

**MOŻLIWOŚCI PREZENTACJI DANYCH PRZESTRZENNYCH
W APLIKACJACH INTERNETOWYCH TYPU RIA**

**CAPABILITIES OF GEODATA PRESENTATIONS
IN RIA INTERNET APPLICATIONS**

Renata Jędrzycka

Katedra Fotogrametrii i Teledetekcji, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

SŁOWA KLUCZOWE: aplikacje RIA, Flash, Silverlight, JavaFX, dane przestrzenne, ArcGIS, rozszerzona rzeczywistość

STRESZCZENIE: Ostatnie kilka lat przyniosło zasadnicze zmiany w technologiach stosowanych w aplikacjach internetowych. Wydaje się iż minęły już czasy, gdy strony internetowe bazowały jedynie na języku HTML, a bardziej złożone aplikacje głównie na języku Java. Popularność zaczęły zdobywać nowe języki i technologie, a tradycyjne witryny WWW, opierające się na hierarchii stron, zaczynają ustępować miejsca tzw. bogatym aplikacjom internetowym (RIA – ang. *Rich Internet Applications*). Aplikacje takie mogą działać w wersji webowej, czyli wymagającej środowiska przeglądarek internetowych, ale i w wersji desktopowej, czyli poza tym środowiskiem. Znacznie łatwiej też w nich, niż w starszych rozwiązaniach, nawiązać interakcję z użytkownikiem, a dzięki połączeniom asynchronicznym efektywniej wykorzystać zarówno możliwości serwera jak i komputera klienta.

W publikacji zostaną omówione aplikacje typu RIA oraz ich potencjalne możliwości prezentacji danych przestrzennych. Pod uwagę zostaną wzięte trzy wiodące na rynku środowiska: Flash firmy Adobe, Silverlight Microsoft oraz JavaFX promowanego przez Sun/Oracle. Szczególna uwaga zostanie poświęcona sposobom obsługi danych, a także ich wizualizacji, w tym danych przestrzennych. W artykule omówiono także własną aplikację typu RIA, w środowisku Flash Builder 4, która wyświetla mapy z Google Maps oraz korzysta z techniki tzw. rozszerzonej rzeczywistości (ang. *augmented reality*), pozwalającej na łączenie obrazów świata rzeczywistego z wirtualnym. Temat wydaje się aktualny zważywszy na to, że rozwiązaniami RIA zainteresowały się również firmy liczące się na rynku geoinformacyjnym takie jak np. ESRI udostępniająca specjalne ArcGIS API.

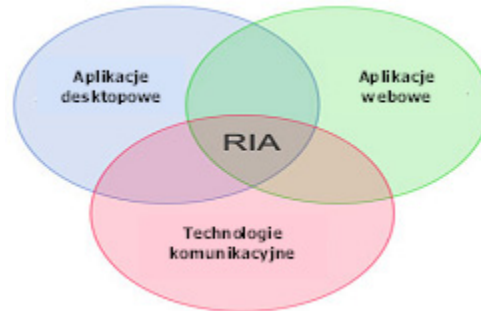
1. APLIKACJE TYPU RIA

Termin RIA (ang. *Rich Internet Application*), co w dosłownym tłumaczeniu oznacza „bogata aplikacja internetowa”, pojawił się w 2002 roku (Macromedia, 2002) wraz z wprowadzeniem przez producentów oprogramowania (głównie Macromedia) rozwiązań opartych o model tzw. „wzbogaconego klienta”. Wcześniej, bo w połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia, powstał model tzw. „cienkiego klienta”, opierający się, od strony użytkownika, głównie na interpretacji kodu HTML w przeglądarce internetowej, a od strony dostawcy informacji na serwerach aplikacji przetwarzających dane umieszczane później na stronach internetowych. W tych tzw. aplikacjach webowych, bazujących na takich językach jak HTML,

JavaScript, czy PHP, a w przypadku bardziej zaawansowanych rozwiązań na języku np. Java, ciężar przetwarzania spoczywał po stronie serwera. Uciążliwością była także konieczność przeladowywania całych stron internetowych przy najdrobniejszej nawet zmianie na nich.

Na początku obecnego stulecia pojawiła się technologia Ajax, która opierając się na znanych narzędziach (JavaScript/DOM, XML, CSS) wprowadziła innowacyjne wówczas połączenia asynchroniczne do aktualizacji stron internetowych (mechanizm pobierania danych w tle bez konieczności przeladowania całej strony). Została ona oficjalnie zatwierdzona przez W3C (ang. *World Wide Web Consortium*) dopiero w 2006 roku.

Webowe aplikacje typu RIA, mogące także pracować w trybie asynchronicznym, zerwały ponadto całkowicie z koncepcją hierarchizacji stron internetowych bazując na rozwiązaniach jedno-ekranowych, znanych z rozwiązań desktopowych. Charakteryzują się one też bardzo przyjaznym dla użytkownika interfejsem wykorzystując przy tym różne techniki multimedialne. RIA mogą pracować w środowisku przeglądarek internetowych, ale także jako niezależne desktopowe aplikacje sieciowe, które wymagają jednak instalacji specjalnego środowiska startowego (Rys. 1).



Rys. 1. Rodzaje aplikacji a RIA

(źródło: <http://ioola.com/content/ria-application-development>)

Aplikacje RIA przenoszą część tzw. logiki aplikacji odpowiedzialnej za jej funkcjonowanie na stronę użytkownika, dzięki czemu ich reakcje na czynności użytkownika są znacznie szybsze niż w tradycyjnych aplikacjach webowych. Nadają się one do zastosowań we wszystkich rodzajach sieci zarówno internetowych jak i intranetowych. Ze względu zaś na dużą elastyczność pracy w różnych systemach operacyjnych (także na urządzeniach mobilnych) oraz możliwości obsługi usług architektury SOA (ang. *Service-Oriented Architecture*) i REST (ang. *Representational State Transfer*) można je stosować do budowy aplikacji korzystających z danych pochodzących z różnych źródeł.

1.1. Najbardziej popularne środowiska tworzenia aplikacji RIA

Obecnie istnieje kilka platform programistycznych do tworzenia aplikacji RIA, wśród których do najpopularniejszych należą:

- AIR (ang. *Adobe Integrated Runtime*) firmy Adobe z Flash Builder 4 (następca Flex Builder 3) i technologią Ajax,
- technologia Silverlight (aktualna wersja 4) firmy Microsoft,
- oraz technologia JavaFX (ostatnia wersja 1.3) – stworzona przez firmę Sun, a rozwijana obecnie przez Oracle.

Warto wspomnieć również fundację Eclipse, która udostępnia *Eclipse Rich Ajax Platform* (ostatnia wersja 1.3), czyli platformę do tworzenia i wdrażania projektów zaliczanych do RIA. Wymienione wyżej trzy firmy, udostępniają także swoje wersje narzędzi RIA w postaci programów „wtyczek” (ang. *plug-in*) do platformy Eclipse. Wszystkie one oferują również odpowiednie biblioteki do budowy aplikacji dla systemów mobilnych.

W tabeli 1 zebrano porównanie trzech podstawowych platform RIA uaktualniając informacje podane w czasopiśmie Chip (Leopolski, 2009).

Tab. 1. Porównanie konkurencyjnych platform RIA (na podstawie: Leopolski, 2009)

Produkt	JavaFX	AIR (Flash)	Silverlight
Firma	Sun/Oracle	Adobe	Microsoft
Strona WWW	www.javaafx.com	www.adobe.com/products/air	www.silverlight.net
Systemy operacyjne	Windows, MacOS, Linux, Solaris	Windows, MacOS, Linux	Windows, MacOS, Linux
Języki programowania	Java, JavaFX Script	MXML, Action Script	XAML, języki NET
Potrzebne do uruchomienia	JRE 1.6.x	AIR	wtyczka Silverlight
Możliwe wykorzystanie	zdobywa popularność	wiele stron WWW i narzędzi (ponad 100), wśród nich Adobe Media Player	setki stron WWW
Mechanizm dostępu do WWW	JWebPane (bazuje na WebKit)	WebKit	IE, Firefox
Zabezpieczenia	takie jak w WebKit i Javie	takie jak w WebKit i Javie	takie jak w IE lub Firefoksie
Format multimediów	VP6	Flash(H.264)	VC-1, H.264, MP4, AAC
Podstawowe narzędzia dla twórców	JavaSDK, NetBeans, Eclipse	Flex/Flash, Eclipse, NetBeans	Microsoft Expression, NeatBeans, Eclipse
Zastosowanie w urządzeniach mobilnych	tak	tak	tak

To co jest istotne w obsłudze złożonych aplikacji, sięgających do różnych zasobów, to sposób komunikacji z serwerem. W przypadku aplikacji typu RIA inicjuje się ją po stronie użytkownika i tam też są publikowane wyniki. Korzystają one przy tym z mechanizmu tzw. „piaskownice” (ang. *sandbox*), które są odrębnymi modułami niezależnymi od przeglądarek, ale z nimi współpracującymi. Jest to sprawa istotna, bo dotyczy zarówno bezpieczeństwa jak i dostępu do zasobów. Piaskownice ograniczają ten dostęp zarówno po stronie klienta, jak i serwera. Różnica dotyczy Flash’a, który w zasadzie jest niezależny od przeglądarki, bo komunikacja z serwerem przebiega poza przeglądarką, a ponadto ma on własne pliki odpowiadające popularnym „ciasteczkom” (ang. *cookies*).

1.2. Obsługa danych

Współczesna aplikacja internetowa, która ma obsługiwać dużą liczbę danych, jak to jest zwykle w przypadku danych geoprzestrzennych, powinna mieć możliwości połączenia z bazą danych. Wszystkie wymienione środowiska (firm Adobe, Microsoft i Sun/Oracle) posiadają też odpowiednie mechanizmy w ramach RIA.

AIR/Flash oferuje różne sposoby połączenia z serwerem. Można skorzystać np. ze specjalnej klasy *HTTPService* i otrzymywać dane w postaci plików XML lub JSON (ang. *JavaScript Object Notation*). W tym przypadku, aby przekazać dane do aplikacji, odpowiednie skrypty muszą generować pliki XML, które następnie pobierane są i przetwarzane w środowisku Flash (wykorzystywany jest język *ActionScript*). Rozwiązanie takie wymaga jednak sporo czasu potrzebnego do wygenerowania odpowiedniego pliku XML i późniejszego jego obsłużenia oraz do samego transferu. Zawiera też ograniczenia co do wielkości plików XML oraz nastęrcza sporo trudności w sprawdzaniu poprawności przekazanych danych.

Innym sposobem połączenia z serwerem jest skorzystanie ze specjalnych usług WWW tzw. serwisów webowych (ang. *Web Services*). Jest to popularny mechanizm wymiany danych między różnymi aplikacjami w Internecie. Pozwalają one, na bazie protokołu HTTP oraz również dokumentów XML, „tłumaczyć” funkcje własnych aplikacji serwera tak, aby stały się one ogólnie dostępne w Internecie. Mogą one wykorzystywać również inne protokoły sieciowe do komunikacji między aplikacjami czy ich komponentami, ale np. Flash Builder 4 dopuszcza do ich obsługi tylko protokół SOAP 1.1.

Do obsługi baz danych można także skorzystać na przykład z możliwości jakie daje współpraca języka PHP z językiem *ActionScript*, ale wtedy niezbędna jest dodatkowa biblioteka programowa *AMFPHP*. (Bayer, 2009).

W Silverlight 4 do danych, zamieszczonych w Internecie czy Intranecie, można się dostać poprzez usługę *WCF Data Services* (ang. *Windows Communication Foundation*) korzystając z odpowiednich protokołów platformy .NET 4 o nazwie *WCF RIA Services*. Zawierają one, oprócz bibliotek dla platform .NET i Silverlight, odpowiednie biblioteki dla Ajax, PHP i Java. Szczegóły można znaleźć np. na stronach producenta (*WCF Service*, 2010). Ponadto w Silverlight dostępne są takie usługi internetowe jak: SOAP, ASP.NET *Web Services* (ASMX), POX, REST.

Jeśli chodzi o JavaFX to podstawą połączeń z bazami danych jest tu standardowa obsługa drivera JDBC (ang. *Java Database Connectivity*), znana z języka Java. Wspierane są również serwisy webowe i to zarówno te na bazie XML, jak i formatu JSON.

1.3. Wizualizacja danych przestrzennych

Istotną sprawą dla użytkownika aplikacji jest jej wygląd i sposób interakcji. Aplikacje RIA w swoim założeniu są w pełni interaktywne i korzystają z różnych środków multimedialnych: grafiki 2D i 3D, a także plików dźwiękowych i wideo. Jeśli chodzi o obsługę znanych formatów graficznych to nie ma problemu zarówno z formatami rastrowymi oraz wektorowymi, które dotyczą obiektów 2D.

Poniżej zamieszczono kilka uwag dotyczących obsługi przez aplikacje RIA formatów zalecanych przez OGC (ang. *Open Geospatial Consortium*).

Pod uwagę wzięto najpierw standard zalecany dla internetowych map wektorowych – język SVG, a jednocześnie format, propagowany także przez konsorcjum W3C.

W aplikacjach Flash można importować pliki SVG i ich skompresowane postacie. Wspierane są jednak tylko statyczne własności dwuwymiarowych elementów graficznych, a także podstawowe przekształcenia typu przesunięcie czy obrót, a nie są zachowane animacje, elementy skryptowe i interakcyjne.

Jeśli chodzi o dwuwymiarową grafikę wektorową to podobne możliwości co SVG posiada Silverlight. Nie można jednak do niego bezpośrednio zaimportować plików SVG.

Muszą one być najpierw wyeksportowane do postaci plików obsługiwanych przez XAML (język stosowany w Silverlight).

W przypadku JavaFX, by użyć pliku SVG, należy go przekonwertować do pliku graficznego FXD (lub jego postaci skompresowanej) za pomocą specjalnego konwertera zawartego w dodatku narzędziowym *JavaFX Production Suite*. Dokładne dane można znaleźć na stronie pomocy JavaFX (Oracle-JavaFX_tutorial, 2010).

Zamieszczanie na stronach WWW map dwuwymiarowych czy trójwymiarowych to dzisiaj w zasadzie powszechne praktyki, zatem i w technologiach tworzenia aplikacji RIA nie brakuje narzędzi wykorzystujących znane i popularne rozwiązania.

Google zamieściło całą bibliotekę API (Google API, 2010) pozwalającą włączać swoje mapy do aplikacji Flex/Flash. Podobnie jest z mapami Yahoo, do których jest dostęp programistyczny dzięki specjalnej bibliotece API (Yahoo API, 2010), z dodatkowo ostatnio dodaną usługą geokodowania (rozumianego jako lokalizacja obiektu na mapie za pomocą adresu lub położenia geograficznego). W API Googli, prócz geokodowania, zawarto także obsługę innych usług takich jak np. *elevation* – dotyczącą informacji o interpolowanych danych wysokościowych, ustalanych względem poziomu morza.

Ponieważ, Google jak i Yahoo udostępniają biblioteki API również w języku JavaScript, a także obsługę serwisów webowych, ich mapy są możliwe do wykorzystania zarówno w aplikacjach Silverlight jak i JavaFX.

Obecna moda na wizualizacje trójwymiarowe spowodowała powstanie licznych aplikacji prezentujących także dane przestrzenne, rozumiane jako dane rastrowe lub wektorowe, które dotyczą zarówno obiektów jak i zjawisk czy procesów, umiejscowionych w przyjętym układzie współrzędnych. Na początku 2010 roku OGC ogłosiło nowy zbiór kandydatów na standardy 3D w ramach trzech grup usług: *Web 3D Service*, *Web View Service* i *3D Symbology Encoding Specification*, gdzie wymienia się takie formaty jak (OGC_3D Service, 2010): X3D, KML/KMZ i Collada. Warto zatem zapoznać się z możliwościami ich wizualizacji w trzech, wcześniej opisanych, wiodących środowiskach RIA. Pomiędzy zostanie standard X3D, gdyż trwają prace nad włączeniem go do nowej, aktualnie opracowywanej, specyfikacji języka HTML w wersji 5. Jak na razie do wizualizacji obiektów w nim zapisanych, konieczne jest stosowanie specjalnych programów-wtyczek.

Obsługa grafiki 3D wymaga zainstalowania, w każdym z opisywanych środowisk, dodatkowej biblioteki. W przypadku Adobe konieczne jest instalacja PaperVision 3D (Papervision, 2010), która umożliwia analizę obiektów w formacie Collada i ich integrację z językiem ActionScript poprzez bibliotekę ASCollada.

Komunikacja aplikacji Flex/Flash z wtyczką Google Earth (chodzi tu o pliki KML/KMZ), może być natomiast zrealizowana poprzez specjalną klasę języka ActionScript (AS). Można też wykorzystać Google Maps API i opcję mapy 3D, ale wtedy nie wszystkie elementy pliku KML będą dostępne (Google KML, 2010).

Microsoft natomiast propaguje przede wszystkim własną internetową przeglądarkę Bing Maps, będącą odpowiednikiem produktu Google. Do obsługi jej map, we własnej aplikacji napisanej w środowisku Silverlight, należy posłużyć się specjalnym API (Bing Maps API, 2010).

Jeśli zaś chodzi o pliki Collada, to mogą one być załadowane i wyświetlane w Silverlight poprzez kontrolkę ViewPort3D. Przykłady można znaleźć choćby na stronie <http://www.wpf-graphics.com/Home.aspx>.

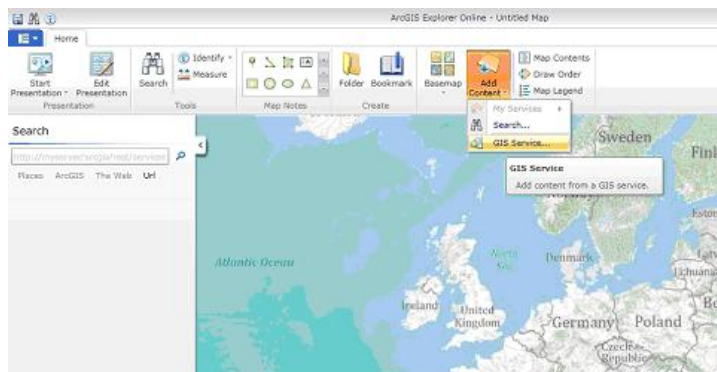
JavaFX, mając ścisły związek z językiem JavaScript, nie ma problemu z zamieszczeniem w RIA map i to zarówno Google, jak i Microsoft. Interesujące rozwiązanie tego zagadnienia podano na przykład w artykule serwisu internetowego DZone (DZone_JavaFX_GoogleMaps, 2010). Ponadto JavaFX posiada komponent Swing o nazwie JXMapView umożliwiający zamieszczanie własnych map i odpowiednich kontrolki nawigacyjnych (przesuwanie, skalowanie itp.) wewnątrz sceny aplikacji.

2. PRZYKŁADY ROZWIĄZAŃ TYPU RIA DLA GIS

Rozwiązaniami jakie oferują bogate aplikacje internetowe typu RIA interesują się nie tylko ci, którzy tworzą multimedialne aplikacje nastawione głównie na rozrywkę. Ponieważ RIA wpasowują się w obecne trendy aplikacji korzystających z różnych źródeł danych, pracujących w oparciu o usługi WWW i w pełni interaktywne, zainteresowały się nimi także środowiska tworzące oprogramowanie dla potrzeb GIS. Jedną, z bardziej popularnych na rynku polskim jest firma ESRI (ang. *Environmental Systems Research Institute*), której propozycjom warto się przyglądać.

2.1. Pakiety ArcGIS

ESRI udostępnia obecnie oprogramowanie do tworzenia aplikacji typu RIA i to zarówno w środowiskach Adobe jak i Microsoftu oraz dla języka JavaScript (ArcGIS RIA, 2010). Narzędzia te służą łączeniu własnych aplikacji webowych z usługami oferowanymi przez ArcGIS Server. Budowane na ich bazie aplikacje mogą wykorzystywać interaktywne mapy, wyświetlać i wyszukiwać różne dane przestrzenne i ich atrybuty oraz wykonywać analizy przestrzenne (np. tworzyć modele prognozowania, testować hipotezy).



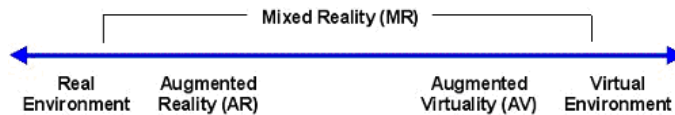
Rys. 2. Zrzut ekranu strony aplikacji ArcGIS Explorer

W czerwcu 2010 ESRI zamieściła w sieci własną, łączącą się bezpośrednio z ArcGIS, aplikację wykonaną w środowisku Silverlight o nazwie ArcGIS Explorer (ArcGIS Explorer, 2010). Dostęp do niej jest całkowicie bezpłatny, ale możliwy jedynie w systemach Windows i z poziomu przeglądarki Internet Explorer i to pod warunkiem, że zainstalowana została odpowiednia wtyczka Microsoft .NET. Niektóre z jej możliwości to np.: łączenie własnych map z mapami ArcGIS dostępnymi on-line (w trybie 2D i 3D), dodawanie danych z baz lokalnych, plików KML/KMZ, GPX (ang. *GPS eXchange Format*), obrazów rastrowych

w formatach takich jak: JPEG 2000, GeoTIFF, MrSID, a także połączenie nie tylko z ArcGIS Server, ale i z serwisami WMS konsorcjum OGC, ArcIMS i z GeoRSS. Na rysunku 2 zamieszczono zrzut ekranu strony głównej ArcGIS Explorer (<http://explorer.arcgis.com/>).

2.2. Rozszerzona rzeczywistość, Adobe Flash i mapy Google

Pisząc o aplikacjach RIA nie sposób nie podjąć także zagadnienia, które od kilku już lat fascynuje grafików, a mianowicie łączenia obrazów świata rzeczywistego, rejestrowanych przez kamery, ze światem wirtualnym. Technika ta pojawiła się w latach 90-tych ubiegłego wieku i znana jest pod nazwą rozszerzonej rzeczywistości (ang. AR – *augmented reality*). Jej miejsce na osi, między światem rzeczywistym a wirtualnym, przedstawiono na rysunku 3 (Miligram *et al.*, 1994).



Rys. 3. Rzeczywistość mieszana (Miligram *et al.*, 1994)

Coraz częściej pojawia się też ona na stronach WWW, a jej efekty wizualne są dostępne pod warunkiem, że użytkownik posiada kamerę internetową. Można też znaleźć przykłady wykorzystania AR w aplikacjach GIS. Przykładowo wykorzystanie technik fotogrametrii bliskiego zasięgu i AR pokazano w publikacji opisującej integrację trójwymiarowych modeli budynków pochodzących z różnych miejsc przestrzeni (Portales *et al.*, 2010). Pojawiła się płatna wtyczka AR do Google SketchUp o nazwie AR-Media (Ar-Media, 2010), a Microsoft zapowiedział na konferencji TED2010 udostępnienie nowego narzędzia z tą techniką do Bing Maps (TED2010, 2010).

Umieszczanie w RIA obrazu wideo jest sprawą oczywistą, ale budowę aplikacji wykorzystującej rozszerzoną rzeczywistość można usprawnić mając do dyspozycji istniejące darmowe biblioteki, takie jak np.: FlarToolkit (Adobe AR, 2010) i SLARToolkit (Silverlight AR, 2010) – obie bazujące na bibliotece ARToolkit (ta w języku C++) oraz NyARToolkit napisaną w języku Java (Java AR, 2010).

Nie wszystkie narzędzia do budowy aplikacji RIA są darmowe. Firma Adobe udostępniła jednak bezpłatnie część swojego oprogramowania nauczycielom akademickim oraz studentom dla celów dydaktycznych, w tym także środowisko Flash Builder 4.

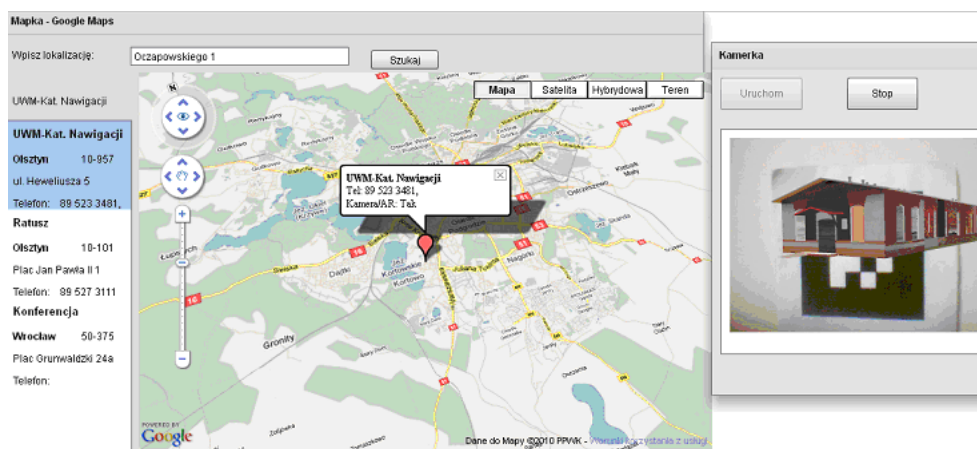
Poniżej, na rysunku 4, znajduje się zrzut ekranu własnej aplikacji, napisanej w tym środowisku przez autorkę artykułu. Wykorzystano w niej także takie darmowe biblioteki jak: Google API for Flex, FlarToolkit oraz Papervision3D.

Jest to przykład aplikacji typu RIA działającej w środowisku przeglądarki internetowej. Została ona stworzona na użytek niniejszej publikacji w celu sprawdzenia w praktyce wybranych, a opisanych wcześniej, narzędzi. Jej poprawne działanie przetestowano w następujących przeglądarkach: Firefox 3.6.8, Internet Explorer 8.0.6, Google Chrom 5.0.3 i Opera 10.60, wraz w bezpłatną wtyczkę firmy Adobe.

Pakiet Google API for Flex posłużył do umieszczenia w oknie aplikacji mapy Google w wersji 3D, przy czym dodatkowo zaimplementowano także usługę sieciową tzw. geokodowania. Bibliotekę FlarToolkit zastosowano do osadzenia modeli trójwymiarowych

w formacie Collada (biblioteka Papervision3D), stosując przy tym zasadę rozszerzonej rzeczywistości (wykorzystano specjalne znaczniki identyfikacyjne, tzw. markery).

Na rysunku 4 przedstawiono zrzut ekranu tej aplikacji. Model budynku Katedry Nawigacji, widoczny z prawej strony, zaczerpnięto z ogólnie dostępnej biblioteki Google (SketchUp-biblioteka, 2010), a został on wykonany przez studenta Wydziału Geodezji UWM Mateusza Klimczuka. W aplikacji pokazano, że jeśli tylko np. na budynku w terenie znajdzie się odpowiedni znacznik, a użytkownik będzie posiadał urządzenie z kamerą internetową i dostępem do sieci, może zobaczyć jego wirtualny model 3D. Realne stają się więc na przykład wizualizacje różnych modeli tego samego obiektu odzwierciedlające jego zmiany w czasie.



Rys. 4. Zrzut ekranu własnej aplikacji Flash/AR

Aplikacja ta mogłaby działać także jako aplikacja desktopowa czy na urządzeniach mobilnych, ale wymaga to jej odpowiedniego przetransformowania. Jest to sprawa czysto techniczna i dająca się zrealizować w tym samym środowisku programistycznym – Flash Builder 4. Będzie to poruszone w osobnym artykule poświęconym rozszerzonej rzeczywistości i jej wybranym, potencjalnym zastosowaniom.

3. PODSUMOWANIE

Żyjemy w czasach, gdy nowe mody i technologie pojawiają się tak często, że czasami trudno nadążyć by je śledzić. Jednak, zajmując się zagadnieniami z dziedziny GIS, czy szeroko pojętych zastosowań współczesnej fotogrametrii, nie można ignorować tego co dzieje się w Internecie. Fotogrametria zasila bazy danych przestrzennych, które później są wykorzystywane w różnym celu. Czasami to co na początku wydaje się zabawą (przypomnijmy choćby początki przeglądark Google Maps/Earth) później znajduje istotne miejsce w wielu dziedzinach.

Podobnie jest z aplikacjami typu RIA. Pomyślane początkowo jako odtwarzacze mediów czy narzędzia do tworzenia animacji, dzisiaj to poważne platformy dla zaawansowanych aplikacji internetowych. Docenili je już twórcy z firmy ESRI, a także zaczynają doceniać i ci, którzy budują aplikacje na urządzenia mobilne. Istnieją już dzisiaj przeglą-

darki wykorzystujące technikę rozszerzonej rzeczywistości takie jak np. Wikitude na urządzenia z systemem Android (Wikitude, 2010), a będąca rodzajem przewodnika turystycznego, czy Layar (Layar, 2010) na i-Phone i Android, które są wspomagane systemem GPS.

Aplikacje RIA posiadają swoje zalety (np. mogą być uruchamiane w środowiskach wielu przeglądarek stron WWW), ale i wady (np. ich jednoekranowość, konieczność instalacji środowiska uruchomieniowego w przypadku aplikacji typu desktopowego), ale tak naprawdę wszystko zależy od konkretnego problemu i potrzeb użytkownika. W przypadku aplikacji RIA trzeba się liczyć także z parametrami komputerów użytkowników końcowych i jakością łączy.

Wszystkie opisane środowiska RIA mają też możliwości prezentacji danych przestrzennych, a wybór konkretnego zależy zwykle od wielu czynników. Obecnie największą popularnością cieszą się produkty Adobe. Które z nich jednak umocni swoją pozycję pokaże czas, tym bardziej, że nowe multimedialne możliwości pojawiły też się wraz ze stopniowym wdrażaniem nowej 5 już wersji języka HTML.

4. LITERATURA

- Adobe AR, 2010. <http://www.libspark.org/wiki/saqoosha/FLARToolKit/en>
- ArcGIS Explorer, 2010. <http://explorer.arcgis.com/>
- ArcGIS RIA, 2010. <http://www.esri.com/software/arcgis/web-mapping/index.html>
- AR Media, 2010. <http://sketchup.google.com/download/plugins.html>
- Bayer, M., 2009. http://webhosting.pl/Jak_wyświetlić_informacje_z_bazy_danych_we_Flashu_za_pośrednictwem_PHP
- Bing Maps API, 2010. <http://www.microsoft.com/maps/isdk/silverlight/>
- Collada WebGL, 2010. <http://www.khronos.org/developers/resources/collada#tpresentations>
- DZone_JavaFX_GoogleMaps, 2010. <http://startclass0830.blogspot.com/2009/06/javafx-and-google-maps.html>
- Eclipse RAP 2010. <http://www.eclipse.org/rap/>
- Expression Design, 2010. http://www.microsoft.com/expression/products/design_overview.aspx
- Flash, 2010. <http://www.adobe.com/products/flashbuilder/>
- Google API, 2010. <http://code.google.com/intl/pl-PL/apis/maps/documentation/flash/>
- Google KML, 2010. http://code.google.com/intl/pl-PL/apis/kml/documentation/kmlelements_in_maps.html
- JavaFX, 2010. <http://javafx.com/>
- Java AR, 2010. http://en.sourceforge.jp/projects/nyartoolkit/releases/?package_id=8920OGC_3D
- Service, 2010. <http://www.opengeospatial.org/standards/dp>
- Layar, 2010. <http://www.layar.com/>
- Macromedia, 202. <http://download.macromedia.com/pub/flash/whitepapers/richclient.pdf>
- Leopolski, J., 2009, Chip, 2009/01. http://www.chip.pl/artykuly/technika/2009/01/javafx-nowy-wymiar-internetu/article_view?b_start:int=1&-C
- Milgram, P., Kishino, F., 1994. A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Networked Reality* E77-D (12), 1321_1329.
- Oracle_JavaFX_tutorial, 2010. <http://download-llnw.oracle.com/javafx/1.3/tutorials/GraphicsConversionToJavaFX/SVGsupported.html>

- Papervision, 2010. <http://code.google.com/p/papervision3d/>
- Portales C., Lerma J., L., Navarro S., 2010, Augmented reality and photogrammetry: A synergy to visualize physical and virtual city environments, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. 65, s. 134–142.
- Silverlight, 2010. <http://www.silverlight.net/>
- Silverlight AR, 2010. <http://slartoolkit.codeplex.com/>
- SketchUp-biblioteka, 2010. <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/>
- TED2010, 2010. <http://blogs.techrepublic.com.com/geekend/?p=4297>
- Turkowski R., Enabling the Immersive 3D Web with COLLADA and WebGL, June, 2010; <http://www.khronos.org/developers/resources/collada#tpresentations>
- WCF Data Service, 2010. <http://msdn.microsoft.com/en-us/data/bb931106.aspx>
- Yahoo API, 2010. <http://developer.yahoo.com/maps/flash/flexGettingStarted.html>
- Wikitude, 2010. <http://www.wikitude.org/>

CAPABILITIES OF GEODATA PRESENTATIONS IN RIA INTERNET APPLICATIONS

KEYWORDS: RIA applications, Flash, Silverlight, JavaFX, geodata, ArcGIS, augmented reality

ABSTRACT : The last several years have brought crucial changes to technologies used in Internet applications. It seems that gone are the times when websites were based exclusively on HTML and the more complex applications, mainly on Java. New languages and technologies have started to gain popularity, and traditional websites based on page hierarchy have started to give way to the so called RIAs (Rich Internet Applications). Such applications can function in a web version (that is one that requires a browser environment) as well as a desktop version. They also make interaction with a user far easier, and, thanks to asynchronous communication, help make more efficient use of both the server and clients' computer. This paper presents RIAs applications and their presentation capabilities of geodata. The focus is on three market leaders: Adobe Flash, Microsoft Silverlight, and JavaFX by Sun/Oracle. Special emphasis is put on methods of data servicing and visualization and the focus here is mainly on geodata. Additionally, a Flash Builder 4-based RIA application has been written, which makes use of Google Maps and the augmented reality technique – combination of real-world and virtual images. The topic seems relevant since RIA solutions have attracted the interest of important companies focused on the geodata market, such as ESRI, a company offering the special ArcGIS API.

Renata Jędryczka
e-mail: renataj@uwm.edu.pl
telefon: 89-5234915
fax: 89-5233841