

ABC otwartego geoportalu

Internetowe serwisy mapowe wyrastają w Polsce jak grzyby po deszczu. Choć stworzenie takiego portalu przy użyciu komercyjnych aplikacji jest technicznie coraz prostsze, wciąż wymaga sporych nakładów finansowych. Tańszym, ale bardziej skomplikowanym rozwiązaniem jest wolne oprogramowanie. Co więc wybrać?

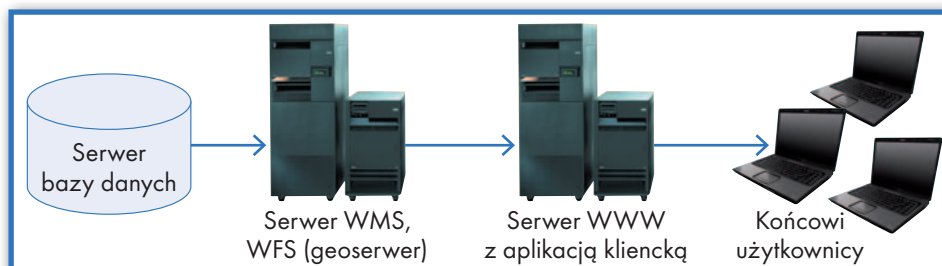
Szymon Kondratowicz

P przed dylematem wyboru technologii do stworzenia geoportalu stała niedawno firma OPGK z Olsztyna. Jej serwis mapowy miał obejmować całe województwo warmińsko-mazurskie i udostępniać następujące dane: granice gmin i powiatów z Państwowego Rejestru Granic, miejscowości z Państwowego Rejestru Nazw Geograficznych, mapy topograficzne w skali 1:10 000 oraz lotniczą ortofotomapę Olsztyna. Poza tym założono, że powinien on oferować wszystkie podstawowe narzędzia typowe dla geoportali, jak np.: nawigacja, włączanie i wyłączanie warstw, zmiana kolejności ich wyświetlania, mapa podglądowa, wyszukiwanie po atrybutach, pomiar odległości i powierzchni, identyfikacja obiektów czy wydruk mapy.

Rozwiązanie tworzone przez OPGK Olsztyn nie miało charakteru wdrożeniowego, a jego celem było wyłącznie opracowanie metodyki budowy geoportalu. W momencie rozpoczęcia prac brano pod uwagę użycie zarówno płatnego, jak i bezpłatnego oprogramowania, z biegiem czasu skupiono się jednak na rozwiązaniach opensource'owych. Zdecydowała możliwość ich bezpłatnego wykorzystania oraz modyfikacji kodu źródłowego. Barię jest jednak konieczność stosowania kilku aplikacji jednocześnie oraz znajomości języków programowania. Czego konkretnie potrzeba, by zbudować otwarty serwis mapowy?

• Po pierwsze, software

Można wyróżnić przynajmniej trzy komponenty, które tworzą geoportal (rys. 1). Każdy taki serwis – co oczywiste – operuje na danych przestrzennych. Miejszem ich przechowywania jest **serwer bazy danych**. Z nim komunikuje się **geoserwer**,



Rys. 1. Powiązania między komponentami typowego geoportalu

którego celem jest udostępnianie danych przestrzennych do **aplikacji klienckiej** za pomocą usług sieciowych. Serwisy takie są zestandaryzowane, czego przykładami są popularne także w Polsce standardy Open Geospatial Consortium: WMS (do przesyłania obrazu danych przestrzennych), WFS (do przesyłania danych w formacie GML) czy WCS (do transferu tzw. danych pokryciowych, np. rastrów). Najważniejszym komponentem geoportalu z punktu widzenia przeciętnego użytkownika jest aplikacja kliencka, która w czytelny sposób prezentuje dane z usług sieciowych i umożliwia ich analizę.

Wśród komercyjnych **serwerów baz danych**, które używane są do budowy geoportali, najpopularniejsze to MS SQL Server oraz Oracle. W projekcie OPGK Olsztyn zastosowano natomiast bezpłatne rozwiązanie PostgreSQL. By serwer ten mógł być wykorzystywany do przechowywania i przetwarzania danych przestrzennych, należy doinstalować do niego dodatek PostGIS. Udostępnia on model danych w postaci struktury logicznej i fizycznej do przechowywania informacji przestrzennych oraz funkcje

do ich przetwarzania (np. transformacja między układami współrzędnych, algebra map). Ponadto wraz z dodatkiem tym instalowany jest program umożliwiający łatwy import plików SHP do bazy.

Podobnie jak serwery bazy danych, również geoserwery często są produktami drogimi. Przykładem takiego komercyjnego rozwiązania jest ArcGIS for Server. Do budowy pilotażowego geoportalu OPGK Olsztyn wykorzystano natomiast bezpłatne i otwarte rozwiązanie GeoServer rozwijane przez fundację Open Source Geospatial (OSGeo). Choć jest to produkt niekomercyjny, to już sprawdzony i wykorzystywany w wielu projektach w Polsce i na świecie (patrz ramka). Należy podkreślić, że GeoServer implementuje serwisy WMS czy WFS ściśle według zaleceń OGC. Jest to o tyle ważne, że zapewnia interoperacyjność usług, co w praktyce oznacza możliwość ich podpięcia w większości aplikacji GIS.

Warto zaznaczyć, że istnieje otwarta alternatywa dla GeoServera, czyli MapServer. Oprogramowanie to również jest darmowe i rozwijane przez OSGeo, lecz nie udostępnia tak bogatego interfejsu użytkownika i do wielu jego funkcji należy odwoływać się programistycznie. Przykładem przydatnego narzędzia w GeoServerze, którego nie ma w MapServerze, jest automatyczne tworzenie jednej warstwy z kilkudziesięciu rastrów, czyli mozaikowanie (rys. 2).

Za prezentację danych przestrzennych w postaci kompozycji warstw oraz za udostępnianie narzędzi nawigacyjnych, pomiaru, wyszukiwania itd. odpowiada **aplikacja kliencka**. Jest to przechowywana na serwerze WWW aplikacja webowa, czyli taka, do uruchomienia której wystarczyć przeglądarka internetowa. Rozwiązanie takie programuje się i buduje z wykorzystaniem tzw. narzędziowych interfejsów programistycznych (API – Application Programming Interface). Podob-

Przykłady otwartych geoportali

- **Geoportal INSPIRE** (inspire-geoportal.ec.europa.eu)
- **Geoportal Massachusetts** (maps.massgis.state.ma.us/map_ol/oliver.php)
- **Geoportal Urzędu Miasta Śrem** (gis.srem.pl)
- **Geoserwis Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska** (geoserwis.gdos.gov.pl)
- **National Broadband Map** – mapa dostępu do usług telekomunikacyjnych w USA (www.broadbandmap.gov/technology)
- **Park Narodowy Bory Tucholskie** (gis.pnbt.com.pl/)
- **SCOUT** – program inspekcji ulic przez pracowników nowojorskiego ratusza (gis.nyc.gov/moc/scout/index.htm)



Rys. 2. Mozaikowanie plików GeoTIFF w programie GeoServer za pomocą wtyczki ImageMosaic

nie jak przy pozostałych komponentach geoportalu, również i tu stosuje się zarówno rozwiązania komercyjne, jak i bezpłatne. Jednym z popularniejszych w światowym internecie jest Google Maps API. W projekcie OPGK Olsztyn wykorzystano natomiast bezpłatne rozwiązania OpenLayers (również rozwijane przez OSGeo) oraz GeoExt. Dlaczego użyto obu aplikacji jednocześnie? Owszem, można zbudować aplikację kliencką, bazując tyl-

czynności te cechuje duża powtarzalność, dobrze jest je zautomatyzować, a do tego potrzebna jest zdolność pisania skryptów dla aplikacji GIS-owych. Takie wstępne przetworzenie danych również da się wykonać w oprogramowaniu open source, np. QuantumGIS. Powtarzalne czynności można tu automatyzować, pisząc skrypty w języku Python.

Niezbędna jest także wiedza z zakresu baz danych, szczególnie znajomość idei ich projektowania (tworzenie diagramów związków encji) oraz języka SQL. Z punktu widzenia administratora geoportalu przydatna jest zdolność obsługi i konfiguracji geoservera – tu pomocne mogą się okazać bezpłatne materiały dostępne na stronie projektu GeoServer (docs.geoserver.org/). Do budowy geoportali należy również posiłkować się wiedzą i umiejętnościami z zakresu sieci komputerowych oraz administracji sieciowymi systemami operacyjnymi i serwerem WWW.

Najtrudniejszym zadaniem jest stworzenie aplikacji klienckiej. Wymaga to bowiem umiejętności programowania

mentacji, która jest prezentowana jako diagramy klas zapisane w notacji języka UML. W kontekście technologii OpenLayers i GeoEXT wykorzystanych w projekcie OPGK Olsztyn należy także znać język JavaScript. Dużym ułatwieniem w pracy z nim jest dostarczana przez twórców tych API dokumentacja, która znajduje się na stronach: dev.openlayers.org/releases/OpenLayers-2.12/doc/apidocs/files/OpenLayers-js.html (OpenLayers) oraz www.geoext.org/docs.html (GeoExt). Ponadto warto przyjrzeć się działającym przykładom kontrolki stworzonych za pomocą tych interfejsów na stronach: openlayers.org/dev/examples/ (OpenLayers) oraz www.geoext.org/examples.html (GeoExt).

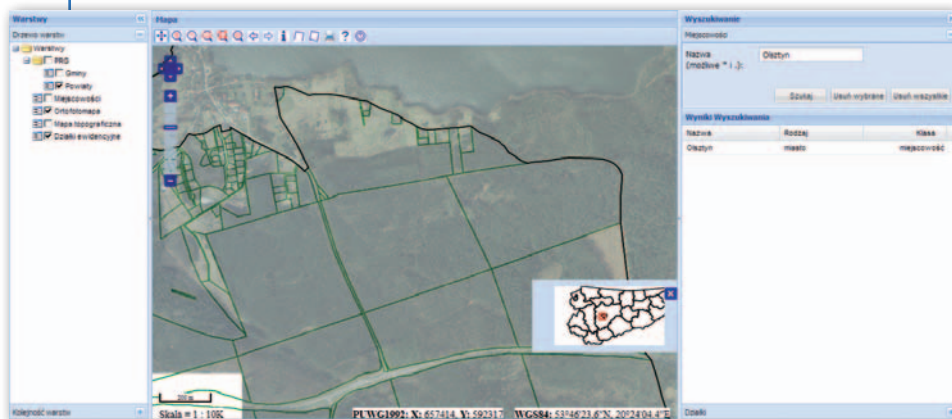
• Darmowy nie znaczy gorszy

Realizacja projektu OPGK Olsztyn pozwala stwierdzić, że bezpłatne rozwiązania do budowy geoportali są dobrą alternatywą dla płatnych odpowiedników. Przy ich użyciu można zbudować serwis oferujący wszystkie funkcjonalności oraz mechanizmy przechowywania, przetwarzania i udostępniania danych wymagane przy nowoczesnych geoportalach. W projekcie stworzono bowiem wszystkie zakładane na początku narzędzia. Oprogramowanie GeoServer umożliwiło natomiast podpięcie zewnętrznych warstw WMS i WFS, a także pozwala na serwowanie własnych usług na zewnątrz, tak by otworzyć je np. w rządowym Geoportalu lub aplikacji desktop GIS. Ponadto użyty geoserver w połączeniu z bazą PostgreSQL pozwolił na opracowanie łatwego mechanizmu konfiguracji i aktualizacji danych przestrzennych.

Aby zbudować geoportal, należy posiadać wiedzę z zakresu kartografii, GIS, baz danych i programowania aplikacji webowych. Dużą część umiejętności związanych z konfiguracją serwisu mapowego można szybko pozyskać ze źródeł, które oferują twórcy oprogramowania. Znacznie trudniej opanować natomiast umiejętności dotyczące baz danych i programowania aplikacji webowych. Czy jest to w zasięgu możliwości przeciętnego absolwenta studiów na kierunku geodezja i kartografia? Tak, ale tylko pod warunkiem realizacji przedmiotów związanych z programowaniem zorientowanym obiektowo, bazami danych oraz programami geoinformatycznymi. Ich uwzględnienie w programie studiów na pewno ułatwiłoby odnalezienie się absolwenta w interdyscyplinarnych projektach geoinformatycznych, które coraz częściej realizują nowoczesne firmy geodezyjne.

Szymon Kondratowicz

geoinformatyk w OPGK Olsztyn,
doktorant WGiGP UWM w Olsztynie



Rys. 3. Główne okno geoportalu OPGK Olsztyn

ko na OpenLayers, ale GeoExt dostarcza dodatkowych narzędzi oraz umożliwia stworzenie przyjaznego interfejsu użytkownika (np. przesuwanie okien czy rozwijalne menu). Warto wspomnieć, że do uruchomienia GeoExt wymagane jest API OpenLayers, a w drugą stronę zależność ta nie obowiązuje. Efekt wykorzystania obu tych aplikacji prezentuje rys. 3.

• Po drugie, wiedza

Aby zbudować geoportal, należy opanować wiedzę ze styku kartografii i informatyki. Sercem każdego serwisu mapowego są dane przestrzenne. Ale źródłowe pliki często występują w różnych formatach, ważne jest więc posiadanie praktycznych umiejętności ich konwersji oraz transformacji między układami. Jako że

aplikacji webowych. Należy także mieć ogólne umiejętności programistyczne, niezwiązane z konkretną technologią czy językiem. Chodzi tu przede wszystkim o znajomość wzorców projektowych (*design patterns*) i koncepcji programowania obiektowo zorientowanego (*object oriented programming*). Wzorce projektowe to zbiór projektów klas, które są gotowymi rozwiązaniami często powtarzających się problemów. Programowanie zorientowane obiektowo to z kolei metodyka programowania, na której bazuje większość współczesnych języków programowania, umożliwiającą modelowanie zachowania obiektów z dziedziny tworzonego systemu.

Aby zrozumieć zasadę działania narzędziowych interfejsów programistycznych, należy przyjrzeć się ich doku-