całości problematyki związanej z aktualizacją państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

## Literatura

- Network Services Drafting Team, 2009a: Draft Implementing Rules for Download Services v2.0,  
[http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/D3.9\\_Draft\\_IR\\_Download\\_Services\\_v2.0.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/D3.9_Draft_IR_Download_Services_v2.0.pdf)
- Network Services Drafting Team, 2009b: Draft Technical Guidance for INSPIRE Download Services, v 1.0,  
[http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/Draft\\_Technical\\_Guidance\\_Download\\_Services\\_v1.0.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/network/Draft_Technical_Guidance_Download_Services_v1.0.pdf)

### *Abstract*

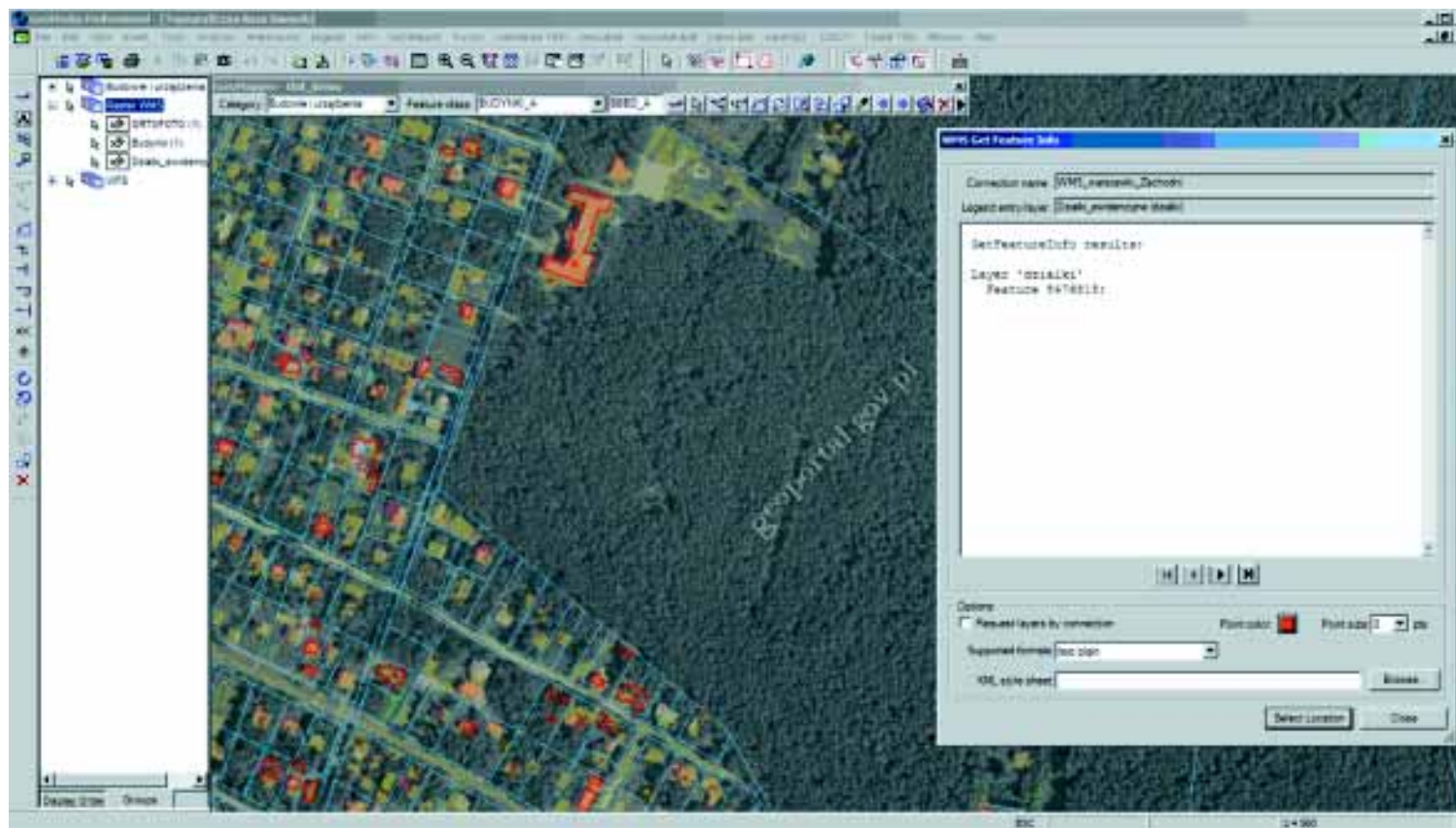
*The authors identify problems related to updating of dispersed Polish surveying and cartographic data resources. The problems consist mainly in lack of integration and cooperation between components of these resources on different levels of administration structure. One of possible solutions is to use Service Oriented Architecture (SOA) for designing and creating IT systems responsible for updating and management of databases. Building and making available dedicated services for maintenance/updating of databases is the best and the most proper solution, but it requires much effort to identify and describe business processes to be integrated. It also requires modification of IT systems performing the updating, which originate from different suppliers. The other option is to use INSPIRE services to be available within the framework of the National Spatial Data Infrastructure being created.*

mgr inż. Robert Widz  
[robert.widz@intergraph.com](mailto:robert.widz@intergraph.com)

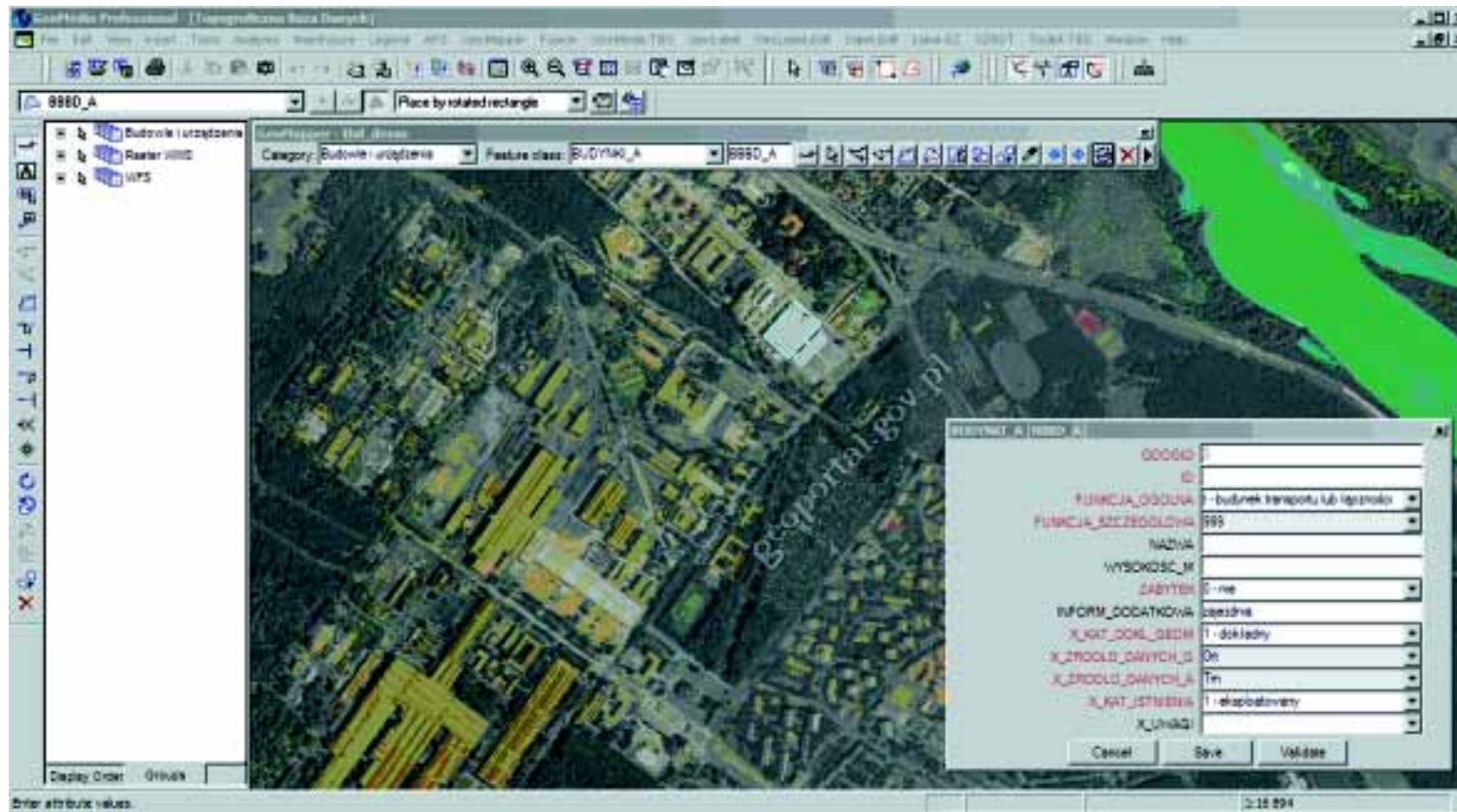
dr inż. Dariusz Cieśła  
[dariusz.ciesla@intergraph.com](mailto:dariusz.ciesla@intergraph.com)

mgr inż. Marek Brylski  
[marek.brylski@intergraph.com](mailto:marek.brylski@intergraph.com)

[www.intergraph.pl](http://www.intergraph.pl)

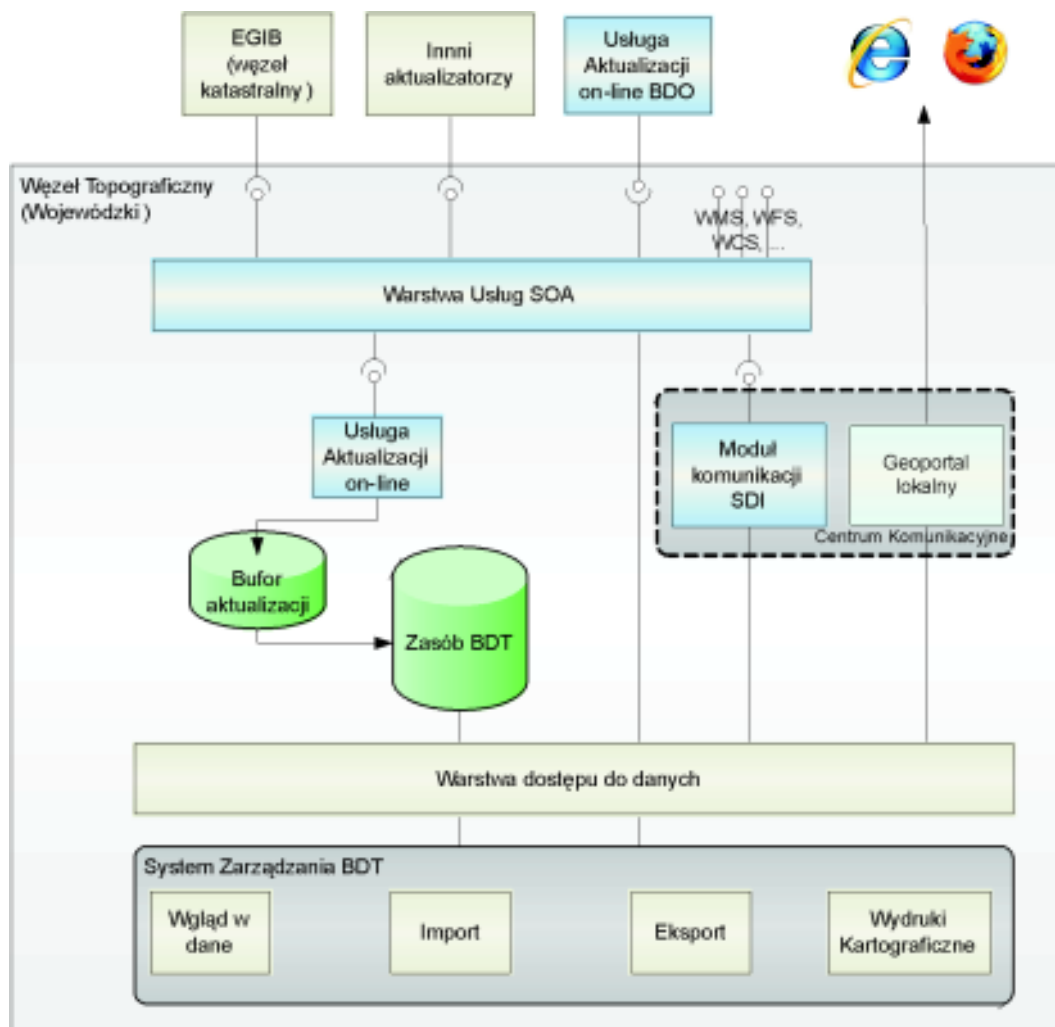


Rys. 1. Wykorzystanie ortofotomap udostępnianych za pomocą usługi WMS



Rys. 2. Wykorzystanie działek katastralnych i budynków udostępnianych za pomocą usługi WMS





**Rys. 3.** Schemat komunikacji powiatowego systemu ewidencji gruntów i budynków z wojewódzkim systemem zarządzania bazą danych topograficznych

```
[WebService(Namespace = "http://tempuri.org/")]
[WebServiceBinding(ConformsTo = WsiProfiles.BasicProfile)]
public class Service : System.Web.Services.WebService
{
    [WebMethod]
    public string AddNewBuildingInformation(string Funkcja, float
    LiczbaKondygnacji, string Pochodzenie, string RodzajZmiany, string
    DataAktualizacji, string IdentyfikatorBudynku, string DEZ, byte
    StatusBudynku, byte[] BlobGeometry)
}
```

Rys. 4. Zapis metody AddNewBuildingInformation