

UMLOLOGIA W PRAKTYCE

Agnieszka Chojka¹, Zenon Parzyński²

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

²Główny Urząd Geodezji i Kartografii w Warszawie; Politechnika Warszawska

Streszczenie. Po uchwaleniu ustawy o infrastrukturze informacji przestrzennej, która jest transpozycją Dyrektywy INSPIRE, w znacznym stopniu wzrosło zainteresowanie modelowaniem pojęciowym, w tym językiem UML. Transpozycja to przystosowanie przepisów Dyrektywy do prawa krajowego, co z kolei pociąga za sobą konieczność nowelizacji wielu ustaw, w tym ustawy prawo geodezyjne i kartograficzne oraz powiązanych z nią rozporządzeń. Integralną częścią rozporządzeń opracowanych przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii są specyfikacje modeli pojęciowych w postaci m.in. schematów aplikacyjnych UML.

UML, czyli ujednolicony język modelowania, to standard służący do opisu świata obiektów w analizie i projektowaniu obiektowym. Jednocześnie jest to środek formalny modelowania informacji geograficznej zalecany przez normy ISO serii 19100. Umożliwia on zapis informacji geograficznej w sposób niezależny od platform sprzętowo-programowych, zapewniając tym samym interoperacyjność między różnymi systemami geoinformacyjnymi, a więc m.in. możliwość dokonania pomyślnej wymiany danych.

Na konkretnych przykładach (rozporządzeniach do ustawy *prawo geodezyjne i kartograficzne*, aktualnie opublikowanych na stronach GUGiK) autorzy wyjaśnią podstawowe zasady modelowania obiektowego, notacji UML oraz budowy schematów aplikacyjnych UML. Udowodnią również, że to wzmożone zainteresowanie UML'em można nazwać UMLologią.

Słowa kluczowe: UML, modelowanie pojęciowe, ISO 19100, INSPIRE

WSTĘP

Po uchwaleniu *Dyrektywy 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE)* [Dyrektywa 2007], a w zasadzie po przyjęciu harmonogramu implementacji Dyrektywy w państwach członkowskich Unii Europejskiej, pewne określenia i pojęcia z tym związane zrobiły oszałamiającą karierę. Takimi określeniami są np. interoperacyjność, harmonizacja, UML, modele pojęciowe, normy ISO serii 19100 czy schematy aplikacyjne UML i GML. Metodologia tworzenia infrastruktury informacji przestrzennej kryjąca się pod tymi pojęciami stanowi fundament Dyrektywy INSPIRE i jej implementacji.

Jednym z głównych celów Dyrektywy jest utworzenie w poszczególnych państwach członkowskich infrastruktur informacji przestrzennej, które będą miały zdolność interoperacyjności, a więc możliwość łączenia zbiorów danych przestrzennych i usług bez konieczności ingerencji manualnej. Dodatkowo efekt tego połączenia będzie mieć tzw. wartość dodaną, czyli spójną i podwyższoną wartość wyniku.

Drogą do osiągnięcia interoperacyjności jest harmonizacja zbiorów danych przestrzennych. Oznacza ona zapewnienie wewnętrznej spójności logicznej i semantycznej poszczególnych modeli tematycznych (a przez to także danych zapisanych w zbiorach), jak również zapewnienie podobnej spójności pomiędzy nimi.

Jednym ze wspomnianych terminów, który cieszy się obecnie dużym zainteresowaniem, jest UML (ang. *Unified Modeling Language*), czyli zuniifikowany (ujednolicony) język modelowania. Z punktu widzenia informatyki, a ściślej inżynierii oprogramowania, UML to standard opracowany przez OMG (ang. *Object Management Group*), służący do opisu świata obiektów w analizie i projektowaniu obiektowym. Z punktu widzenia informacji geograficznej to język schematu pojęciowego (ang. *conceptual schema language*), zalecany przez normy ISO serii 19100 środek formalny modelowania informacji geograficznej. UML umożliwia zapis informacji geograficznej (struktur danych przestrzennych) w sposób niezależny od platform sprzętowo-programowych, zapewniając tym samym interoperacyjność między różnymi systemami geoinformacyjnymi, a więc m.in. możliwość dokonania pomyślnego wymiany danych między tymi systemami.

MODELOWANIE POJĘCIOWE I JĘZYK UML

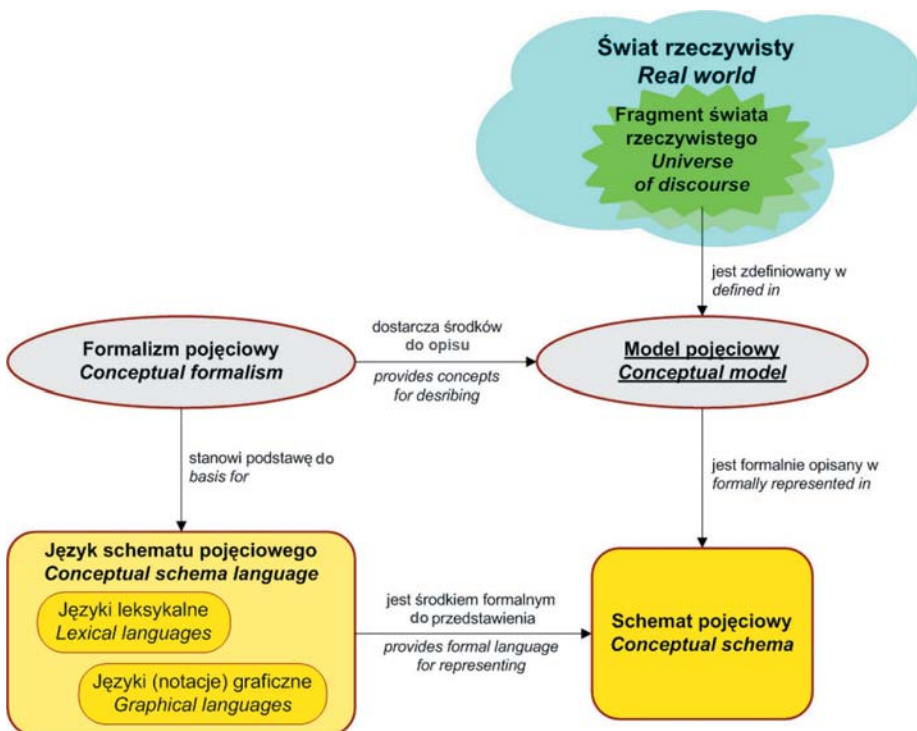
Modelowanie pojęciowe jest procesem, w trakcie którego powstaje abstrakcyjny opis danego fragmentu rzeczywistości – model pojęciowy (ang. *conceptual model*). Definiuje on podstawowe pojęcia z pewnej przestrzeni rozważań, a więc opisywany fragment jest ograniczony przestrzennie oraz przedmiotowo – przedstawia najczęściej występujące obiekty, ich właściwości i powiązania. Opis ten wyrażany za pomocą formalnego języka nazywany jest schematem pojęciowym (ang. *conceptual schema*) (rys. 1). Schemat pojęciowy ograniczony do konkretnego zakresu przedmiotowego, zwykle mający jedno konkretne zastosowanie, nazywany jest schematem aplikacyjnym (ang. *application schema*).

Schemat aplikacyjny stanowi podstawę pomyślnego wymiany danych, definiuje możliwą zawartość oraz strukturę danych przestrzennych. Powinien być zapisany w języku schematu pojęciowego UML, zgodnie ze standardami ISO/TS 19103 [ISO/TC 211

19103:2005] i ISO 19109 [ISO/TC 211 19109:2005], które określają zasady budowy schematów aplikacyjnych.

Specyfikacja techniczna ISO/TS 19103 definiuje tzw. profil UML w dziedzinie informacji geograficznej (geoinformatyki/geomatyki) dostosowany do norm ISO serii 19100 (przyjęta konwencja nazywania i modelowania pozostaje niezmienna w całej serii norm). Określa m.in. zasady definiowania klas, atrybutów, typów danych, operacji, związków i stereotypów.

Norma ISO 19109 podaje ogólne reguły budowy i dokumentowania schematów aplikacyjnych, w tym zasady modelowania pojęciowego obiektów oraz ich właściwości, reguły definiowania schematu aplikacyjnego za pomocą języka schematu pojęciowego, wyrażanie pojęć z modelu pojęciowego w postaci typów danych w schemacie aplikacyjnym oraz zasady integracji schematu aplikacyjnego ze znormalizowanymi schematami pojęciowymi informacji geograficznej.



Rys. 1. Modelowanie pojęciowe według normy PN-EN-ISO 19109 (źródło: PN-EN-ISO 19109:2009)

Fig. 1. Conceptual modeling according to PN-EN-ISO 19109 (source: PN-EN-ISO 19109:2009)

W modelowanej rzeczywistości wyróżnia się grupy obiektów, ich właściwości oraz związki łączące te obiekty. Modelowanie dotyczy wyłącznie poziomu typów i struktur danych, a nie konkretnych danych (treści). Utworzony model jest zapisywany w języku UML jako schemat aplikacyjny. Cechą charakterystyczną schematu aplikacyjnego jest jego niezależność od późniejszej implementacji.

Język UML służy do zapisu modeli dotyczących fragmentów otaczającej nas rzeczywistości, które powstały w wyniku modelowania pojęciowego. Jest językiem formalnym ze ściśle określonym alfabetem (składnią) oraz gramatyką (sposobem konstruowania modeli pojęciowych). UML jak każdy język posiada [Subieta 1999]:

- składnię (syntaktykę) – określa, jak wolno zestawiać ze sobą przyjęte oznaczenia;
- semantykę – uściśla, co należy rozumieć pod przyjętymi oznaczeniami;
- pragmatykę – wskazuje, w jaki sposób i do czego należy używać przyjętych oznaczeń.

Najważniejszym aspektem języka modelowania jest jego pragmatyka, która określa, jak do konkretnej sytuacji dopasować pewien wzorzec notacyjny. Jakkolwiek notacja nie ma większego sensu bez wiedzy o tym, w jaki sposób może być ona użyta w odniesieniu do pewnego zagadnienia (zakresu przedmiotowego).

Największą rolę w modelowaniu pojęciowym UML odgrywają diagramy strukturalne, a w szczególności diagramy klas. Stanowią one opisy zbiorów danych i zależności pomiędzy nimi. Podstawowymi elementami diagramów klas są: oznaczenia klas i związków pomiędzy nimi oraz oznaczenia pomocnicze (np. stereotypy, ograniczenia).

W tabeli 1 zostały wymienione główne składowe modelu UML zapisanego w postaci diagramu klas.

Tabela 1. Główne składowe diagramu klas UML (źródło: opracowanie własne)

Table 1. Main components of UML class diagram (source: own elaboration)

Opisywany świat	UML
Described World	UML
Obiekty o takich samych cechach	klasa
Sites with the same characteristics	class
Cecha charakterystyczna obiektu	atrybut
Characteristics of a site	attribute
Zależność między obiektami	związek
Relation between sites	relation

Najlepszym sposobem wyjaśnienia reguł budowy schematu aplikacyjnego UML są konkretne przykłady pokazujące UML w praktyce. Zostały one przedstawione i omówione w następnym rozdziale.

UML W PRAKTYCE – PRZYKŁADY

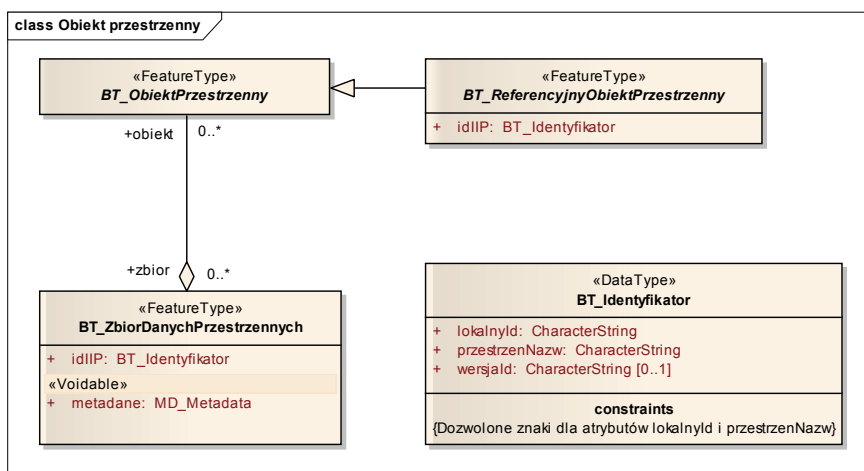
Polska, jako członek Unii Europejskiej, również została zobowiązana do implementacji Dyrektywy INSPIRE. W 2010 r. uchwalono ustawę o *infrastrukturze informacji przestrzennej*, która jest transpozycją Dyrektywy INSPIRE, czyli przystosowaniem przepisów Dyrektywy do prawa krajowego. To z kolei pociąga za sobą konieczność nowelizacji wielu ustaw, w tym ustawy *prawo geodezyjne i kartograficzne* z dnia 17 maja 1989 r. oraz konieczność zmiany odpowiednich rozporządzeń do powyższej ustawy, będących przepisami wykonawczymi. Mają one zastąpić instrukcje i wytyczne techniczne (często już przestarzałe) oraz sprostać wymaganiom Dyrektywy.

Część rozporządzeń do ustawy *prawo geodezyjne i kartograficzne* nie traci aktualności (np. uprawnienia zawodowe), niektóre wymagają zmian jak *rozporządzenie w spra-*

wie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu czy rozporządzenie w sprawie bazy danych obiektów topograficznych, a inne wymagają opracowania od nowa.

Integralną częścią rozporządzeń opracowywanych przez Główny Urząd Geodezji i Kartografii oraz publikowanych na stronach GUGiK są specyfikacje modeli pojęciowych, dla danych zakresów przedmiotowych, w postaci schematów aplikacyjnych UML, katalogów obiektów oraz schematów aplikacyjnych GML. Schematy aplikacyjne są przygotowywane zgodnie z normami ISO serii 19100 w dziedzinie informacji geograficznej, co ma zapewnić osiągnięcie interoperacyjności.

Poniżej przedstawiono fragment schematu aplikacyjnego UML (rys. 2), który pochodzi z *Modelu Podstawowego*, opracowanego na potrzeby harmonizacji rozporządzeń. Zebrane zostały w nim klasy, które będą wykorzystywane przy budowie schematów aplikacyjnych dla kolejnych rozporządzeń. Tak rozumiana harmonizacja oznacza taką samą definicję tych samych klas w różnych rozporządzeniach i jest osiągana poprzez kopiowanie definicji niezbędnych klas z *Modelu Podstawowego*. Najczęściej schematy aplikacyjne do poszczególnych rozporządzeń składają się z dwóch części, jedną z nich jest fragment *Modelu Podstawowego*, który został wykorzystany w danym rozporządzeniu.



class Obiekt przestrzenny – class Spatial Object
 BT_ObjektPrzestrzenny – BM_SpatialObject
 BT_ReferencyjnyObiektPrzestrzenny – BM_ReferenceSpatialObject
 BT_ZbiorDanychPrzestrzennych – BM_SpatialDataSet
 BT_Identyfikator – BM_Identifier
 obiekt – object
 zbior – set
 idIIP – idSII
 metadane – metadata
 lokalnyId – localId
 przestrzenNazw – namespace
 wersjaId – versionId
 Dozwolone znaki dla atrybutów lokalnyId i przestrzenNazw – allowed characters for localId and namespaces

Rys. 2. Fragment schematu aplikacyjnego UML (źródło: Model Podstawowy [Rozporządzenie MAiC 2013])

Fig. 2. Part of a UML application scheme (source: Basic Model [Rozporządzenie MAiC 2013])

Klasa, która reprezentuje takie same obiekty, jest prezentowana na diagramie klas w postaci prostokąta podzielonego na kilka części. W najwyższej umieszcza się nazwę stereotypu (w nawiasach « ») oraz nazwę klasy. Stereotyp informuje o rodzaju klasy: «FeatureType» otrzymują klasy reprezentujące m.in. obiekty przestrzenne, «DataType» – klasy służące do definicji typów.

W drugiej części prostokąta znajdują się atrybuty opisane nazwą atrybutu i po dwukropku nazwą typu danych atrybutu (dopuszczalna dziedzina wartości dla atrybutu). Część trzecia (tutaj niewidoczna na rys. 2) może zawierać listę operacji (metod) zdefiniowanych w danej klasie. Ponieważ z założenia schemat aplikacyjny jest modelem uniwersalnym, niezależnym od późniejszej implementacji (operacje wykonywane na konkretnych obiektach zależą od implementacji), zwykle ta część klasy nie jest wypełniana i tym samym ukryta na diagramach klas.

Dodatkowo, w niektórych przypadkach, może zostać wyróżniona jeszcze jedna część w klasie, gdzie zostają umieszczone np. informacje o ograniczeniach nałożonych na atrybuty klasy. Na rysunku 2 ograniczenie dotyczy znaków, jakich można użyć do utworzenia atrybutów klasy *BT_Identyfikator* (m.in. nie wolno używać polskich znaków diakrytycznych).

Typ danych *CharacterString* oznacza łańcuch znaków i jest to typ zdefiniowany w specyfikacji technicznej ISO/TC 19103. Wykorzystywanie w opracowywanym schemacie aplikacyjnym klas zdefiniowanych w normach ISO serii 19100 to proces integracji opracowywanego modelu UML ze schematami znormalizowanymi (pochodzącymi z norm ISO). Jest to także jeden ze sposobów zharmonizowania zbiorów danych przestrzennych.

Trójczłonowa konstrukcja identyfikatora (reprezentowanego przez *BT_Identyfikator*), który ma posiadać każdy obiekt infrastruktury przestrzennej, zapewnia jego unikalność na terenie Unii Europejskiej. W przestrzeni nazw (atrybut *przestrzenNazw*) jest określana dziedzina, do jakiej dany obiekt należy (poczynając od kodu kraju), lokalny identyfikator (atrybut *lokalnyId*), będący dowolnym ciągiem cyfr i dozwolonych liter, a wersja (opcjonalny atrybut *wersjaId* w postaci daty) informuje, od kiedy dana wersja obiektu znajduje się w bazie danych.

Na rysunku 2 znajdują się również klasy *BT_ZbiorDanychPrzestrzennych*, *BT_ObiektPrzestrzenny* oraz *BT_ReferencyjnyObiektPrzestrzenny*. Zbiór danych przestrzennych jest jednym z podstawowych obiektów infrastruktury informacji przestrzennej i tutaj ma dwa atrybuty: *IdIIP* (identyfikator) oraz *metadane*, które ogólnie opisują dane zawarte w zbiorze oraz mają pomóc w odszukaniu zbiorów, w których mogą się znaleźć potrzebne informacje.

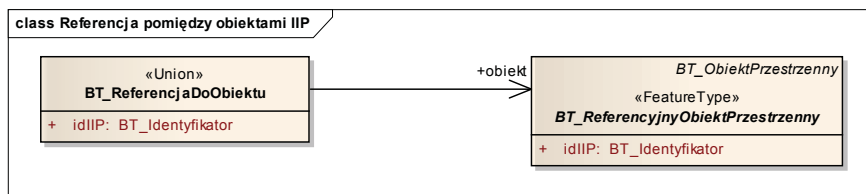
Stereotyp «voidable» umieszczony nad atrybutem *metadane* oznacza, że jest to atrybut specjalny i może zostać niewypełniony (nie posiadać właściwej wartości), ale zamiast elementów metadanych musi się znaleźć informacja, dlaczego ich brakuje. Typ *MD_Metadane* jest zdefiniowany w normie ISO 19115 [ISO/TC 211 19115:2003].

Klasa *BT_ObiektPrzestrzenny* jest przykładem „szczątkowego” opisu klasy – podane są tylko stereotyp oraz nazwa. W tym przypadku ma ona jedynie pokazać, że w skład zbioru danych przestrzennych wchodzi obiekty przestrzenne. Natomiast w przypadku konkretnego zbioru danych jego różne elementy będą opisane za pomocą wielu różnych atrybutów.

Postać klasy *BT_ReferencyjnyObiektPrzestrzenny* sugeruje, że ma ona tylko jeden atrybut – identyfikator (*idIIP*). Klasa ta jest połączona związkiem dziedziczenia (linia

ciągła zakończona niezamalowanym trójkątem, łącząca dwie klasy) z klasą *BT_ObjektPrzestrzenny*. Związek dziedziczenia oznacza, że klasa *BT_ReferencyjnyObjektPrzestrzenny* dziedziczy wszystkie właściwości (w tym atrybuty, powiązania i ograniczenia) od klasy *BT_ObjektPrzestrzenny*. Na rysunku 2 zaprezentowano jeszcze jeden związek – agregację zwykłą (linia ciągła zakończona niezamalowanym rombem), która pokazuje, że obiekty przestrzenne wchodzą w skład zbioru danych przestrzennych.

Harmonizacja różnych modeli ze sobą oznacza konieczność odwoływania się jednego modelu do innego. Taki mechanizm został również zaprojektowany w omawianym przykładzie (rys. 3).



class Referencja pomiędzy obiektami IIP – class Reference Between SII Objects
 BT_ReferencjaDoObjektu – BM_ReferenceToObject
 BT_ReferencyjnyObjektPrzestrzenny – BM_ReferenceSpatialObject
 BT_Identyfikator – BM_Identifier
 obiekt – object
 idIIP – idSII

Rys. 3. Referencja pomiędzy obiektami IIP (źródło: Model Podstawowy [Rozporządzenie MAiC 2013])

Fig. 3. Reference between locations in the Spatial Information Infrastructure (source: Basic Model [Rozporządzenie MAiC 2013])

Powyższy rysunek (rys. 3) przedstawia dwie klasy, połączone nawigacją (linia ciągła zakończona grotem). Klasa *BT_ReferencjaDoObjektu* posiada stereotyp «Union», który oznacza możliwość wyboru. Stereotyp ten jest stosowany w sytuacjach, gdy jakąś cechę można opisać w różny sposób, np. położenie budynku może zostać określone za pomocą współrzędnych lub identyfikatora geograficznego (np. adres). Zapis «Union» w takim przypadku oznaczałby wybór pomiędzy opisem przy użyciu współrzędnych albo identyfikatora. Na rysunku 3 «Union» oznacza wybór pomiędzy atrybutem *idIIP* a asocjacją, która jest opisana za pomocą roli obiekt. Asocjacja łącząca obie klasy ma grot z jednej strony (nawigacja), który pokazuje, że informacja będzie przekazywana od klasy *BT_ReferencyjnyObjektPrzestrzenny* do klasy *BT_Referencja-DoObjektu*. Innymi słowy, dzięki powiązaniu zostaną przekazane identyfikator obiektu albo pewne konkretne atrybuty obiektu referencyjnego.

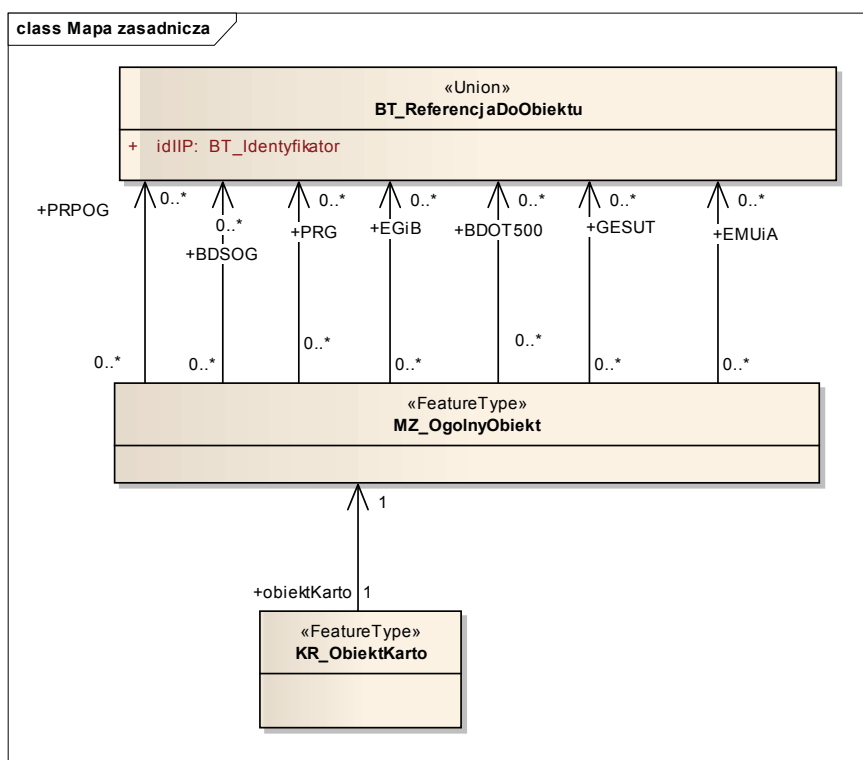
Powyższy pomysł spotkał się z krytyką w Polsce, ponieważ w specyfikacji technicznej ISO/TS 19103 przy opisie stereotypu «Union» na przykładzie pokazano jedynie wybór pomiędzy atrybutami. Nie wspomniano o powiązaniach, więc niektórzy wnioskują, iż asocjacja w tym miejscu nie ma racji bytu. Należy jednak pamiętać, że według normy ISO 19109 rola w powiązaniu jest traktowana jako atrybut klasy po przeciwnej stronie powiązania.

Wykorzystanie mechanizmu odwoływania się do innego modelu zostało pokazane na rysunku 4. Przedstawia on schemat aplikacyjny opisujący mapę zasadniczą.

Poza ramką, siatką kwadratów, godłem, skalą i innymi opisami pozaramkowymi pozostałe elementy mapy zasadniczej są obiektami zapisanymi w różnych bazach danych (ich reprezentacje w postaci klas znajdują się w różnych modelach), co zostało przedstawione na schemacie za pomocą wielu związków nawigacji.

Klasa *MZ_OgolnyObiekt* jest abstrakcyjną reprezentacją dowolnego obiektu mapy zasadniczej. Związki łączące tę klasę z klasą *BT_ReferencjaDoObiektu* reprezentują źródła danych dla mapy zasadniczej: PRPOG (Państwowy Rejestr Podstawowych Osnów Geodezyjnych), BDSOG (Baza Danych Szczegółowych Osnów Geodezyjnych), PRG (Państwowy Rejestr Granic) itp.

Do każdego schematu aplikacyjnego UML dołączany jest katalog obiektów (właściwie katalog typów obiektów), gdzie znajdują się definicje klas, atrybutów, związków oraz ograniczeń zapisanych na diagramie klas. Aby umieścić obiekt na mapie, potrzebne są informacje o typie obiektu (decyduje o rodzaju znaku), jego geometrii (decyduje o położeniu i kształcie) oraz jakie napisy na mapie należy umieścić na obiekcie lub obok niego.



class Mapa zasadnicza – class Site Map
 BT_ReferencjaDoObiektu – BM_ReferenceToObject
 BT_Identyfikator – BM_Identifier
 MZ_OgolnyObiekt – CR_CartoObject
 KR_ObjektKarto – SM_GeneralObject
 idIIP – idSII
 obiektKarto – cartoObject

Rys. 4. Schemat aplikacyjny dla mapy zasadniczej (źródło: Rozporządzenie MAiC 2013)

Fig. 4. Application scheme for a site map (source: Rozporządzenie MAiC 2013)

W katalogu obiektów dla schematu aplikacyjnego opisującego mapę zasadniczą, w przypadku relacji do *BT_ReferencjaDoObiektu*, umieszczone zostały odpowiednie zapisy o tym, jakie informacje i o jakich obiektach z poszczególnych baz danych będą kopiowane do bazy danych mapy zasadniczej.

Podsumowując, etapy budowy schematu aplikacyjnego UML sprowadzają się do wykonania następujących czynności:

- identyfikacja dziedziny problemowej oraz przegląd wymagań,
- opracowanie modelu pojęciowego – identyfikacja: typów obiektów, ich właściwości, związków między nimi oraz ograniczeń,
- zapisanie modelu pojęciowego w języku formalnym – utworzenie schematu aplikacyjnego UML,
- integracja opracowanego schematu aplikacyjnego ze schematami znormalizowanymi, zdefiniowanymi w normach ISO serii 19100 (np. geometria i topologia, jakość, opis położenia).

UML W DYDAKTYCE

Język UML to przede wszystkim język formalny wykorzystywany w dziedzinie informatyki, w zakresie inżynierii oprogramowania, do opisu świata obiektów w analizie i projektowaniu obiektowym, ale również język stosowany do wymiany informacji o systemach i oprogramowaniu za pomocą diagramów oraz uzupełniającego je tekstu. Dzięki UML można m.in. definiować wymagania dotyczące systemu, projektować jego architekturę czy modelować struktury danych. Poza opisem struktur statycznych systemu (diagramy statyczne) istnieje również możliwość przedstawienia jego zachowania (diagramy dynamiczne). Dlatego też UML w głównej mierze wykorzystywany jest w procesie dydaktycznym na wydziałach technicznych i informatycznych, zwykle podczas zajęć związanych z projektowaniem i tworzeniem oprogramowania.

Jednakże metodologia modelowania informacji geograficznej za pomocą schematów pojęciowych, które z kolei stanowią podstawę spójnych realizacji GIS w odmiennych środowiskach sprzętowo-programowych, zapewniając tym samym współdziałanie różnych realizacji GIS [Pachelski 2003], jest również tematyką zajęć dydaktycznych realizowanych na wielu wydziałach geodezyjnych w Polsce, m.in. na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, Uniwersytecie Warmińsko-Mazurskim w Olsztynie, Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu czy Politechnice Warszawskiej.

Należy jednak podkreślić, że w dziedzinie modelowania informacji geograficznej, z całego bogactwa języka UML, wykorzystuje się jedynie możliwości modelowania obiektowego oferowane przez diagramy klas (w modelach uwzględnia się przede wszystkim klasy z atrybutami, bez metod) i pakietów należące do grupy diagramów statycznych.

Zwykle podczas zajęć dydaktycznych ze studentami omawiane są takie zagadnienia jak: metody, środki formalne i narzędzia programowe wspomagające modelowanie pojęciowe informacji geograficznej, normy ISO serii 19100 oraz specyfikacje OGC i OMG w dziedzinie informacji geograficznej, reguły budowy schematów aplikacyjnych UML,

ale również aspekty prawne, organizacyjne i techniczne dotyczące budowy krajowych infrastruktur informacji przestrzennej.

Zdaniem autorów język UML powinien być powszechnie stosowany w procesie dydaktycznym przyszłej kadry inżynierskiej nie tylko na wydziałach geodezyjnych, ale wszędzie tam, gdzie swoje zastosowanie znajduje informacja przestrzenna, ponieważ aby móc opracowywać standardy danych przestrzennych, korzystać z nich i tworzyć na ich podstawie bazy danych przestrzennych, konieczna jest znajomość języka UML. Jest to nie tylko środek formalny zalecany przez normy ISO serii 19100 do budowy schematów aplikacyjnych, lecz także notacja powszechnie stosowana w specyfikacjach danych INSPIRE, którą wykorzystano również w rozporządzeniach do ustawy *prawo geodezyjne i kartograficzne*.

PODSUMOWANIE

Język UML to uniwersalny środek formalny zalecany przez normy ISO serii 19100 do budowy schematów aplikacyjnych oraz język wykorzystywany do opracowywania specyfikacji danych INSPIRE.

Publikowanie danych do poszczególnych tematów danych przestrzennych, zgodnie ze specyfikacjami danych przestrzennych oraz przepisami wykonawczymi do Dyrektywy INSPIRE, to jeden z warunków osiągnięcia interoperacyjności. Specyfikacje danych przestrzennych są zapisywane w języku UML i określają ramy dla zharmonizowanych zbiorów dotyczących każdego z tematów INSPIRE. A zatem znajomość UML jest niezbędna do opracowywania standardów danych przestrzennych, tworzenia zbiorów/baz danych przestrzennych czy korzystania ze standardów danych przestrzennych.

Załączniki do Dyrektywy jak i do ustawy *o infrastrukturze informacji przestrzennej*, w których są określone grupy tematyczne danych objętych Dyrektywą INSPIRE, pokazują, jak szeroką tematykę obejmuje Dyrektywa. Od informacji typowo geodezyjnych (systemy odniesień, działki ewidencyjne) po dane dotyczące bardzo wielu zagadnień takich jak adresy, hydrografia, geologia po zdrowie i bezpieczeństwo czy usługi użyteczności publicznej.

Należy też zwrócić uwagę na fakt, że Dyrektywa INSPIRE to według autorów dopiero początek. Po pokonaniu pierwszych trudności w harmonizacji i implementacji swobodna wymiana danych pomiędzy różnymi systemami i to danych, które dotyczą różnych zagadnień, przyciągnie specjalistów z innych dziedzin (nie wymienionych w załącznikach).

Dlatego też, zdaniem autorów, to ogromne zainteresowanie językiem UML (początkowo wymuszone) i całą tą tematyką, wynikające z konieczności jego znajomości oraz z korzyści płynących z jego znajomości, można śmiało nazwać UMLologią.

PIŚMIENNICTWO

Dyrektywa, 2007. Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE). Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej.

- ISO/TC 211 (Geographic Information/Geomatics): Technical Specification 19103:2005, Geographic information – Conceptual schema language.
- ISO/TC 211 (Geographic Information/Geomatics): ISO 19109:2005, Geographic information – Rules for application schema. Norma PN-EN-ISO 19109:2009 Informacja geograficzna – Reguły schematów aplikacyjnych.
- ISO/TC 211 (Geographic Information/Geomatics): ISO 19115:2003, Geographic information – Metadata. Norma PN-EN-ISO 19115:2010 Informacja geograficzna – Metadane.
- Pachelski W., 2003. Normalizacja w dziedzinie informacji geograficznej. Normalizacja, Nr 11, 18–26.
- Rozporządzenie MAiC, 2013. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 lutego 2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej.
- Subieta K., 1999. Wprowadzenie do obiektowych metodyk projektowania i notacji UML. Jedenasta Górńska Szkoła PTI Szczyrk.
- Ustawa z dnia 4 marca 2010 r. o infrastrukturze informacji przestrzennej (Dz.U. z 2010 r. Nr 76, poz. 489).

UML METHODOLOGY IN PRACTICE

Abstract. Since the adoption of laws on spatial information infrastructure from the transposition of the INSPIRE Directive, interest in conceptual modeling and UML has increased significantly. The transposition is the adaptation of INSPIRE directives to national law, which requires many changes in regulations regarding geodesy and cartography law and related laws. An integral part of the regulations developed by the Head Office of Geodesy and Cartography are specifications for conceptual modeling, including among other things, UML application schemes.

UML, unified modeling language, is a standard code for describing physical locations in spatial analysis and design. It is also the norm for the modeling of geographic information recommended by the ISO 19100 series of International Standards. UML makes it possible to register geographic information, independent of the software-hardware platform, in a way that ensures compatibility between different geographic information systems and allows for successful data transferring.

Examples taken from the regulations on geodesy and cartography laws, as published on the Head Office of Geodesy and Cartography website, were used to explain the fundamentals of spatial modeling, UML notation, and rules for creating application schemes. The authors also suggest that the sudden interest in UML could be called “UML-ology”.

Key words: UML, conceptual modeling, ISO 19100, INSPIRE

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 30.09.2013

Do cytowania – For citation: Chojka A., Parzyński Z., 2013. Umlologia. Acta Sci. Pol. Geod. Descr. Terr., 12 (3), 5–16.