

PRZYKŁADY WYKORZYSTANIA JĘZYKA GML PRZY UDOSTĘPNIANIU POLSKICH ZASOBÓW GEOINFORMACYJNYCH*

SOME EXAMPLES OF USING GML FOR THE EXCHANGE OF POLISH GEOINFORMATION RESOURCES

Izabela Basista, Jarosław Bydłosz, Piotr Cichociński

Katedra Geomatyki, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Słowa kluczowe: Geography Markup Language, INSPIRE, Web Feature Service
Key words: Geography Markup Language, INSPIRE, Web Feature Service

Wprowadzenie

W chwili obecnej w krajach Unii Europejskiej trwają prace związane z wdrażaniem dyrektywy ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej – INSPIRE. Zgodnie z dyrektywą infrastruktury informacji przestrzennej w państwach członkowskich powinny być zaprojektowane tak, aby zapewnić łączenie w jednolity sposób danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł, a także wspólne korzystanie z nich przez wielu użytkowników i wiele aplikacji.

Równocześnie od kilku lat rozwijany jest przez instytucje zrzeszone w *Open Geospatial Consortium* (OGC) standard *Geography Markup Language* (GML). Jest on *gramatyką XML ujętą w schemat XML, przeznaczoną do opisu schematów aplikacyjnych dotyczących przenoszenia i przechowywania informacji geograficznej* (ISO 19136, 2007). Celem niniejszej pracy jest ukazanie możliwości skorzystania z wybranych polskich zasobów geoinformacyjnych, zapisanych i udostępnianych w języku GML, przy wykorzystaniu obecnie dostępnego oprogramowania GIS.

Dyrektywa INSPIRE

W dniu 14 marca 2007 r. została ustanowiona Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (Parlament Europejski i Rada, 2007), której głównym celem jest utworzenie infrastruktury

* Praca zrealizowana w ramach badań statutowych prowadzonych w Katedrze Geomatyki, Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

tury informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE). Dyrektywa ta określa prawne ramy dla tworzenia i działania Infrastruktury Informacji Przestrzennej w Unii Europejskiej. Polityka Wspólnoty stawia sobie za cel wysoki poziom ochrony środowiska, z uwzględnieniem różnorodności sytuacji w poszczególnych regionach Wspólnoty. Dla uwzględnienia tych wymogów konieczne jest zapewnienie odpowiedniej koordynacji pomiędzy podmiotami dostarczającymi informacje i użytkownikami informacji tak, aby możliwe było połączenie informacji i wiedzy pochodzących z różnych sektorów. Dyrektywa INSPIRE powinna mieć zastosowanie przede wszystkim do danych przestrzennych przechowywanych przez organy publiczne lub w ich imieniu. Infrastruktury informacji przestrzennej w państwach członkowskich, zgodnie z dyrektywą, powinny być zaprojektowane tak, aby:

- zapewnić przechowywanie, udostępnianie oraz utrzymywanie danych,
- było możliwe łączenie w jednolity sposób danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł we Wspólnocie i wspólne korzystanie z nich przez wielu użytkowników i wiele aplikacji,
- możliwe było wspólne korzystanie z danych przestrzennych zgromadzonych na jednym szczeblu organów publicznych przez inne organy publiczne,
- dane przestrzenne były udostępniane na warunkach, które nie ograniczają bezzasadnie ich szerokiego wykorzystywania,
- łatwo wyszukiwało się dostępne dane przestrzenne i można by łatwo ocenić ich przydatność dla określonego celu oraz poznać warunki dotyczące ich wykorzystywania.

Zgodnie z dyrektywą INSPIRE, kraje członkowskie powinny stworzyć sieć obejmującą takie usługi jak: wyszukiwanie, przeglądanie, pobieranie, przekształcanie oraz usługi umożliwiające uruchamianie usług danych przestrzennych. W terminie do 15 maja 2010 r., a następnie co trzy lata, państwa członkowskie powinny przesłać Komisji Europejskiej sprawozdanie zawierające m.in. podsumowujący opis:

- sposobu koordynowania dostawców z sektora publicznego, użytkowników zbiorów danych i usług przestrzennych oraz organów pośredniczących,
- wkładu organów publicznych lub osób trzecich w funkcjonowanie i koordynację infrastruktury informacji przestrzennej,
- informacji na temat korzystania z infrastruktury informacji przestrzennej,
- porozumień o wspólnym korzystaniu z danych zawieranych pomiędzy podmiotami publicznymi,
- kosztów i korzyści związanych z wdrożeniem niniejszej dyrektywy.

GML

W 2001 r. konsorcjum OGC (*Open Geospatial Consortium* – organizacja zrzeszająca między innymi głównych producentów oprogramowania GIS) przyjęło, że standardem do kodowania, rozpowszechniania i gromadzenia informacji geograficznej będzie język GML (*Geography Markup Language*). W roku 2007 jego specyfikacja została zatwierdzona przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO) jako norma międzynarodowa (ISO 19136, 2007), a następnie przyjęta przez Polski Komitet Normalizacyjny (PKN) do zbioru polskich norm. GML jest implementacją języka XML (*eXtensible Markup Language*) (Cichociński, 2001). XML jest formalnym językiem znacznikowym, który może być używany do przenoszenia informacji pomiędzy systemami komputerowymi. Jego głównym zastosowaniem jest zapis zrestrukturyzowanej dokumentacji. Za pomocą języka XML stosunkowo łatwo można

tworzyć i nadzorować złożone hierarchiczne struktury danych. Struktury takie są często spotykane w zastosowaniach geograficznych. XML nie określa ani semantyki ani zbioru znaczników. XML jest tak naprawdę językiem opisu danych lub bardziej poprawnie metajęzykiem do wyrażania języków opisu danych (języków znacznikowych). Ponieważ jest to język rozszerzalny, praktycznie każdy użytkownik chcący zapisać dane może to zrobić według własnych potrzeb. Warunkiem jest, aby do pliku zawierającego dane, dołączyć pliki schematów pozwalające na poprawne odczytanie (rozkodowanie) danych. Schemat jest modelem opisu struktury informacji. Jest to termin zapożyczony ze świata baz danych, gdzie opisuje strukturę danych w tabelach relacyjnych. W kontekście XML schemat opisuje model dla całej klasy dokumentów. Model opisuje możliwe ułożenia znaczników i tekstu w strukturalnie poprawnym dokumencie. Na schemat można patrzeć także jako na uzgodnienie wspólnego słownictwa dla konkretnego celu wymagającego wymiany dokumentów.

W schematach modele są opisywane przy pomocy reguł. Reguła definiuje, co może wystąpić w danym kontekście. Zasadniczo istnieją dwa typy reguł: reguły modelu zawartości opisują kolejność występowania elementów, a reguły typu danych opisują poprawne jednostki danych. Przy użyciu schematów autorzy dokumentów mogą definiować ich strukturę oraz dopuszczalne typy danych. Następnie programy przetwarzające mogą sprawdzać zgodność dokumentów mających być instancjami danego schematu. GML jest właśnie takim schematem przeznaczonym do gromadzenia i przesyłania informacji geograficznej. Pod pojęciem informacji geograficznej należy rozumieć zarówno geometrię jak i atrybuty (właściwości) obiektów geograficznych. Specyfikacja GML definiuje mechanizmy i składnię jaką GML wykorzystuje do zapisu informacji geograficznej w formacie XML. Pierwotną ideą powstania języka GML było zastosowanie języka XML do zapisu geoinformacji w celu bezstratnej jej wymiany pomiędzy różnymi systemami, niezależnie od platformy sprzętowo-programowej i niezależnie od charakteru i technologii systemu geoinformacyjnego.

GML a transpozycja i implementacja dyrektywy INSPIRE w Polsce

W trwającej obecnie drugiej fazie prac nad wdrożeniem programu INSPIRE zadaniem państw członkowskich, w tym także Polski, jest dokonanie transpozycji dyrektywy INSPIRE, czyli wprowadzenie jej przepisów do krajowego porządku prawnego (Gaździcki, 2009). Zgodnie z przyjętym sposobem transpozycji (Gaździcki, 2007) powstała ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej (Ustawa, 2010). Przewiduje ona m.in. wyznaczenie organu wiodącego dla każdego z 34 tematów danych przestrzennych. Organem tym może być minister lub centralny organ administracji rządowej. Główny Geodeta Kraju jest organem wiodącym w 15 tematach, które dotyczą danych prowadzonych w całości lub części przez służbę geodezyjną i kartograficzną.

W pierwszym etapie prac dotyczących opracowania przepisów wykonawczych dotyczących interoperacyjności, jako jeden z czterech dokumentów powstały „Wytyczne kodowania danych przestrzennych (*Guidelines for the Encoding of Spatial Data*)” (Gaździcki, 2009). Opisano w nich sposób kodowania geoinformacji w języku GML v.3.2.1, a przejściowo także 3.1, umożliwiającą transfer pomiędzy systemami w państwach członkowskich.

W projektowanych zmianach przepisów prawnych i wytycznych związanych z transpozycją dyrektywy INSPIRE do prawa polskiego w zakresie dotyczącym GML przewiduje się (Orlińska, 2009):

- w związku z nowelizacją ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne, wydanie nowych aktów wykonawczych zakładających wykorzystanie norm ISO, modelowania i standardów wymiany opartych o XML i GML,
- dla bazy obiektów topograficznych o szczegółowości mapy zasadniczej – uproszczenie struktury umożliwiające udostępnianie baz danych w formacie GML (w innych formatach zależnie od potrzeb odbiorców danych),
- dla mapy zasadniczej i geodezyjnej sieci uzbrojenia terenu – uproszczenie struktury GESUT pozwalające na jej udostępnianie w formacie GML (także innych – na przykład *shapefile*).

Import plików GML

W tym momencie tylko jeden zbiór danych z zakresu geodezji i kartografii w Polsce posiada formalną definicję zapisu w języku GML, określoną w wytycznych technicznych (Główny Geodeta Kraju, 2003). Jest nim Baza Danych Topograficznych (TBD). Zbiór danych dla jednego arkusza mapy składa się z kilkudziesięciu plików, z których każdy zawiera informacje o jednej klasie obiektów (budynków, dróg, cieków itp.). Każdemu plikowi GML powinien towarzyszyć plik schematu, gdyż tylko wtedy możliwe jest poprawne odczytanie jego struktury i zawartości. Zatem w przypadku TBD jest to zestaw plików schematów. Na stronie internetowej <http://www.gugik.gov.pl> dostępne są pliki schematów opisujących zarówno część topograficzną, jak i kartograficzną TBD.

Tego typu dane posłużyły do sprawdzenia, na ile dostępne na rynku oprogramowanie potrafi sobie poradzić z odczytaniem plików zapisanych w tym standardzie. Przetestowano komercyjne oprogramowanie ArcGIS oraz dwa narzędzia należące do grupy wolnego oprogramowania: Quantum GIS i OpenJUMP. Opisane poniżej doświadczenia autorów pokazują, że rozbieżność na dwa elementy (właściwe dane i schemat) jest główną przyczyną problemów, których doświadczali przy próbach odczytu w programach GIS plików zapisanych w formacie GML.

ArcGIS – program ten posiada rozszerzenie – *Data Interoperability*, które umożliwia konwersję między wieloma formatami plików, jak również pozwala na zdefiniowanie formatów wejściowych i wyjściowych, nie znajdujących się w bibliotece programu. To właśnie dzięki niemu możliwe było wskazanie odpowiednich plików zawierających schematy. Również bardzo przydatną własnością tego narzędzia była podawana na bieżąco podczas wczytywania danych, lista operacji wykonywanych podczas tego procesu. Pozwoliło to na wychwycenie błędów, szczególnie tych, spowodowanych złym ułożeniem plików ze schematami w stosunku do pliku GML. Główny plik schematu przypisany do danej klasy obiektów posiada wiele odwołań do dodatkowych plików schematów, które go uzupełniają, dlatego też, program musiał zlokalizować na dysku ten cały zestaw schematów, aby poprawnie odczytać dane przestrzenne. W każdym pliku schematu znajduje się zapis ścieżki dostępu do powiązanego z nim pliku schematu, relatywnie do pliku z danymi. Dzięki temu program, wczytując główny schemat, potrafił zlokalizować dodatkowe niezbędne do odczytania danych schematy.

Program poradził sobie, praktycznie bez większych problemów, z wczytaniem pliku GML zawierającego tylko jedną klasę obiektów. W przypadku całego zestawu klas obiektów (kil-

kadziesiąt plików z danymi) należało wskazać ten cały zestaw klas obiektów do wczytania oraz jeden, nadrzędny plik schematu, który zawierał ścieżki dostępu do katalogu ze schematami poszczególnych klas obiektów.

OpenJUMP – jeden z ciekawszych przykładów wolnego oprogramowania, jeśli chodzi o import danych w formacie GML. Program umożliwia wczytanie danych GML zapisanych według swojego wewnętrznego schematu JUMP GML (.jml) oraz pliki FME GML (.gml, .xml, .fme). Ponadto istnieje możliwość wskazania pliku ze schematem, a raczej szablonem, bo ma on zupełnie inną strukturę niż standardowy schemat, zgodną z podaną w dokumentacji programu OpenJUMP. Dla jednego z plików TBD z zapisem obiektu ADGM_A:

```
<Dane>
  <ADGM_A>
    <X_KOD_TBD>ADPA01</X_KOD_TBD>
    <X_AKTUALNOSC_G>2006-02-28</X_AKTUALNOSC_G>
    <X_AKTUALNOSC_A>2006-02-28</X_AKTUALNOSC_A>
    <X_KAT_DOKL_GEOM>2</X_KAT_DOKL_GEOM>
    <X_ZRODLO_DANYCH_G>PRG</X_ZRODLO_DANYCH_G>
    <X_ZRODLO_DANYCH_A>PRG</X_ZRODLO_DANYCH_A>
    <X_KAT_ISTNIENIA>1</X_KAT_ISTNIENIA>
    <X_RODZAJ_REPR_GEOM>ZU</X_RODZAJ_REPR_GEOM>
    <ID>1</ID>
    <ID_TERYT>3064011</ID_TERYT>
    <NAZWA>M. Poznan</NAZWA>
    <ID_POWIATU>3064</ID_POWIATU>
    <NAZWA_POWIATU>Poznan</NAZWA_POWIATU>
    <OBSZAR>
      <gml:Polygon>
        <gml:outerBoundaryIs>
          <gml:LinearRing>
            <gml:coord>
              <gml:X>364025.18</gml:X>
              <gml:Y>507520.82</gml:Y>
            </gml:coord>
            ...
          </gml:LinearRing>
        </gml:outerBoundaryIs>
      </gml:Polygon>
    </OBSZAR>
  </ADGM_A>
</Dane>
```

plik szablonu, definiujący poszczególne atrybuty obiektu ADGM_A, będzie wyglądał następująco:

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<JCSGMLInputTemplate>
  <CollectionElement>Dane</CollectionElement>
  <FeatureElement>ADGM_A</FeatureElement>
  <GeometryElement>OBSZAR</GeometryElement>
  <ColumnDefinitions>
    <column>
      <name>X_KOD_TBD</name>
      <type>STRING</type>
      <valueElement elementName="X_KOD_TBD"/>
      <valueLocation position="body"/>
    </column>
    ...
  </ColumnDefinitions>
</JCSGMLInputTemplate>
```

Utworzenie takiego pliku schematu niestety nie jest łatwe, ponieważ wymaga dużej wiedzy o danych znajdujących się w importowanym pliku GML (w tym przypadku należało zapoznać się z Wytycznymi Technicznymi TBD).

Quantum GIS – program ten używa do importu plików GML, należącej do grupy wolnego oprogramowania, napisanej w języku C++, biblioteki OGR *Simple Features Library* (GDAL, 2009), dającej możliwość odczytu (a w niektórych przypadkach nawet zapisu) zbiorów danych wektorowych zapisanych w różnych formatach takich jak: ESRI Shapefile, S-57, SDTS, PostGIS, Oracle Spatial oraz Mapinfo mid/mif i TAB.

W przeciwieństwie do wcześniej wymienionych konwerterów, narzędzie to nie korzysta z zawartej w pliku schematu definicji klas obiektów. Zamiast tego próbuje je automatycznie wykryć przeglądając zawartość pliku GML i poszukując typowych elementów z przestrzeni nazw GML, w celu określenia jego struktury. Niestety dane z TBD nie dały się wczytać za pomocą tego programu. Program wyświetlił tylko komunikat, że otwierany plik *nie jest poprawnym i rozpoznawalnym zbiorem danych*.

Internetowe serwery map

Łatwy dostęp do rozproszonych, krajowych bądź europejskich, zasobów danych przestrzennych, to zagadnienie, które porusza wspomniana wcześniej dyrektywa INSPIRE oraz Ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej (Ustawa, 2010). Te akty prawne obligują nas do budowy krajowej infrastruktury informacji przestrzennej, której elementem będą specjalne serwisy zaimplementowane na serwerach map. Serwisy te zgodnie z dyrektywą powinny umożliwiać użytkownikowi m.in. przeglądanie i pobieranie zbiorów danych przestrzennych. Co więcej, powinny one również uwzględniać odpowiednie wymagania użytkownika, być proste w użyciu oraz publicznie dostępne (Parlament Europejski i Rada, 2007).

Starania te powinny być związane z przyjęciem zalecanych przez Unię Europejską światowych norm i standardów technicznych dotyczących infrastruktur informacji przestrzennych, opracowanych przez Komitet Techniczny ISO/TC211 i OGC. Wykorzystanie tych standardów pozwoli na osiągnięcie interoperacyjności pomiędzy elementami budowanej infrastruktury. Zgodnie z nimi, przeglądanie danych przestrzennych powinno odbywać się zgodnie ze specyfikacją WMS (*Web Map Service*), a pobieranie danych zgodnie ze specyfikacją WFS (*Web Feature Service*).

Standard WMS dostarcza interfejsu do przesyłania plików rastrowych, czytelnych dla zwykłych przeglądarek internetowych, będących obrazami map utworzonych na podstawie danych zapisanych w bazach danych przestrzennych. Jest on już wykorzystywany w projekcie Geoportal.gov.pl. Geoportal to infrastruktura węzłów budujących krajową infrastrukturę informacji przestrzennych (IIP), współpracujących ze sobą i świadczących usługi wyszukiwania, udostępniania oraz analizy danych przestrzennych. Na stronach Geoportalu udostępniono m.in. opracowania i dane przestrzenne o charakterze katastralnym, ortofotomapy lotnicze i satelitarne, mapy sozologiczne, czy też dane o przebiegu granic jednostek podziału terytorialnego państwa. Informacje te udostępniane są w formie przekierowań lub wskazań do danych zewnętrznych (dowolnych serwisów z danymi przestrzennymi zarejestrowanych w systemie). Należy jednak mieć świadomość, że standard WMS nie umożliwia przesyłania danych geoprzestrzennych, lecz jedynie pozwala na graficzne zaprezentowanie tych danych.

Do udostępniania danych w postaci wektorowej mają być stosowane usługi WFS. Standard ten bazuje na języku GM, jednakże dla użytkownika końcowego użyty format danych nie powinien mieć znaczenia, będąc jedynie środkiem do bezproblemowego dostarczenia danych. Dla sprawdzenia, czy jest tak w rzeczywistości, dokonano prób pobrania danych z serwera WFS Geoportalu.

Geoportal udostępnia trzy zbiory danych: działki ewidencyjne, Państwowy Rejestr Nazw Geograficznych oraz Państwowy Rejestr Granic (na trzech poziomach: województw, powiatów i gmin). Do próby połączenia z tymi trzema usługami wykorzystano dwa programy: Quantum GIS i gvSIG, ponieważ jako jedyne dostępne autorom narzędzia posiadają odpowiednie, stabilnie działające „wtyczki” (ang. *plug-in*), zapewniające współpracę z serwerami WFS. Niestety, po podaniu adresu serwera gvSIG odpowiadał komunikatem *Invalid format in WFS server URL*, natomiast QuantumGIS mimo że znajdował właściwe źródło danych, nie potrafił go odczytać, informując że *Warstwa jest nieobsługiwana i nie może być dodana do mapy*.

Nie pozostało zatem nic innego jak tylko sprawdzenie co jest tego przyczyną. Usługa WFS wykorzystuje do komunikacji między serwerem a klientem protokół HTTP (taki sam jak przeglądarki internetowej). W linii adresu internetowego (URL) podawane są wszystkie parametry żądanych danych. Dokonuje się tego za pomocą sześciu poleceń. Są nimi:

- *GetCapabilities* – pozwalające serwerowi map opisać jego możliwości i zgromadzone w nim dane,
- *GetFeature* – pozwalające wybrać odpowiednie obiekty,
- *DescribeFeatureType* – dostarczające opis schematu XML dla jednego lub większej liczby cech obiektów; dzięki niemu możliwe jest znalezienie informacji o atrybutach oraz typach danych,
- *Transaction* (opcjonalnie) – umożliwiające wykonywanie wszystkich operacji, mogących modyfikować dane,
- *LockFeature* (opcjonalnie) – umożliwiające tworzenie blokad danych, aby możliwy był wielodostęp do poszczególnych obiektów,
- *GetFeatureWithLock* (opcjonalnie) – jest kombinacją *Getfeature* i *LockFeature* (Open Geospatial Consortium, 2005).

Łatwo zauważyć, że wykorzystanie języka GML do udostępniania danych przestrzennych przez serwis WFS pozwala na formułowanie wielu zapytań zawierających kryteria tekstowe i przestrzenne, zapewniając tym łatwy dostęp do atrybutów oraz samych danych przestrzennych. W odpowiedzi na wysłane do serwera żądanie użytkownik otrzymuje plik z rozszerzeniem .xml, zawierający wyselekcjonowane zgodnie z zapytaniem dane przestrzenne. Celem odczytania właściwości serwera z poziomu przeglądarki internetowej, najpierw trzeba się posłużyć żądaniem *GetCapabilities*:

```
http://sdi.geoportal.gov.pl /wfs_dzkat/wfservice.aspx?request=getcapabilities&service=wfs
```

Uzyskana odpowiedź informuje m.in. o tym, jakie są udostępniane klasy obiektów, o jakim zasięgu przestrzennym, w jakich układach współrzędnych, jakie wersje WFS i GML są obsługiwane. W następnej kolejności można pobrać dane za pomocą *GetFeatures*:

```
http://sdi.geoportal.gov.pl/wfs_dzkat/wfservice.aspx?request=getfeature&version=1.1.0  
&service=wfs&typename=Dzialki&srsname=EPSG:4326  
&bbox=22.67,50,22.6701,50.0001&maxfeatures=1
```

gdzie:

typenamee – wybrany typ obiektów (klasa obiektów),

bbox – zasięg przestrzenny pobieranych obiektów, podawany w postaci czterech współrzędnych definiujących prostokąt ograniczający,

srsname – układ współrzędnych.

Jeśli nie ma pewności jak duży jest żądany zbiór, liczbę obiektów można ograniczyć (zwłaszcza, że pliki GML mają relatywnie dużą objętość wynikającą z zapisu geometrii w pliku tekstowym) posługując się parametrem *maxfeatures*.

Odpowiedź serwera WFS na tak postawione zapytanie była następująca:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gmgml:FeatureCollection xmlns="http://www.intergraph.com/geomedia/gml"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:gmgml="http://www.intergraph.com/geomedia/gml"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.intergraph.com/geomedia/gml
http://sdi.geoportal.gov.pl/WFS_DzKat/resources.aspx/fs/request.aspx?request=DescribeFeatureType&OUTPUTFORMAT=text/xml;subtype=gml/3.1.1">
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope srsName="EPSG:4326">
      <gml:lowerCorner>49.999685 22.669607</gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner>50.000435 22.670911</gml:upperCorner>
    </gml:Envelope>
  </gml:boundedBy>
  <gml:featureMember>
    <gmgml:Dzialki gml:id="Dzialki.114002058">
      <gmgml:ID>114002058</gmgml:ID>
      <gmgml:IDENTYFIKATOR>180406_2.0005.25/677</gmgml:IDENTYFIKATOR>
      <gmgml:POWIERZCHNIA>797</gmgml:POWIERZCHNIA>
      <gmgml:EGEOMETRIA>
        <gmgml:SingleTextPoint srsName="EPSG:4326">
          <gml:pos srsDimension="2">50.000098475 22.669889644</gml:pos>
          <gmgml:TextName>25/677</gmgml:TextName>
          <gmgml:Alignment>0</gmgml:Alignment>
          <gmgml:Format>2</gmgml:Format>
          <gmgml:Rotation>0</gmgml:Rotation>
        </gmgml:SingleTextPoint>
      </gmgml:EGEOMETRIA>
      <gmgml:GEOMETRIA_DEG>
        <gml:Polygon srsName="EPSG:4326">
          <gml:exterior>
            <gml:LinearRing>
              <gml:posList srsDimension="2">50.000267 22.669791 50.000076
22.669607 49.999997 22.669803 49.999966 22.669892 49.999955 22.669919
49.99993 22.66998 49.999956 22.67001 50.000121 22.670173 50.000163
22.670062 50.000267 22.669791 </gml:posList>
            </gml:LinearRing>
          </gml:exterior>
        </gml:Polygon>
      </gmgml:GEOMETRIA_DEG>
    </gmgml:Dzialki>
  </gml:featureMember>
</gmgml:FeatureCollection>
```


Uzyskany w ten sposób plik GML również nie został prawidłowo odczytany przez posiadane oprogramowanie. Program wyświetlił obraz mapy w odbiciu zwierciadlanym po przekątnej. Po bliższym zapoznaniu się z zawartością otrzymanego pliku okazało się, że spowodowane jest to przez zamienione miejscami współrzędne obiektów względem przyjętego w programach GIS układu matematycznego (oś X skierowana na wschód, oś Y na północ).

W użyciu są dwie wersje specyfikacji WFS: 1.0.0 i 1.1.0. Pierwsza z nich zakłada, że transfer odbywa się w formacie GML w wersji 2.1.2, natomiast w drugiej transfer wykonywany jest w formacie GML w wersji 3.1.1. Pomiedzy tymi dwoma wersjami zaszły znaczące zmiany jeśli chodzi właśnie o kolejność zapisu współrzędnych. Wersja 1.0.0 zakłada, że najpierw jest współrzędna wschodnia, po której następuje współrzędna północna. W wersji 1.1.0 nie jest to już tak oczywiste. W przypadku zapisu współrzędnych geograficznych (geodezyjnych) wyrażonych w stopniach, najczęściej w układzie WGS84 (kod EPSG:4326), zakłada się, że pierwsza jest szerokość, a druga długość. Natomiast w przypadku innych układów współrzędnych kolejność osi wynika z definicji tych układów. W większości obowiązujących w Polsce układów współrzędnych oś X jest skierowana na północ, natomiast oś Y na wschód. Jest to zresztą *explicite* zapisane w bazie danych EPSG (EPSG, 2010), w której na przykład układ współrzędnych 1992 jest oznaczony numerem 2180. Z przetestowanych dwóch programów QuantumGIS obsługuje tylko wersję 1.0.0, natomiast gvSIG, mimo że podał jako obsługiwaną wersję WFS 1.1.0, to również nie potrafi poprawnie zinterpretować zamienionych miejscami współrzędnych obiektów, wyświetlając ich lustrzane odbicie.

Opisany problem udało się autorom odtworzyć, udostępniając własne dane za pomocą oprogramowania Geoserver. Proponowanym tymczasowym rozwiązaniem, do momentu pojawienia się odpowiednich klientów WFS, jest ograniczenie się po stronie serwera do wersji 1.0.0.

Podsumowanie

Język GML formalnie istnieje już od kilku lat, lecz pomimo tego nie zdobył sobie należytego miejsca wśród twórców danych i użytkowników systemów informacji geograficznej w Polsce. Przedstawione wyżej wyniki analizy programów GIS pod względem możliwości wczytywania istniejących w naszym kraju zbiorów danych przestrzennych w formacie GML zdają się wyjaśniać taki stan rzeczy. Co prawda coraz więcej programów posiada narzędzia do wczytywania takich plików, ale w praktyce okazuje się, że nie jest to takie proste. Użytkownik, aby poprawnie wczytać posiadane dane, musi znać chociaż podstawy języka GML.

W porównaniu z powszechnie funkcjonującymi *de facto* standardami zapisu danych przestrzennych (np. *shapefile*), rozbudowane możliwości dopasowania struktury danych zapisanych w formacie GML do konkretnych potrzeb, może być w niektórych przypadkach (zwłaszcza niedoświadczonych użytkowników) bardziej wadą niż zaletą. W szczególności problemem jest rozbicie danych na dwa składniki: właściwy plik XML i plik schematu. Ten drugi składnik nie jest wykorzystywany przez większość dostępnego oprogramowania GIS.

Trzeba jednak przyznać, że ostatecznie w wielu przypadkach wczytanie tak zapisanych danych jest możliwe. Autorzy mają nadzieję, że rozwój programów GIS będzie się odbywał m.in. w kierunku szerszych możliwości wykorzystania danych zapisanych zgodnie ze standardem GML. Uregulowania wymaga zwłaszcza sprawa współpracy programów „klientów”

z serwerami WFS w wersji 1.1.0. Część z nich nie obsługuje tego standardu, pozostając przy wersji 1.0.0. Inne natomiast, deklarując taką współpracę, w rzeczywistości nie są jednak w pełni z nim zgodne. Szczególnym problemem jest uwzględnianie kolejności osi układu współrzędnych, zapisanych w ich definicjach.

Literatura

- Cichociński P., 2001: Język XML i jego implementacje dla danych przestrzennych. XI Konferencja Naukowo-Techniczna Systemy Informacji Przestrzennej, Warszawa.
- EPSG, 2010: EPSG Geodetic Parameter Registry. Version: 7.5.0.1. <http://www.epsg-registry.org>.
- Gaździcki J., 2007: Aktualne problemy polityki geoinformacyjnej państwa w kontekście INSPIRE. *Roczniki Geomatyki*, tom V, zeszyt 6. PTIP, Warszawa.
- Gaździcki J., 2009: Druga faza programu prac INSPIRE: stan w Europie i wyzwania dla Polski. *Roczniki Geomatyki*, tom VII, zeszyt 6(36), PTIP, Warszawa.
- GDAL, 2009: OGR Simple Feature Library. <http://www.gdal.org/ogr/index.html>
- Główny Geodeta Kraju, 2003: Wytyczne techniczne – Baza Danych Topograficznych. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.
- ISO 19136, 2007: Geographic information – Geography Markup Language (GML).
- Open Geospatial Consortium, 2005: Web Feature Service Implementation Specification.
- Orlińska J., 2009: Implementacja INSPIRE w zakresie geodezji i kartografii. V Sympozjum „Krakowskie spotkania z INSPIRE”, Kraków.
- Parlament Europejski i Rada, 2007: Dyrektywa 2007/3/WE z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) (Dz.U. UE L 108 z 25.4.2007).
- Ustawa, 1989: Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 1989 nr 30, poz. 163, z późn. zm.).
- Ustawa, 2010: Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U. 2010 nr 76, poz. 489).
- Zespół ds. Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych (KIDP), 2007: Dystrybucja geometrycznych danych wielkoskalowych oparta o serwery WMS i WFS. Część pierwsza – standard WMS. http://www.gugik.gov.pl/gugik/dw_files/758_specyfikacja-wmswfs.pdf

Abstract

At present, works concerning implementation of the Directive establishing Spatial Information Infrastructure in the European Community (INSPIRE) are conducted in the member countries of the European Union. According to the Directive, the EU countries should establish networks providing services that make possible to search out, transform, view and download spatial data.

WFS (Web Feature Service) may be used for transferring vector data. Data sent by WFS server are to be recorded in GML (Geography Markup Language) format, accepted by OGC (Open Geospatial Consortium) as the standard for geographical information coding, exchanging and storing. Although GML has been used for several years, it has not succeeded to gain proper place among Geographic Information Systems users.

As GML is extensible, practically every user, who wants to record some data, may do it according to his own needs. One should only attach a schema file enabling proper data reading (“decoding”) to the original file. The schema is the term used in the databases community. It describes data structure in relational tables. The term “schema” used in connection with GML defines possible tags and text places in the structurally well formed document.

In the case that GML is going to be commonly used, it is interesting to learn how the presently used software can manage to read files recorded in this standard. The authors’ experiences show that dividing data into two elements (data file and its schema) and too much freedom in defining data structures are the main problems blocking wider use of GML.

Data recorded in GML, in accordance with specification published as technical guidelines by the Surveyor General of Poland, obtained from the Topographical Database (TBD), were used for analysis in this work. With application of "Data Interoperability" extension, it was possible to successfully import the data into ArcGIS. This extension enables conversion between many data formats, defining input and output data formats and selecting files containing schemas. The free software that theoretically should comply with OGC specifications, practically deals poorer with GML files. Quantum GIS tried to find the file structures by analyzing its contents and failed. OpenJUMP does not use original schema files and enables to build own schemas but such work requires not only good knowledge of imported data, but the GML itself. After defining proper file called "template", this program easily imported all data.

Some attempts were also made to retrieve data from the Geoportal's WFS server. Quantum GIS and gvSIG, equipped with the appropriate "plug-ins", were used for this purpose. Unfortunately, despite finding suitable data source, the programs could not read it. However, it was possible to use the GetFeature request from within a web browser. GML file obtained in this way was not perfect, though. After closer look, it turned out that coordinates have been swapped and the available software could not automatically deal with this problem.

We conclude from the research performed that in comparison with other spatial data recording standards (e.g. shapefiles), extensive possibilities of adapting data structure in GML format for specific needs may be, in some cases, rather disadvantageous than beneficial.

mgr inż. Izabela Basista
isliz@agh.edu.pl
tel. +48 12 617 23 00

dr inż. Jarosław Bydłosz
bydlosz@agh.edu.pl
tel. +48 12 617 22 67

dr inż. Piotr Cichociński
Piotr.Cichocinski@agh.edu.pl
tel. +48 12 617 34 31