

**ASPEKTY METODYCZNE WYKORZYSTANIA
NORM SERII ISO 19100
DO BUDOWY GEOREFERENCYJNYCH SKŁADNIKÓW
KRAJOWEJ INFRASTRUKTURY
DANYCH PRZESTRZENNYCH**

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF USING
ISO STANDARDS OF 19100 SERIES
TO DEVELOP GEOREFERENCE COMPONENTS
OF NATIONAL SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE**

¹Wojciech Pachelski, ²Zenon Parzyński

¹ Katedra Geodezji Szczegółowej, Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

²Instytut Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej, Wydział Geodezji i Kartografii,
Politechnika Warszawska

Słowa kluczowe: SDI, normy ISO, modelowanie pojęciowe, dane referencyjne, geodezyjne instrukcje techniczne GGK

Keywords: SDI, ISO standards, conceptual modeling, reference data, surveying guidelines.

Wstęp

W myśl przyjętych w ramach projektu INSPIRE zasad (m.in. Antoni i Smits, 2005; INSPIRE, 2007a), infrastruktura danych przestrzennych (SDI – *Spatial Data Infrastructure*) w Europie powstaje przez połączenie takich infrastruktur krajów członkowskich, co ma zapewnić jej pełną integralność i współdziałanie (*interoperacyjność*) na wszystkich szczeblach. Konsekwencją tej przesłanki jest konieczność budowy infrastruktur krajowych według zasad przyjętych w INSPIRE, tj. zgodnie z Dyrektywą INSPIRE (2007a) i opracowywanymi na jej podstawie tzw. *przepisami implementacyjnymi* i innymi dokumentami, jak np. (INSPIRE, 2007b i c), jak też z normami międzynarodowymi serii ISO 19100. Wprawdzie nie ma jeszcze ustalonych wymagań i warunków tzw. transpozycji dyrektywy i innych dokumentów INSPIRE do prawa polskiego (Gaździcki, 2007a i b), lecz normy serii ISO 19100 są stopniowo, w miarę ich przyjmowania jako normy europejskie, wprowadzane do zbioru polskich norm. Aktualny wykaz tych norm zawiera tabela 1. Tym samym normy te nie tylko przedstawiają sobą najbardziej nowoczesną w skali światowej i uniwersalną metodologię

Tabela 1. Wykaz norm serii ISO 19100 wprowadzonych do zbioru polskich norm

PN-EN-ISO 19101 Model tworzenia norm	PN-EN-ISO 19113 Podstawy opisu jakości
ISO/TS 19103 Język schematu pojęciowego*	PN-EN-ISO 19114 Procedury oceny jakości
PN-EN-ISO 19105 Zgodność i testowanie zgodności	PN-EN-ISO 19115 Metadane
PN-EN-ISO 19106 Profile (norm bazowych)	PN-EN-ISO 19116 2004 Usługi określania położenia
PN-EN-ISO 19107 Schemat przestrzenny	PN-EN-ISO 19117 Obrazowanie
PN-EN-ISO 19108 Schemat czasowy	PN-EN-ISO 19118 Kodowanie
PN-EN-ISO 19109 Reguły schematu aplikacyjnego	PN-EN-ISO 19119 Usługi
PN-EN-ISO 19110 Metodyka katalogowania obiektów	PN-EN-ISO 19125-1 Środki dostępu do obiektów prostych – Część 1: Wspólna struktura
PN-EN-ISO 19111 Opisywanie położenia za pomocą współrzędnych	PN-EN-ISO 19125-2: Informacja geograficzna – Środki dostępu do obiektów prostych – Część 2: Opcja SQL
PN-EN-ISO 19112 Opisywanie położenia za pomocą identyfikatorów geograficznych	

* W odróżnieniu od pozostałych dokumentów jest to specyfikacja techniczna, która nie ma charakteru normatywnego i nie podlega krajowym procesom normalizacyjnym.

budowy infrastruktur informacji przestrzennej oraz zbiorów stosownych wytycznych technicznych w tym zakresie, lecz także stanowią uznaną krajową podstawę formalno-prawną dla realizacji polskiej infrastruktury w sposób zapewniający jej współdziałanie z infrastrukturami innych krajów i projektem INSPIRE.

Z drugiej strony kluczowe znaczenie dla wszelkich infrastruktur danych przestrzennych mają tzw. dane referencyjne, które są podstawą lokalizacji obiektów geograficznych. Dane te powstają w wyniku geodezyjnych procesów projektowych, pomiarowych, obliczeniowych, dokumentacyjnych i innych, regulowanych za pomocą stosownych specyfikacji technicznych (instrukcji i wytycznych) Głównego Geodety Kraju. Najważniejsze spośród tych danych oraz odpowiadające im instrukcje techniczne przedstawia tabela 2. Instrukcje te można uznać za niesformalizowane w sensie informatycznym modele systemów informacyjnych, które identyfikują w formie opisowej obiekty oraz ich cechy, związki i ograniczenia. Modele te nie spełniają jednak wymagań co do zgodności ze wspomnianymi normami, zarówno co do formalizmu opisu, definicji pojęć, stosowanej terminologii, jak też merytorycznych koncepcji struktury i treści. Wynika stąd konieczność dostosowania omawianych instrukcji i wytycznych technicznych GGK, zwłaszcza odnoszących się do danych referencyjnych, do regulacji normatywnych w normach serii ISO 19100.

Niniejsze opracowanie ma na celu wskazanie racjonalnych kierunków, zakresów, form i metod takiego dostosowania jako pewnego trybu budowy SDI. Jako podstawę przyjęto tu zarówno formalizm i koncepcje metodologiczne zawarte w normach ISO serii 19100, jak też dążenie do zachowania aktualnych postanowień stosownych instrukcji technicznych GGK.

Tabela 2. Niektóre instrukcje techniczne GGK specyfikujące dane referencyjne SDI

G-1	Pozioma osnowa geodezyjna
G-2	Szczegółowa pozioma i wysokościowa osnowa geodezyjna i przeliczenia współrzędnych między układami
G-4	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe
G-5	Ewidencja gruntów i budynków
G-7	Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu
K-1	Mapa zasadnicza
K-2	Mapy topograficzne do celów gospodarczych
K-3	Mapy tematyczne
O-3	Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
O-4	Zasady prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Dążenie to, jak się okazuje, nie jest jednak możliwe do pełnego urzeczywistnienia wskutek wewnętrznych niespójności, luk i rozbieżności w instrukcjach. Wykrycie tych cech jest efektem użycia sformalizowanych środków informatycznych i powoduje konieczność wzajemnej harmonizacji budowanych modeli tematycznych w ramach tej grupy instrukcji. Pewne koncepcje metodologiczne w tym zakresie są przedstawione w rozdziale Harmonizacja modeli tematycznych. Przytaczane w całości rozważań przykłady mają raczej ilustrować określony typ problemu i sposób jego rozwiązania, niż proponować konkretne rozstrzygnięcie. Stąd przykłady te mają na ogół charakter fragmentaryczny i pomijają nieistotne w danym przypadku szczegóły.

Strategie budowy SDI i modelowanie pojęciowe

Wspomniany na wstępie naczelny cel norm i specyfikacji technicznych stosowanych w INSPIRE, jakim jest budowa SDI w sposób zapewniający ich wszechstronne współdziałanie, jest osiągany, w myśl omawianej metodologii (CEN/TR 15449:2006), za pomocą dwóch odmiennych i wzajemnie uzupełniających się strategii:

- strategia ukierunkowana na dane (*data-centric view*), polegająca na formułowaniu struktur danych w kategoriach modelowania pojęciowego, tj. jako schematy aplikacyjne i schematy metadanych, oraz
- strategia ukierunkowana na usługi (*service-centric view*), której istotą jest systematyka (taksonomia) usług, koncepcji współdziałania, struktur, katalogów, i in.

Pierwsza strategia opiera się na tzw. koncepcji modelowej danych (*model-driven approach*), opracowanej przez Open Management Group (2003). W myśl tej koncepcji szczegółowa struktura informacji jest opisywana za pomocą ściśle sformalizowanego schematu, niezależnego od środowiska komputerowego. Implementacje tego schematu w różnych środowiskach i za pomocą różnych technik, jak np. przez transfer plików XML, usługi w sieci Web, czy budowę relacyjnych baz danych, mogą być dokonane przez stosowne, ewentualnie zautomatyzowane, przetworzenie takiego schematu, zobacz m.in. (Østensen, 2004).

W drugim przypadku, strategia usług opiera się na koncepcji tzw. geoportali, z których każdy, będąc sieciowym systemem informacyjnym, stanowi ogniwo pośrednie pomiędzy zbiorem użytkowników-odbiorców usług, a zbiorem serwerów dostarczających zarówno określonych danych, jak i samych usług, zobacz (Pichler, 2007).

Obie powyższe strategie wymagają opracowania modeli pojęciowych informacji w postaci sformalizowanych schematów aplikacyjnych, uniwersalnych i niezależnych od środowisk komputerowych. Znormalizowana metodologia (ISO 19109:2005) zaleca stosowanie w tym celu języka UML według (ISO/TS 19103:2005). W obu przypadkach modele takie umożliwiają zarówno poprawne i jednoznaczne rozumienie struktury i zawartości danych w konkretnej dziedzinie tematycznej, jak również stanowią podstawę spójnej, jednoznacznej i zgodnej implementacji takiej struktury w różnych środowiskach i za pomocą odmiennych, także zautomatyzowanych, technik implementacyjnych.

Proces budowy schematu aplikacyjnego składa się, według (ISO 19109:2005), z następujących etapów:

- identyfikacja dziedziny tematycznej i przegląd wymagań,
- opracowanie modelu pojęciowego dla danej dziedziny, obejmujące identyfikację typów obiektów, ich właściwości, związków i ograniczeń,

- opisanie tego modelu w przyjętym języku formalnym (tj. jako schemat aplikacyjny w UML),
- integracja tak powstałego schematu aplikacyjnego ze standardowymi, zawartymi w normach serii ISO 19100, schematami geometrii i topologii, jakości, opisu położenia i in.

Poszczególne etapy tego procesu, w odniesieniu do dziedzin tematycznych objętych instrukcjami technicznymi GGK, są zilustrowane na rysunku 1.

Etapy budowy schematu aplikacyjnego dziedziny tematycznej

Identyfikacja dziedziny tematycznej

Poszczególne dziedziny tematyczne są zdefiniowane w specyfikacjach GGK zarówno poprzez podanie ich definicji ogólnych, celu i przeznaczenia danego produktu, jak też poprzez szczegółowe i kompletne wyliczenie typów obiektów (*Feature Type*) danej dziedziny wraz z ich właściwościami, ograniczeniami i relacjami w stosunku do innych typów obiektów (*Feature Type* i *Property Type* są nazwami metaklas w GFM – p. niżej oraz ISO 19109). Etap identyfikacji dziedziny w modelu pojęciowym prowadzi zatem bezpośrednio z jednej strony do całościowego opisanie danej dziedziny (np. jako tabele atrybutów, diagramy pakietów lub tp.), z drugiej zaś strony – na zharmonizowaniu tak sformalizowanych definicji poszczególnych dziedzin tematycznych ze sobą (np. pomiędzy G-7 a G-5, K-1, itp.). Problematyka takiej harmonizacji jest omówiona w rozdziale „Harmonizacja modeli tematycznych”.

Model pojęciowy dziedziny tematycznej

Istotą budowy modelu pojęciowego dla danej dziedziny tematycznej jest zidentyfikowanie typów danych dla obiektów objętych tą dziedziną, typów powiązań pomiędzy obiektami oraz typów właściwości tych obiektów. Norma ISO 19109:2005 podaje szczegółowe reguły definiowania tych koncepcji w formie tzw. ogólnego modelu obiektów (GFM – *General Feature Model*). GFM jest opisany jako diagram klas UML i jest traktowany jako swoisty „metamodel”, czyli ogólny wzorzec dla definiowania typów obiektów oraz budowy schematu pojęciowego. W myśl GFM typ obiektu jest specyfikowany przez zespół następujących właściwości:

- nazwa typu obiektu,
- atrybuty obiektów danego typu,
- role w powiązaniach obiektów, charakterystyczne dla obiektów danego typu,
- określone zachowanie się obiektów danego typu,
- powiązania pomiędzy obiektami tego samego lub różnych typów,
- związki typu generalizacja – specjalizacja względem obiektów innych typów,
- ograniczenia dotyczące obiektów należących do określonych typów.

Opracowanie zgodnych z GFM modeli pojęciowych dla dziedziny odpowiadającej danej specyfikacji technicznej polega na przekształceniu stosownych zapisów tej specyfikacji, różnych co do formy, do jednolitej postaci typów obiektów, uwzględniającej wymienione powyżej właściwości.

Sformalizowany opis schematu aplikacyjnego

Kolejny etap obejmuje przekształcenie modelu pojęciowego na schemat aplikacyjny w postaci diagramu klas w języku UML, w którym typy obiektów przekształcają się w klasy UML, pozostałe właściwości zaś – w atrybuty klas, związki, operacje i ograniczenia. Zapis w tym języku zapewnia jednoznaczny i spójny reprezentację modelu, ułatwiającą jego implementację. Normy zalecają stosowanie tzw. profilu (podzbioru) UML, zdefiniowanego w specyfikacji technicznej ISO/TS 19103:2005 i wprowadzającego m.in. następujące główne ograniczenia w stosunku do standardu UML (ISO/IEC 19501-1, 2005):

- Diagramy klas winny zawierać kompletne definicje atrybutów, powiązań i operacji, jak również stosowne definicje typów danych.
- Podstawowe typy danych stanowią:
 - typy proste dla reprezentacji wartości, np. `CharacterString`, `Integer`, `Date`, itp.,
 - typy implementacyjne i zbiorowe – reprezentacja struktur danych, np. nazwy i rekordy, jak również reprezentacja wielokrotnych wystąpień innych typów danych, np. `Bag`, `Set`, `Sequence`,
 - typy pochodne – typy i jednostki miar, np. `Angle`, `Scale`, `UomAngle`, itp.
- Liczności winny być zdefiniowane na obu końcach powiązań.
- Definiuje się następujące stereotypy dodatkowe:
 - `<<CodeList>>`: typ wyliczeniowy wartości łańcuchowych,
 - `<<Leaf>>`: pakiet niezawierający podpakietów,
 - `<<Union>>`: typ zawierający dokładnie jedną spośród wielu możliwości.
- Spośród reguł dotyczących budowania nazw klas, atrybutów, operacji, itp. do najważniejszych należą:
 - nazwy powinny być precyzyjne i zrozumiałe,
 - w nazwach atrybutów, operacji, ról i parametrów każde słowo wchodzące w skład nazwy, z wyjątkiem pierwszego, winno rozpoczynać się dużą literą; w przypadku nazw klas i pakietów również pierwsze słowo winno rozpoczynać się dużą literą; poszczególne słowa powinny następować bezpośrednio po sobie, bez znaków rozdzielających,
 - nazwa każdej klasy winna rozpoczynać się od dwuliterowego skrótu nazwy pakietu, zawierającego daną klasę; skrót ten, złożony z dużych liter, winien być oddzielony znakiem podkreślenia od pozostałej części nazwy (np. `GM_Point` – klasa w pakiecie geometrii w normie ISO 19107).

W myśl powyższych reguł następuje przekształcenie modelu pojęciowego do postaci diagramu (lub diagramów) klas UML wraz z uzupełnieniem o specyfikacje typów danych dla atrybutów i operacji, liczności powiązań, sformułowanie niezbędnych stereotypów, ograniczeń itp. Przykładowy uproszczony diagram klas dla fragmentu modelu GESUT na podstawie Instrukcji Technicznej G-7 podany jest na rysunku 2. Na rysunku tym zaznaczono dwa elementy integracji ze standardowym schematem geometrii według ISO 19107. Problem ten jest omówiony szerzej poniżej.

Mechanizmy integracji ze schematami standardowymi

Istota integracji schematu aplikacyjnego ze schematami standardowymi sprowadza się do wykorzystania w budowanym schemacie zawartych w normach schematów pojęcio-

wych (lub ich fragmentów) dla typowych i często stosowanych zagadnień. Istotę tę ilustruje rysunek 3, na którym za pomocą diagramu pakietów wyrażono wykorzystanie różnych schematów standardowych w budowanym schemacie aplikacyjnym.

Jako realizację związków <<uses>> (rys. 3) można wskazać co najmniej kilka metod pozwalających powiązać dany schemat aplikacyjny użytkownika z dowolnym innym schematem, w tym ze schematem znormalizowanym, przy czym przeważnie jest to powiązanie, ukryte lub jawne, odpowiednich klas obu schematów. Do najprostszych spośród tych metod należą:

- Przywołanie klasy ze schematu znormalizowanego w roli typu danych atrybutu w budowanym schemacie, zilustrowane na rysunku 4. Typy danych GM_Object (obiekt geometryczny), EX_GeographicBoundingBox (rozciągłość geograficzna wschód-zachód, północ-południe) i MD_LegalConstraint (ograniczenia prawne) pochodzą odpowiednio z pakietu geometrii w ISO 19107 *Schemat przestrzenny* oraz z pakietów rozciągłości i metadanych w ISO 19115 *Metadane*.
- Połączenie klasy w budowanym schemacie z odpowiednią klasą schematu standardowego za pomocą związku powiązania, agregacji, kompozycji lub zależności, jak na rysunku 5. Konfiguracja przestrzenna klasy działka jest opisana za pomocą klasy GM_Complex w schemacie przestrzennym ISO 19107.
- Wyprecyzowanie klasy w budowanym schemacie jako specjalizacji klasy schematu standardowego z użyciem związku dziedziczenia (generalizacji) jak na rysunku 6. Nowa klasa podtypu dziedziczy wszystkie właściwości (atrybuty, operacje, ograniczenia i związki) klasy nadtypu, a ponadto umożliwia wyprecyzowanie własnych właściwości. Jest to zatem integracja rozszerzająca zasób informacji klasy znormalizowanej. Przykład ten opisuje historię budynku HistoriaBudynku w postaci ciągu zdarzeń, zdefiniowanych jako wyliczeniowy typ danych Zdarzenie. Oprócz tego klasa HistoriaBudynku zdefiniowana jest jako specjalizacja („szczególny przypadek”) klasy TM_TopologicalComplex (złożona konstrukcja topologiczna – w schemacie czasowym), pochodzącej z pakietu (modelu) czasowego normy ISO 19108:2002 *Schemat czasowy*.

Norma ISO 19109:2005 podaje bardziej szczegółowe reguły integracji schematu aplikacyjnego użytkownika ze schematami metadanych, jakości danych, odniesień czasowych, geometrii i topologii oraz identyfikatorów geograficznych.

Harmonizacja modeli tematycznych

Zapewnienie wewnętrznej spójności logicznej i merytorycznej poszczególnych modeli tematycznych, jak też zapewnienie podobnej spójności pomiędzy nimi, wynika bezpośrednio ze stosowania ścisłego formalizmu informatycznego dla zapisu odpowiednich schematów pojęciowych. Jest to prawdopodobnie najważniejszy etap dostosowania omawianych przepisów technicznych do wymagań normatywnych, jak też czynnik integrujący te przepisy do formy wewnętrznie spójnej rodziny modeli informacyjnych w obszarze SDI. Harmonizacja taka polega przede wszystkim, w obszarze poszczególnych instrukcji technicznych, na skompletowaniu typów obiektów oraz ich atrybutów, związków i ograniczeń tam, gdzie są one niekompletne, jak też na uzgodnieniu definicji dla tych samych typów obiektów występujących w różnych instrukcjach. Ponieważ etap ten wykracza poza formalne przekształcenie

jednej formy opisu na inną, a tym samym wkracza w meritum koncepcji modelowych, jest on szczególnie ważny i rzutuje na jakość budowanych struktur informacyjnych (w klasyce informatyki znane jest stwierdzenie, że nie da się poprawnie opisać w języku formalnym błędnej konstrukcji – programu, modelu danych, itp.). Przykłady odmiennych definicji typów obiektów w różnych instrukcjach GGK, w przekładzie na zapis w UML, podaje rysunek 7.

Jedną z możliwych strategii takiej harmonizacji jest przedstawiona przykładowo na rysunku 8 i jest podobna do strategii integracji schematów aplikacyjnych ze schematami standardowymi, przedstawionej na rysunku 8. Według tej koncepcji poszczególne schematy aplikacyjne korzystają wzajemnie ze definiowanych struktur informacyjnych (typów danych, stereotypów, klas, interfejsów), jak na przykład schemat K-1 z definicji przewodu według G-7, G-7 zaś z definicji działki według G-5, itd., ignorując tym samym oryginalne definicje przewodu i działki odpowiednio w K-1 i G-7. Oznacza to preferowanie pewnych definicji typów obiektów w jednych schematach i ignorowanie w innych. Może to prowadzić do nieadekwatności użytych definicji. Z tych powodów należy uznać tę strategię za niepraktyczną w omawianej sytuacji.

Alternatywną w stosunku do powyższej strategii jest, preferowana w niniejszym opracowaniu, strategia przedstawiona na rysunku 9, która jest oparta na koncepcji tzw. ogólnego modelu geodezyjnego OMG, będącego pewnym abstrakcyjnym uogólnieniem („nadmodelem”) modeli tematycznych odpowiadających instrukcjom technicznym GGK. Model taki winien z jednej strony definiować podstawowe dane referencyjne, z drugiej zaś strony zawierać uogólnione definicje tych typów danych (klas), które występują w kilku modelach konkretnych, wraz z występującymi w nich ogólnymi atrybutami i operacjami. Konkretna klasa w danym modelu tematycznym winna być zatem specjalizacją klasy modelu OMG, jak pokazano na rysunku 10 (z pominięciem nieistotnych tu list atrybutów i operacji).

Podstawą ogólnego modelu geodezyjnego OMG winien być, w myśl przyjętych tu założeń, tzw. szkieletowy model dziedziny katastralnej CCDM (*Core Cadastral Domain Model*) według (Lemmen i van Oosterom, 2006), który w wersji 1.0 został przyjęty przez FIG w 2002 r. oraz włączony w 2006 r. do programu prac normalizacyjnych ISO/TC 211. Wstępna wersja OMG, jako profil CCDM, jest przedstawiona na rysunku 11.

Zakończenie

1. Budowa wewnętrznie spójnych krajowych infrastruktur danych przestrzennych jako składnika infrastruktur europejskich, jak też wymagania co do ich zgodności, z regułami implementacyjnymi INSPIRE, czynią nieodzownym dostosowanie polskich przepisów wykonawczych prac geodezyjnych (instrukcji i wytycznych technicznych GGK) do zapisów stosownych norm międzynarodowych, europejskich i krajowych w dziedzinie informacji geograficznej. Postulat ten oznacza praktycznie formułowanie schematów aplikacyjnych w języku UML dla poszczególnych obszarów danych referencyjnych infrastruktury krajowej, realizowanych według instrukcji i wytycznych technicznych GGK.

2. Omawiane normy opisują jedynie metodologię i formalizm budowy i opisu modeli tematycznych, nie dotyczą zaś ich treści merytorycznych. Stąd to dostosowanie przepisów technicznych nie obejmuje zmian koncepcyjnych w zakresie poszczególnych produktów geodezyjnych – składników SDI i polega głównie na ich opisaniu za pomocą sformalizowanych środków informatycznych.

3. Sformalizowane schematy aplikacyjne produktów pozwalają stwierdzić wewnętrzne niespójności, luki, braki i błędy merytoryczne aktualnych przepisów (np. niespójne definicje pewnych typów obiektów w różnych instrukcjach i wytycznych czy brakujące lub niespójne atrybuty i związki obiektów i inne). Formalizacja modeli tematycznych według znormalizowanych zasad pozwala redukować tego typu uchybienia merytoryczne, przez co zapewnia wewnętrzną spójność i kompletność rozwiązań pojęciowych, jak też wzajemną zgodność i spójność pakietów tematycznych.

4. Abstrakcyjną podstawą (szkieletem) takiej spójnej formalizacji modeli tematycznych dla danych referencyjnych krajowej SDI winien być pewien ogólny model geodezyjny (OMG), oparty na przyjętym przez FIG i będącym przedmiotem prac normalizacyjnych ISO, szkieletowym modelu dziedziny katastralnej, *FIG Core Cadastral Domain Model*, według (Lemmen i van Oosterom, 2006).

5. Sformalizowane schematy aplikacyjne stanowią podstawę dla zgodnych implementacji modeli danych przestrzennych w zróżnicowanych środowiskach komputerowych, przedmiotowych, instytucjonalnych i innych, co jest warunkiem koniecznym wieloaspektowego współdziałania rozproszonych SDI.

6. Postulowana tutaj harmonizacja przepisów technicznych z normami nie pociąga za sobą konieczności zasadniczych zmian w istniejących strukturach informacyjnych, lecz jedynie ich dostosowanie do zmodyfikowanych modeli. W szczególności nie pociąga za sobą konieczności pozyskiwania nowych danych źródłowych (np. w drodze nowego pomiaru), lecz jedynie m.in. zmian w strukturach zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

7. Zdaniem autorów istnieje pilna potrzeba podjęcia prac krajowych nad sformułowaniem w kategoriach informatycznych, zgodnych z normami międzynarodowymi, kompleksowego i spójnego modelu pojęciowego danych referencyjnych jako podstawy krajowej SDI, wchodzącej w skład infrastruktury europejskiej.

Literatura

- Annoni, A; Smits P., 2005: Towards a Directive establishing an Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE). CEN/TC287 WG5 meeting, 17 March 05.
- CEN/TR 15449:2006: Geographic information – Standards, specifications, technical reports and guidelines, required to implement Spatial Data Infrastructure. CEN/TC 287 N 1124, 2006-07.
- Gaździcki, J., 2007a: Problematyka transpozycji dyrektywy INSPIRE do prawa polskiego. http://www.gugik.gov.pl/gugik/w_pages/w_doc_idx.php?loc=69
- Gaździcki, J., 2007b: INSPIRE jako przedmiot współpracy międzyresortowej w Polsce. http://www.gugik.gov.pl/gugik/w_pages/w_doc_idx.php?loc=69
- INSPIRE, 2007a: Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE). http://www.gugik.gov.pl/gugik/w_pages/w_doc_idx.php?loc=69
- INSPIRE, 2007b: Generic Conceptual Model (draft), Ref.: D2_5v2.0.doc
- INSPIRE, 2007c: Methodology for the development of data specifications. Ref. D2.6_v2.0_final.doc
- Instrukcje GGIK, 2007: Instrukcje i wytyczne techniczne (wykaz), GUGiK, http://www.gugik.gov.pl/gugik/w_pages/w_doc_show.php?loc=46&doc=55
- ISO 19109:2005: Geographic information – Rules for application schema. ISO 2005.
- ISO, 2007: Draft New Work Item Proposal: Geographic information – Core Cadastral Domain Model (CCDM). ISO/TC 211 N 2125.
- ISO/IEC 19501-1:2005: Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2.
- ISO/TS 19103:2005: Geographic information – Conceptual schema language. ISO 2005.

- Lemmen Ch., van Oosterom P., 2006: FIG Core Cadastral Domain Model Version 1.0. GIM, Vo. 20, Issue 11, Nov. 2006.
- OMG, 2003: Object Management Group, Model Driven Architecture, Guide Version 1.0.1. <http://www.omg.org/mda/>
- Østensen O., 2004: Report at 18th plenary meeting of CEN/TC 287 – an update since last CEN/TC 287 plenary. ISO/TC 211
- Pachelski W., 2005: Problematyka normalizacji w dziedzinie informacji geograficznej. *Roczniki Geomatyki*, Tom III, Zeszyt 3. PTIP, Warszawa, s. 37-46.
- Pichler G., 2007: GeoPortals: Approaches and European Best Practices. 13th EC GI & GIS Workshop, Porto, Portugalia.
- Smits P., 2002: Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE), Architecture and Standards Position Paper. <http://inspire/jrc/it>

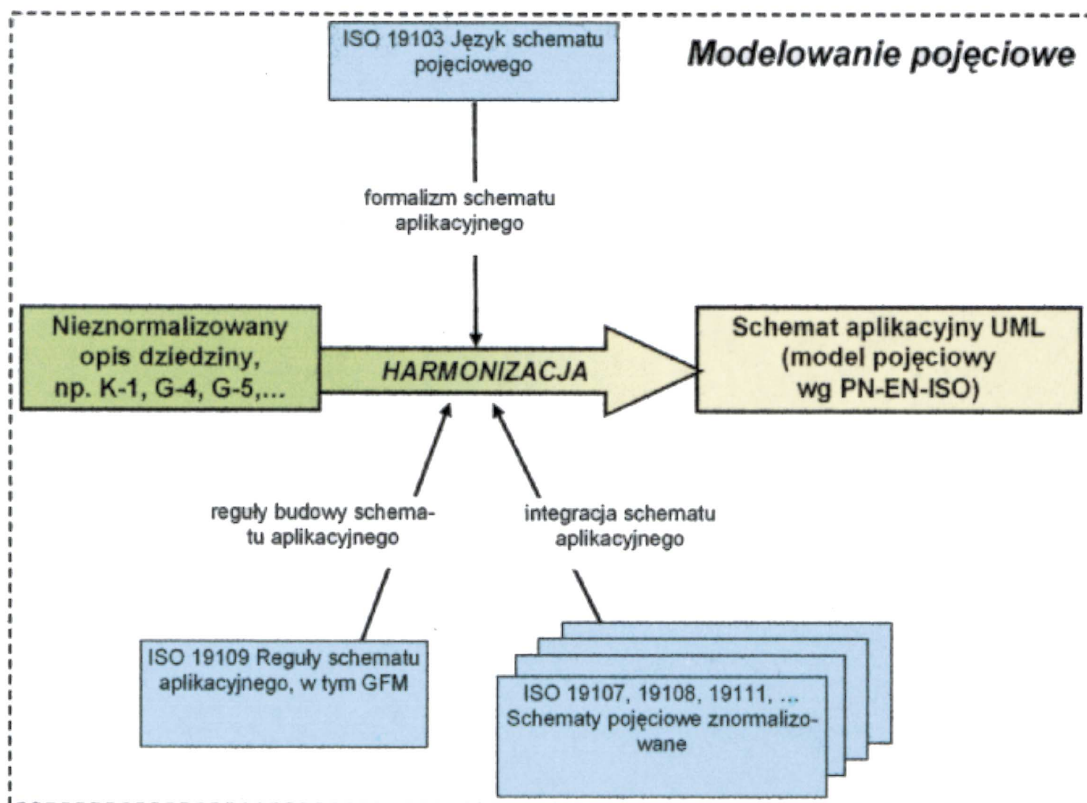
Summary

International standards of the ISO series 19100, as well as the European standards based on them, provide modern and universal methodology of development of spatial data infrastructure, adopted as the basis for the INSPIRE project. Up to now, 19 standards of this group have been included in the repository of Polish standards (Polskie Normy), thus providing the basis for modernization of existing and creating of new geodetic components of the Polish SDI in order to ensure their interoperability and their including in the European SDI.

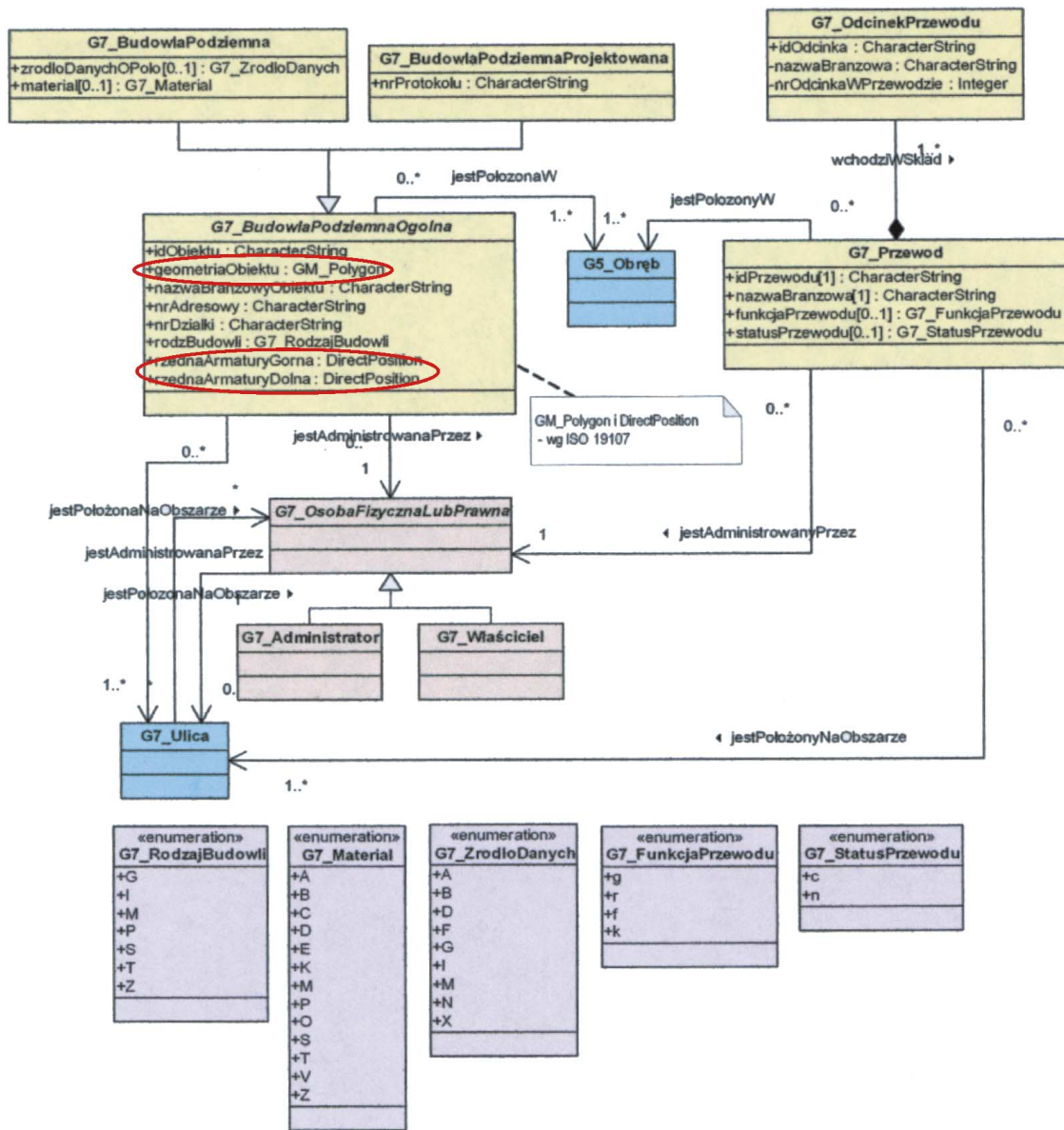
The paper presents required conditions, forms and ways of using standards and INSPIRE technical specifications for creation and modernization of the infrastructures. The aspects of building UML application schemas are considered, as well as the aspects of integration of the user schema with standard schemas and harmonization of the user schemas with each other to provide internal consistency. This last goal assumes the use of the FIG Core Cadastral Domain Model to define general geodetic model as an abstract basis for SDI reference data models.

prof. zw. dr hab. inż. Wojciech Pachelski
wp@planeta.uwm.edu.pl

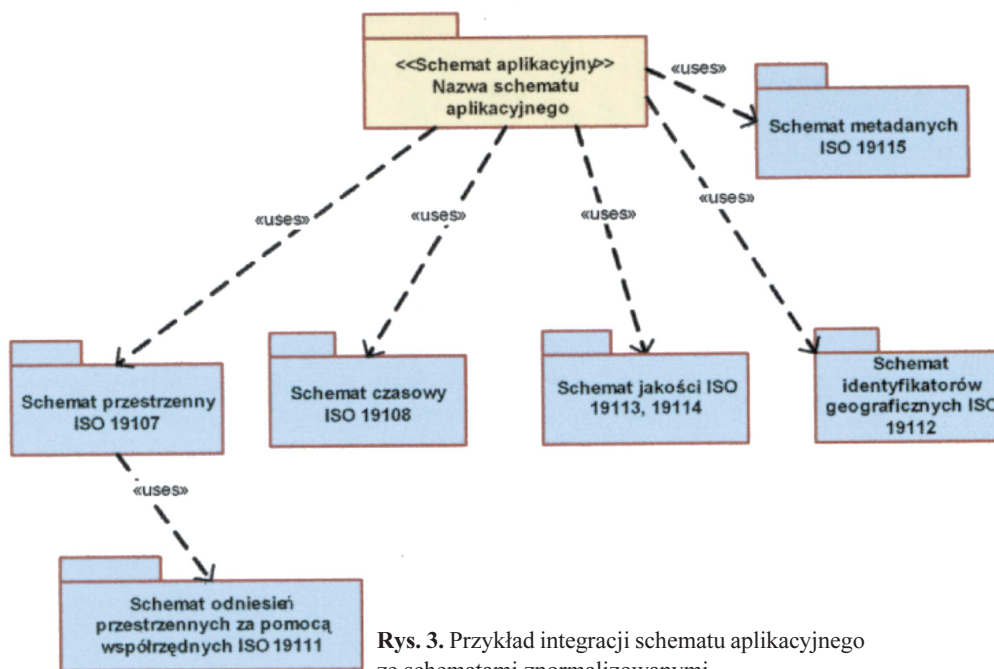
dr inż. Zenon Parzyński
Z.Parzynski@gik.pw.edu.pl



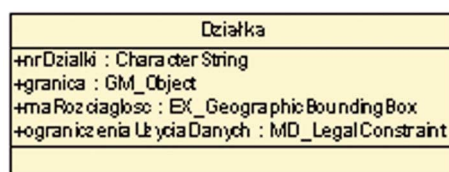
Rys. 1. Proces budowy schematu aplikacyjnego



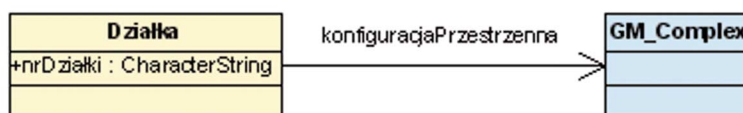
Rys. 2. Uproszczony przykładowy diagram klas dla fragmentu modelu GESUT



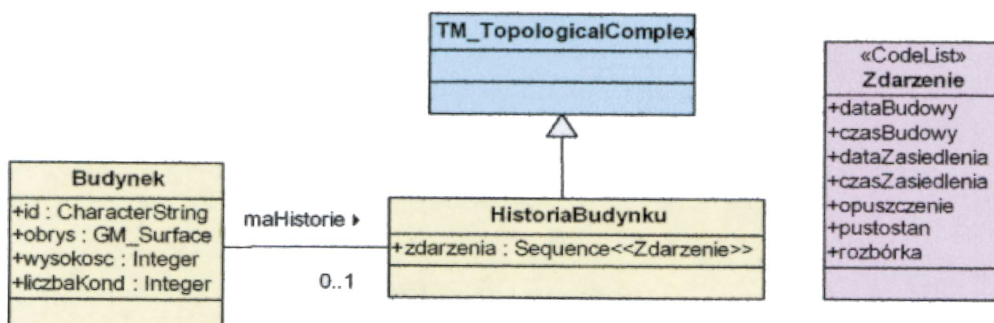
Rys. 3. Przykład integracji schematu aplikacyjnego ze schematami znormalizowanymi



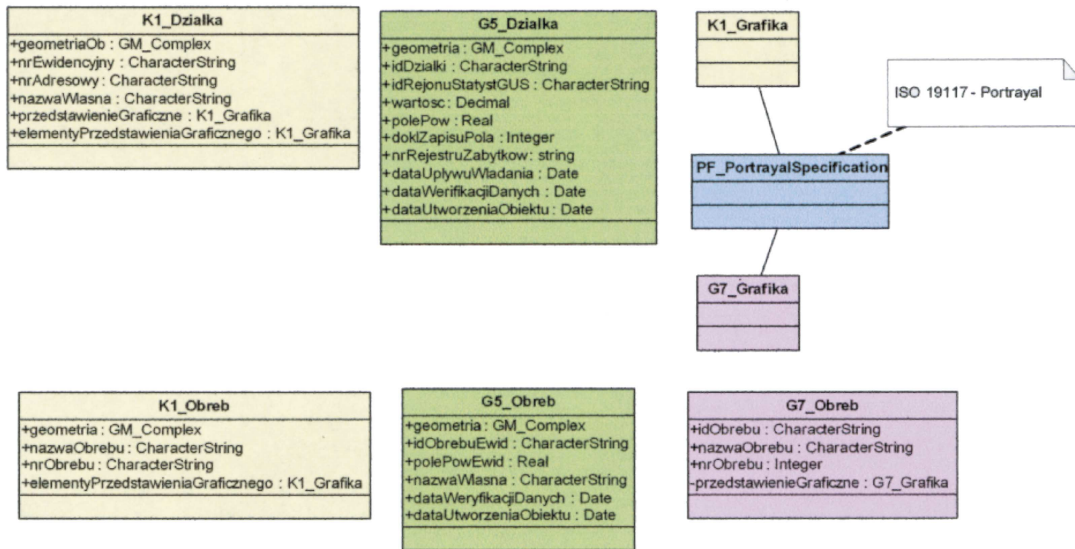
Rys. 4. Przykład przywołania klasy ze schematów standardowych w roli typów danych atrybutów



Rys. 5. Przykład powiązania klasy w schemacie budowanym z klasą schematu standardowego



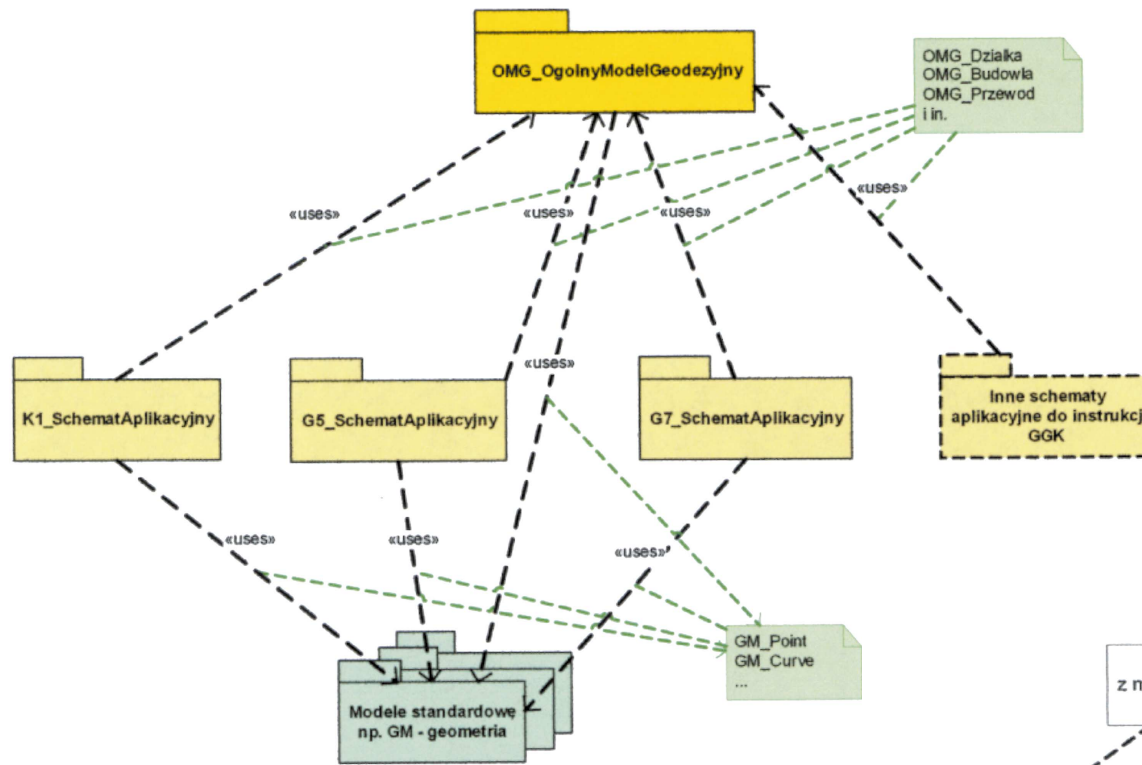
Rys. 6. Przykład specyfikacji klasy jako specjalizacji klasy standardowej



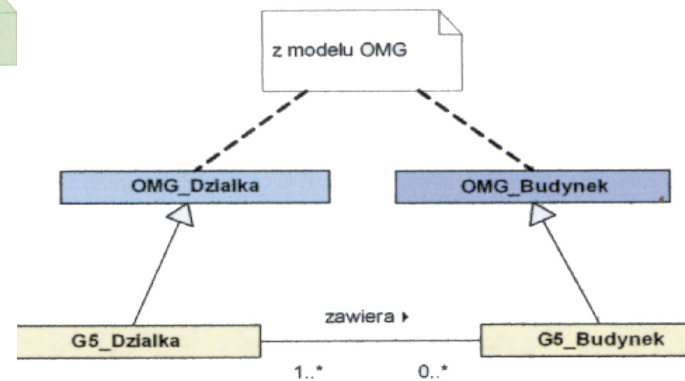
Rys. 7. Przykłady odmiennych definicji typów obiektów w różnych instrukcjach GGG (w przykładzie na klasy UML)



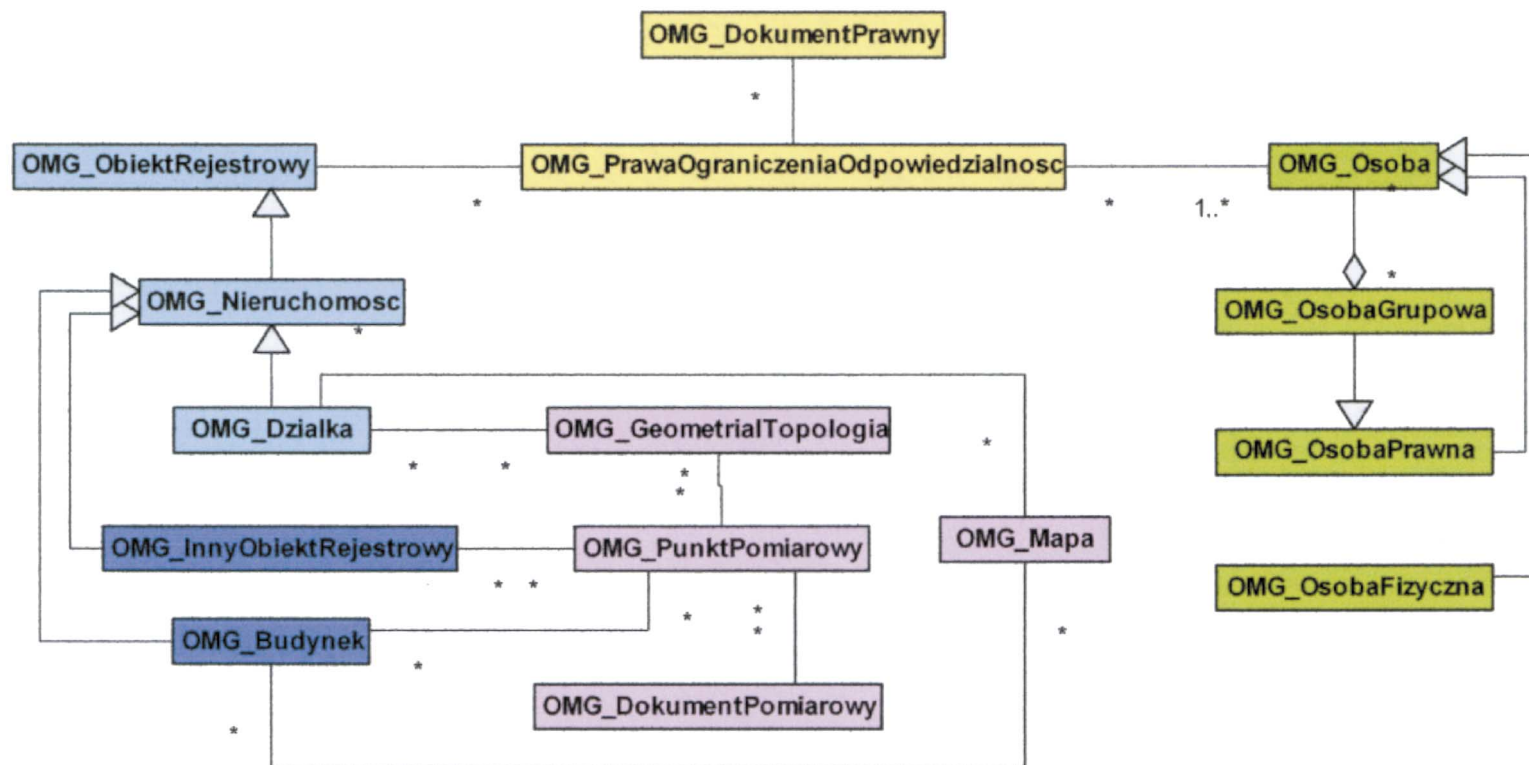
Rys. 8. Przykładowy diagram pakietów UML dla harmonizacji schematów aplikacyjnych



Rys. 9. Przykładowy diagram harmonizacji schematów tematycznych z OMG oraz integracji ze schematami standardowymi



Rys. 10. Przykład wykorzystania klas modelu OMG w modelu G5



Rys. 11. Diagram klas UML dla wstępnej wersji proponowanego ogólnego modelu geodezyjnego (OMG), opartego na FIG CCDM (Lemmen i van Oosterom, 2006)