

SZKOLENIE GML W INSPIRE (POZIOM ZAAWANSOWANY)

Agnieszka Chojka

Warszawa, listopad 2018

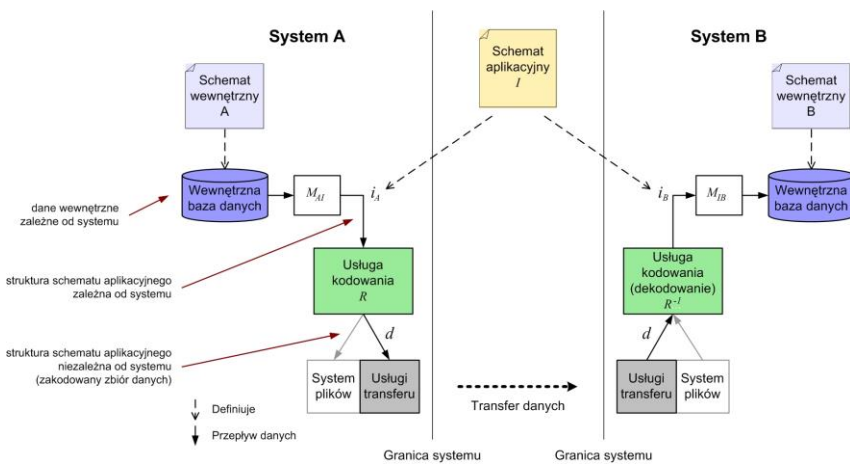


Wprowadzenie	
Reguły budowy schematów aplikacyjnych UML	
Reguły kodowania UML-GML	
Reguły kodowania danych przestrzennych w INSPIRE	
Narzędzia wspomagające tworzenie plików XML/XSD/GML	
Inne technologie XML stosowane w GML	
Łączenie i dzielenie plików XML/GML	
Podsumowanie	

ZAKRES TEMATYCZNY SZKOLENIA

WPROWADZENIE

INTEROPERACYJNA WYMIANA DANYCH

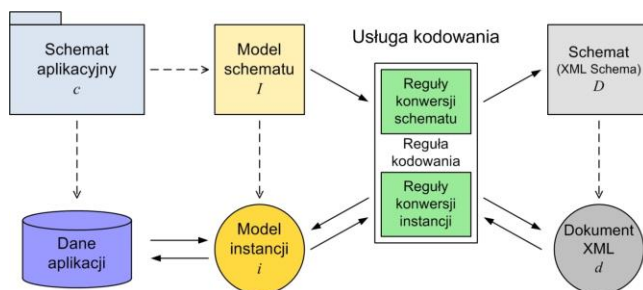


[źródło: ISO/TC 211, 2011. ISO 19118 Geographic information – Encoding]

- reguły kodowania wykorzystywane podczas wymiany danych przestrzennych
 - **reguła kodowania** pozwala na zakodowanie informacji geograficznej
 - zdefiniowanej przez schematy aplikacyjne i schematy znormalizowane
 - na strukturę danych niezależną od systemu
 - odpowiednią do przesyłania i przechowywania danych
- na potrzeby neutralnej wymiany danych normy ISO serii 19100 zalecają reguły kodowania oparte na **języku XML**
 - niezależny od platformy informatycznej
 - wykazuje interoperacyjność z siecią www

REGUŁA KODOWANIA XML

- reguły konwersji **schematu aplikacyjnego UML** na **schemat struktur danych zapisany w XML Schema**
- reguły konwersji **instancji** na **struktury danych zapisane w dokumencie XML**



[źródło: ISO/TC 211, 2011. ISO 19118 Geographic information – Encoding]

REGUŁA KONWERSJI SCHEMATU

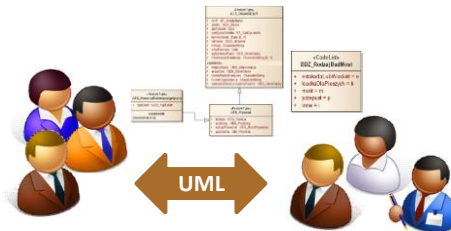
- zapewnia, że **dokumenty XML** wytworzone przy użyciu reguł konwersji danych (instancji) będą poprawne
- definiuje jak utworzyć **dokument schematu XML** zgodnie ze **schematem aplikacyjnym** wyrażonym w **UML**
 - **schemat XML** = plik **XSD** (ang. *XML Schema Definition*)
 - powinien zawierać definicje typów, deklaracje atrybutów i elementów, które odpowiadają klasom zdefiniowanym w schemacie aplikacyjnym
 - fizycznie może być pojedynczym dokumentem schematu lub może być podzielony na kilka oddzielnych dokumentów

PRZEZNACZENIE UML I GML

▪ schematy aplikacyjne

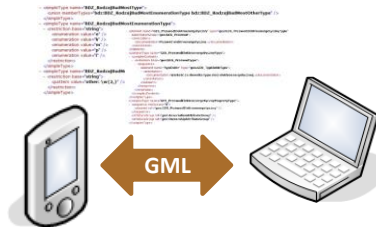
▪ UML


- środek formalny modelowania informacji geograficznej



▪ GML

- środek formalny opisu struktur danych
- otwarty format wymiany danych przestrzennych



- ang. *Unified Modeling Language*
 - zunifikowany (ujednolicony) graficzny język modelowania
- 
- **informatyka**
 - opis świata obiektów w analizie obiektowej i programowaniu obiektowym
 - wymiana informacji o systemach i oprogramowaniu za pomocą diagramów oraz uzupełniającego je tekstu
 - m.in. definiowanie wymagań, projektowanie architektury systemu, modelowanie struktury danych, modelowanie zachowania (działania) systemu
 - **geoinformatyka**
 - środek formalny modelowania informacji geograficznej
 - opis świata obiektów rzeczywistych
 - zalecany przez normy ISO serii 19100, jako język schematu pojęciowego
 - wykorzystuje się przede wszystkim możliwości modelowania obiektowego oferowane przez diagramy klas i pakietów
 - w modelach uwzględnia się głównie klasy z atrybutami, bez metod

- model definiujący pojęcia z pewnej dziedziny (przestrzeni rozważań, przedmiotu zainteresowań)
- zapisany w języku schematu pojęciowego UML
 - według zasad określonych w standardach ISO 19109 oraz ISO 19103
 - za pomocą oznaczeń klas i powiązań między nimi (diagram klas), właściwych dla języka UML
- opis struktur logicznych danych przestrzennych oraz opis semantyki ich zawartości
- opis niezależny od platformy sprzętowo-programowej

- ang. **Geography Markup Language**
- język znaczników geograficznych?!
- geograficzny język znaczników?!

- język znaczników przeznaczony do opisu/zapisu danych geograficznych (przestrzennych)



- **geoinformatyka**
 - **język formalny** do opisu struktur danych
 - zalecany przez normy ISO serii 19100
 - wykorzystuje gramatykę języka **XML** (ang. *eXtensible Markup Language*)
 - umożliwia zapis w języku **XML Schema** określonych właściwości przestrzennych i nieprzestrzennych (zdefiniowanych w normach ISO serii 19100) obiektów geograficznych
 - otwarty **format wymiany** danych przestrzennych (wektorowych i opisowych) pomiędzy różnymi systemami geoinformacyjnym (GIS)
 - m.in. np. poprzez wykorzystanie usług geoinformacyjnych
 - WFS, ATOM, SOS

ISO 19136

- specyfikacja implementacyjna **języka GML**
- określa **zasady przekształcania schematów aplikacyjnych** zapisanych w **UML** zgodnie z ISO 19109 na **schematy aplikacyjne GML** zapisane w **XML Schema**

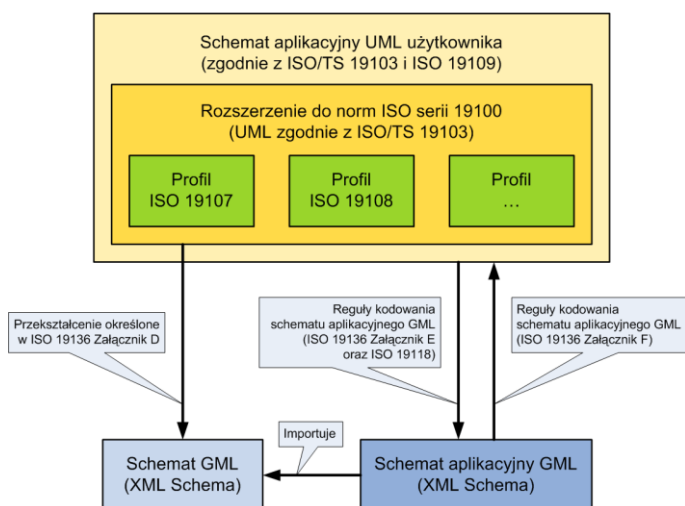
SCHEMAT APLIKACYJNY GML

- schemat aplikacyjny
 - zapisany w języku **XML Schema**
 - zgodnie z regułami określonymi w ISO 19136
 - powinien importować **schemat GML**
- dla określonej dziedziny zastosowań może wymagać rozszerzenia lub ograniczenia typów zdefiniowanych przez schemat GML

SCHEMAT GML

- składa się z komponentów w przestrzeni nazw XML <http://www.opengis.net/gml/3.2>, które przeznaczone są do zapisu określonych właściwości przestrzennych i nieprzestrzennych obiektów geograficznych

SCHEMAT APLIKACYJNY GML VS SCHEMAT GML



[źródło: ISO/TC 211, 2007. ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language (GML)]

- **wariant 1 (XML Schema)**
 - zastosowanie reguł dla schematów aplikacyjnych GML określonych w ISO 19136 dla tworzenia schematów aplikacyjnych bezpośrednio w XML Schema
- **wariant 2 (UML ► XML Schema)**
 - zastosowanie reguł określonych w ISO 19109 dla schematów aplikacyjnych w UML i dostosowanie ich zarówno do ograniczeń nakładanych na takie schematy, jak i do zasad przekształcania ich na schematy aplikacyjne GML określone w Załączniku E do ISO 19136
 - przekształcenie schematu aplikacyjnego UML na odpowiadający mu schemat aplikacyjny w GML
 - zgodnie z regułami kodowania określonymi w ISO 19118 i ISO 19136

SCHEMAT APLIKACYJNY UML

- powinien być zapisany w **języku schematu pojęciowego UML** według zasad określonych w normach **ISO 19109** i **ISO 19103**
- składa się z pojęć określonych przez aplikację (dziedzinę zastosowań) wyrażonych jako klasy i powiązania
 - niektóre z klas mogą być zaimportowane ze schematów znormalizowanych pochodzących z innych standardów

ISO 19109 INFORMACJA GEOGRAFICZNA – REGUŁY SCHEMATÓW APLIKACYJNYCH

- określa ogólne reguły budowy i dokumentowania schematów aplikacyjnych
 - 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
 - zasady integracji schematu aplikacyjnego ze znormalizowanymi schematami pojęciowymi informacji geograficznej
- identyfikuje i opisuje pojęcia używane do definiowania obiektów geograficznych oraz jak te pojęcia są ze sobą powiązane
 - opis ten jest wyrażony w postaci modelu pojęciowego = *Ogólny Model Obiektów* (ang. *General Feature Model*, GFM)
 - reprezentuje abstrakcyjny obiekt z atrybutami (właściwości obiektu) i operacjami (zachowanie obiektu)

DIAGRAM KLAS W UML

- najczęściej reprezentuje
 - pewien zbiór klas
 - związków między nimi
- w kontekście modelowania danych przestrzennych wykorzystywany do zapisu schematów aplikacyjnych
- podstawowe elementy
 - oznaczenia klas
 - związków pomiędzy nimi
 - oznaczenia pomocnicze (np. stereotypy, metki, ograniczenia itp.)

DIAGRAM KLAS | PRZYKŁAD

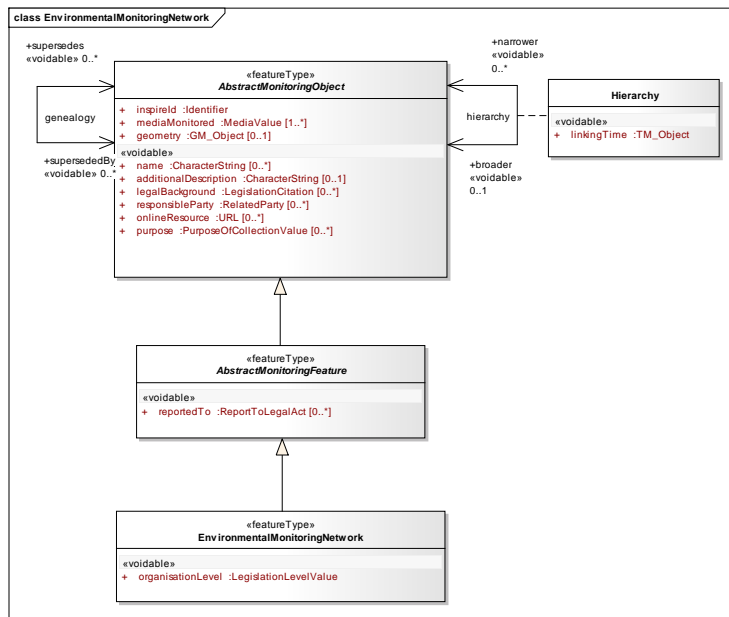


DIAGRAM PAKIETÓW W UML

- zawiera m.in. klasy i diagramy klas
- porządkuje strukturę zależności w systemie, w który można wyróżnić bardzo wiele klas, przypadków użycia itp.
- przedstawia podział systemu z logicznego punktu widzenia

DIAGRAM PAKIETÓW | PRZYKŁAD

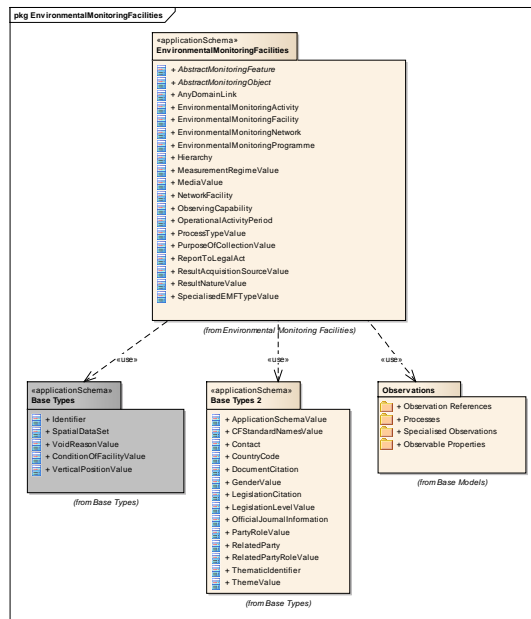


DIAGRAM KLAS | KLASA

- opis zbioru obiektów, które mają takie samo znaczenie oraz posiadają takie same atrybuty, operacje i związki
 - wzorzec dla tworzonego obiektu
- klasa abstrakcyjna: szczególny przypadek
 - pewne uogólnienie innych klas, ale sama jako taka nie istnieje
 - na jej podstawie nie można utworzyć obiektów, czyli jej egzemplarzy
- według ISO 19103 każda klasa powinna być zdefiniowana wewnątrz określonego pakietu
- **graficznie:** prostokąt podzielony na trzy pola
 - **pole nazwy:** nazwa klasy, stereotyp, lista wartości etykietowanych
 - **pole atrybutów:** lista atrybutów klasy
 - **pole operacji:** lista operacji (metod) zdefiniowanych dla klasy

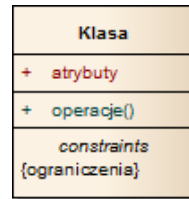
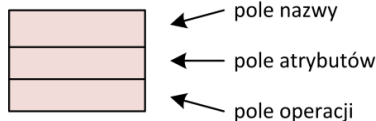


DIAGRAM KLAS | KLASA | NAZWA KLASY

- każda klasa musi mieć przypisaną nazwę, która wyróżnia ją spośród innych klas
 - napis, pisany pogrubioną czcionką
 - na ogół w formie krótkiego rzeczownika lub wyrażenia rzeczownikowego (mianownik, l. poj.), pochodzącego ze słownictwa modelowanego systemu
 - !!! lepiej unikać polskich znaków diakrytycznych
- każdy wyraz w nazwie zaczyna się wielką literą
 - jeżeli nazwa klasy jest wielocłonowa, każdy kolejny człon zaczyna się wielką literą, a człony są ze sobą „sklejone” (brak spacji, podkreślenia)
 - np. Obserwacja, ObszarChroniony, UrzadzenieDoMonitorowania

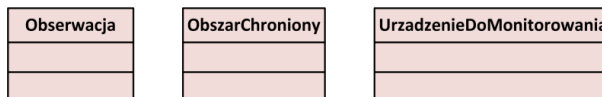
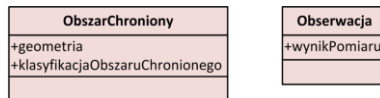


DIAGRAM KLAS | KLASA | ATRYBUT KLASY

- nazwana właściwość (cecha charakterystyczna) klasy
 - klasa może mieć dowolną liczbę atrybutów albo nie mieć ich wcale
 - nazwa atrybutu może być dowolnym tekstem (podobnie jak nazwa klasy), na ogół w formie rzeczownika lub wyrażenia opisującego właściwość danej klasy (mianownik, l. poj.)
 - !!! lepiej unikać polskich znaków diakrytycznych
 - każdy wyraz w nazwie (poza pierwszym) zaczyna się wielką literą, kolejne wyrazy są ze sobą „sklejone”
 - np. geometria, wynikPomiaru, klasyfikacjaObszaruChronionego



- powinien mieć przypisany typ danych
 - określa dziedzinę wartości, czyli zbiór dopuszczalnych wartości, jakie ten atrybut może przyjmować
- może mieć przypisaną krotność
 - minimalną i maksymalną ilość wystąpień (zwykle w postaci przedziału [od..do])

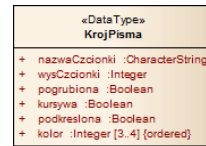
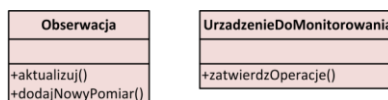
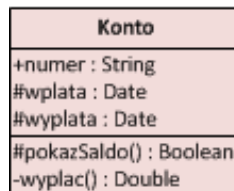


DIAGRAM KLAS | KLASA | OPERACJA KLASY

- właściwość klasy określająca, jak wywołać określone zachowanie każdego obiektu tej klasy
 - klasa może mieć dowolną liczbę operacji albo nie mieć ich wcale
 - nazwa operacji może być dowolnym tekstem, na ogół w formie czasownika lub wyrażenia opisującego pewne zachowanie danej klasy
 - !!! lepiej unikać polskich znaków diakrytycznych
 - każdy wyraz w nazwie (poza pierwszym) zaczyna się wielką literą, kolejne wyrazy są ze sobą „sklejone”
 - np. aktualizuj, zatwierdzOperacje, dodajNowyPomiar



- dodatkowo określana na diagramach UML
 - + oznacza, że atrybut (operacja) jest publiczny (ang. *public*), czyli dostępny spoza klasy
 - – oznacza, że atrybut (operacja) jest prywatny (ang. *private*), czyli niedostępny spoza swojej klasy
 - # oznacza, że atrybut (operacja) jest chroniony (ang. *protected*), czyli dostępny dla klas pochodnych (dziedziczących) od danej klasy
 - / oznacza, że wartość danego atrybutu jest wyliczana (ang. *derived*) na podstawie wartości innych atrybutów



- ISO 19103 grupuje podstawowe typy danych w 6 kategorii
 - **typy elementarne** (ang. *primitives types*)
 - kolekcje (ang. *collections*)
 - typy wyliczeniowe (ang. *enumerated types*)
 - typy nazw (ang. *name types*)
 - dowolny typ (ang. *any type*)
 - typy rekordów (ang. *record types*)
- 3 dodatkowe kategorie typów danych
 - **typy miar** (ang. *measure types*)
 - typy danych wspomagające przystosowanie kulturowe i językowe (ang. *cultural and linguistic adaptability*)
 - typy właściwe dla środowiska internetowego (ang. *web environment types*)

DIAGRAM KLAS | KLASA | ELEMENTARNE TYPY DANYCH

Nazwa typu danych	Objaśnienie	Przykładowa wartość
Date	data	2018-06-11
Time	czas	15:30:29 lub 15:30:29+01:00
DateTime	data i czas	2018-06-11T15:30:29+01:00
Number	liczba	
Decimal	liczba dziesiętna	21.57
Integer	liczba całkowita	49, - 76632
Real	liczba rzeczywista	32.402, - 2457E-3, - 12.0
CharacterString	łańcuch znaków	"Tatrzański Park Narodowy"
Boolean	typ boolowski	true lub false
Vector	wektor	(321, 789, 250)

DIAGRAM KLAS | KLASA | TYPY MIAR

Nazwa typu danych	Nazwa jednostki	Objaśnienie
Length	UomLength	długość
Distance	UomLength	odległość
Speed	UomSpeed	prędkość
Angle	UomAngle	kąt
Scale	UomScale	skala
TimeMeasure	UomTime	pomiar czasu
Area	UomArea	powierzchnia
Volume	UomVolume	objętość
Currency	UomCurrency	waluta
Weight	UomWeight	waga
AngularSpeed	UomAngularSpeed	prędkość kątowa
Velocity	UomVelocity	prędkość (z podaniem kierunku)
AngularVelocity	UomAngularVelocity	prędkość (z kierunkiem) kątowa
Acceleration	UomAcceleration	przyspieszenie
AngularAcceleration	UomAngularAcceleration	przyspieszenie kątowe

DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI

- **zależność** (ang. *dependency*)
- **powiązanie/Asocjacja** (ang. *association*)
 - **nawigacja** (ang. *navigation*)
 - **agregacja zwykła/częściowa** (ang. *aggregation*)
 - **agregacja zupełna/całkowita** (ang. *composition*)
- **uogólnienie/generalizacja** (ang. *generalization*)

DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | ZALEŻNOŚĆ

- **związek użycia** między dwoma elementami
- zmiany dokonane w specyfikacji jednego elementu (np. klasy *Pieniadze*) mogą mieć wpływ na inny element, który używa tego pierwszego (np. na klasę *Konto*), ale niekoniecznie na odwrót
- **graficznie**: linia przerywana z grotem skierowanym na element, od którego coś zależy



DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE (ASOCJACJA)

- związek strukturalny równorzędnych partnerów, tzn. żadna klasa nie jest ważniejsza
- wskazuje, iż obiekty jednego elementu są połączone z obiektami innego
- dla każdej pary klas/obiektów można zdefiniować dowolnie wiele powiązań, z których każde reprezentuje inną relację

- **graficznie:** linia ciągła łącząca klasy



DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE (ASOCJACJA)

- można opisać za pomocą
 - nazwy
 - ról
 - krotności

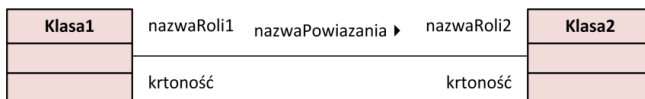


DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE | NAZWA POWIĄZANIA

- powiązanie może mieć przypisaną nazwę, która określa istotę danego związku
- aby uniknąć niejednoznaczności, można podać kierunek odczytu (trójkątny znacznik przy nazwie)
- nazwa powiązania nie jest konieczna, gdy określone są role
- zwykle czasownik w czasie teraźniejszym, w 3os. l. poj., np.
 - **konwencja zapisu:** lepiej unikać spacji, można stosować taką samą konwencję zapisu jak w przypadku nazw atrybutów dla klasy
 - np. mierzy, pracujeDla, przebiegaPrzez

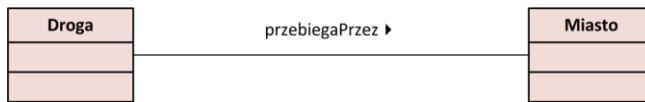


DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE | ROLA

- klasa biorąca udział w powiązaniu ogrywa w nim określoną rolę
- „oblicze”, które klasa przy jednym końcu powiązania prezentuje klasie przy drugim końcu
- dana klasa może odgrywać tę samą albo inną rolę w różnych powiązaniach
- zwykle w formie krótkiego rzeczownika lub wyrażenia rzeczownikowego (mianownik, l. poj.); alias klasy
 - **konwencja zapisu:** należy stosować taką samą konwencję zapisu jak w przypadku nazw atrybutów dla klasy



DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE | KROTNOŚĆ (LICZNOŚĆ)

- ile obiektów (egzemplarzy danej klasy) może być połączonych za pomocą jednego egzemplarza powiązania
- służy także do definiowania ilości wystąpień atrybutów w klasach

Krotność	Znaczenie	Np.
–	1 lub nie określono krotności	–
N	dokładnie N	5
*	dowolnie wiele	–
m..n	od m do n	1..5
m..*	od m do dowolnie wiele	2..*



DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE | ATRYBUTY POWIĄZANIA

- dla powiązania, podobnie jak dla klasy, można zdefiniować opisujące je atrybuty, tzw. atrybuty asocjacji
 - umieszczane w specjalnej klasie (klasie asocjacji), która jest połączona z powiązaniem za pomocą linii przerywanej
 - oprócz atrybutów, klasa asocjacji (tak jak każda klasa) może posiadać również operacje i powiązania

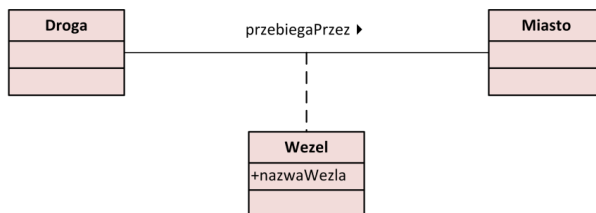
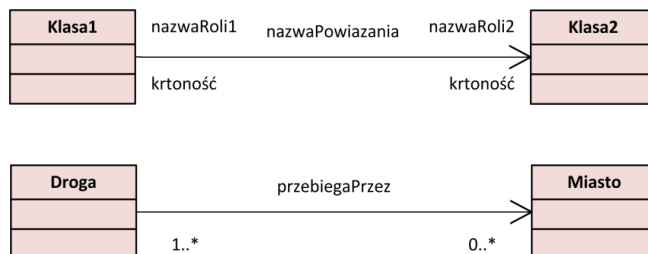


DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE | RODZAJE

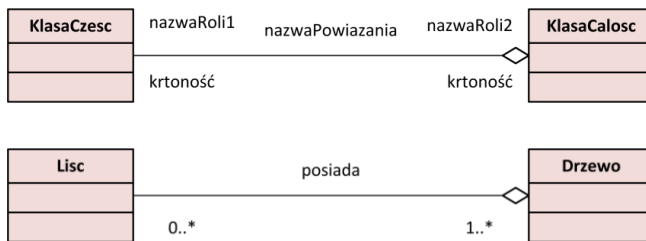
- **nawigacja** (ang. *navigation*)
- **agregacja zwykła/częściowa** (ang. *aggregation*)
- **agregacja zupełna/całkowita, złożenie, kompozycja** (ang. *composition*)

DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | POWIĄZANIE | NAWIGACJA

- **powiązanie jednokierunkowe**
 - tylko jedna z klas biorących udział w powiązaniu „wie” o drugiej klasie
- **graficznie:** strzałka dołączona do zakończenia linii powiązania i wskazującej na daną klasę
 - brak strzałki: powiązaniem można poruszać się w obu kierunkach (obie klasy wiedzą o sobie) = powiązanie (asocjacja)
 - kierunek odczytu nazwy powiązania wskazuje grot strzałki (brak trójkątnego znacznika przy nazwie związku)



- **związek posiadania** między klasami
 - klasa-całość składa się z zestawu innych klas, które stanowią jej składniki (klasy-części)
 - „całość” **ma/posiada** „części”
 - klasy-części mogą być składnikami innych agregacji
 - czas życia klas-części nie jest ograniczony do czasu życia klasy-całości
- **graficznie:** pusty romb umieszczony na końcu linii powiązania od strony klasy całości



- **związek zawierania** między klasami
 - klasa-całość zawiera inne klasy, które stanowią jej składniki (klasy-części)
 - „całość” **zawiera** „części”
 - klasy-części nie mogą być składnikami innych klas-całości
 - czas życia klas-części jest ograniczony do czasu życia klasy-całości
- **graficznie:** wypełniony romb umieszczony na końcu linii powiązania od strony klasy całości

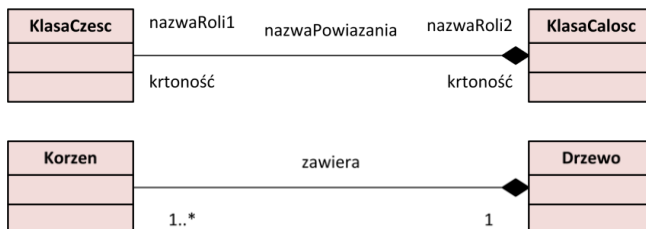


DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | UOGÓLNIENIE (GENERALIZACJA)

- związek między elementem ogólnym (nadklasą, nadtypem, przodkiem) a jego pewnym specyficznym rodzajem (podklasą, podtypem, potomkiem)
 - **spotykane nazwy:** uogólnienie, generalizacja, dziedziczenie, generalizacja-specjalizacja, nadtyp-podtyp, przodek-potomek
 - potomek dziedziczy wszystkie właściwości przodka
 - atrybuty
 - powiązania przodka
 - operacje
 - ograniczenia
 - najczęściej potomek ma jeszcze własne cechy, poza odziedziczonymi
 - klasa może nie mieć przodka, a może mieć jednego lub więcej
 - **korzeń** (klasa podstawowa) = klasa bez przodków, ale z co najmniej jednym potomkiem
 - **liść** = klasa bez potomków
 - uogólnienie może mieć nazwę, ale zwykle nie jest potrzebna
- **graficznie:** linia ciągła zakończona niewypełnionym trójkątem wskazującym przodka



DIAGRAM KLAS | ZWIĄZKI | UOGÓLNIENIE | PRZYKŁAD

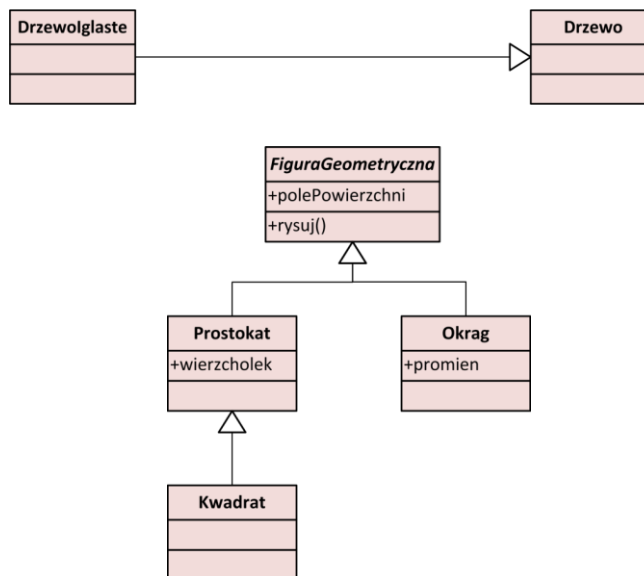


DIAGRAM KLAS | MECHANIZMY ROZSZERZENIA

- pozwalają na rozszerzenie semantyki (słownictwa) UML
 - umożliwiają dostosowanie UML do potrzeb konkretnego zadania
 - pozwalają na
 - przystosowanie UML do nowych technologii
 - uszczegółowienie modelu i zdefiniowanie nowych elementów
 - przystosowanie notacji do specyficznej dziedziny lub preferencji użytkownika
 - są to
 - **stereotypy** (ang. *stereotypes*)
 - **metki** (ang. *tagged values*)
 - **ograniczenia** (ang. *constraints*)
 - **profile** (ang. *profiles*)

DIAGRAM KLAS | MECHANIZMY ROZSZERZENIA | STEREOTYP

- wyrażenie umożliwiające klasyfikację elementów modelu
- wspólna, nazwana własność obiektów, klas, powiązań, atrybutów, ograniczeń
 - dla każdego rodzaju elementu UML istnieje lista standardowych stereotypów, która zgodnie z ideą mechanizmów rozszerzenia może być rozbudowana o dodatkowe wartości, np.
 - «DataType», stereotyp dla klasy
 - «subtype», stereotyp dla związku
 - «property», stereotyp dla atrybutu

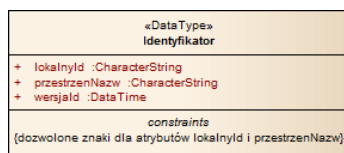


DIAGRAM KLAS | STEREOTYPY STOSOWANE W INSPIRE

- pakiet
 - «ApplicationSchema»
 - schemat aplikacyjny
 - «Leaf»
 - pakiet, który nie zawiera w sobie innych pakietów (pakiet grupuje elementy modelu)
- klasa
 - «FeatureType»
 - typ obiektu przestrzennego
 - «CodeList»
 - lista predefiniowanych wartości, którą można rozszerzyć
 - «Enumeration»
 - stała lista predefiniowanych wartości (nie można jej rozszerzać)
 - «DataType»
 - definicja strukturalnego typu danych (posiada własne atrybuty)
 - «Union»
 - strukturalny typ danych, dla którego dokładnie jeden z atrybutów musi wystąpić

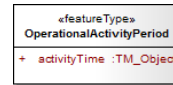
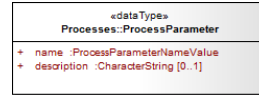
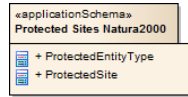


DIAGRAM KLAS | STEREOTYPY STOSOWANE W INSPIRE

- atrybut, rola w powiązaniu
 - «voidable»
 - pewna właściwość (cecha) obiektu przestrzennego nie jest prezentowana w zbiorze danych przestrzennych
 - ale może być obecna lub mieć zastosowanie w świecie rzeczywistym
 - element oznaczony stereotypem «voidable» może przyjmować wartości
 - *unpopulated* (niewypełniony): pożądana wartość nie jest częścią zbioru danych
 - *unknown* (nieznany): prawidłowa wartość nie jest znana, ale prawdopodobnie istnieje
 - *withheld* (zastrzeżony): wartość nie została ujawniona, jest zastrzeżona

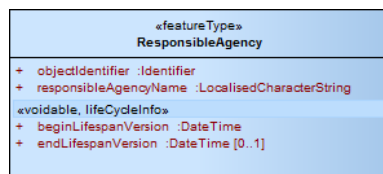


DIAGRAM KLAS | STEREOTYPY STOSOWANE W INSPIRE

- atrybut, rola w powiązaniu
 - «**lifeCycleInfo**»
 - pewna właściwość (cecha) obiektu przestrzennego jest częścią informacji dotyczącej cyklu życia tego obiektu przestrzennego
 - przykłady atrybutów oznaczonych stereotypem «**lifeCycleInfo**»
 - *beginLifespanVersion*
 - data i godzina, w której ta wersja obiektu przestrzennego została wprowadzona do zbioru danych przestrzennych lub zmieniona w tym zbiorze
 - *endLifespanVersion*
 - data i godzina, w której ta wersja obiektu przestrzennego została zastąpiona w zbiorze danych przestrzennych lub wycofana z tego zbioru
 - *validFrom*
 - oficjalna data i godzina, w której dany obiekt przestrzenny został/zostanie zgodnie z prawem ustanowiony (zaczął występować w świecie rzeczywistym)
 - *validTo*
 - data i godzina, w której dany obiekt przestrzenny przestał/przestanie zgodnie z prawem być stosowany (nie występuje już w świecie rzeczywistym)

DIAGRAM KLAS | MECHANIZMY ROZSZERZENIA | METKA

- pozwala dołączyć do elementu dodatkowe właściwości
 - para *klucz = wartość*
 - listę wartości etykietowanych oddzielonych przecinkami umieszcza się w nawiasach klamrowych {}

{ geometria = 'punkt', opis = 'brak' }

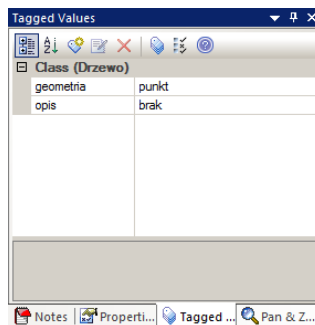


DIAGRAM KLAS | MECHANIZMY ROZSZERZENIA | PROFIL

- służy do modelowania określonej dziedziny zastosowań
 - np. bazy danych
- zawiera kompletny i spójny zestaw elementów dedykowanych do modelowania określonej dziedziny
 - w tym stereotypy, metki i ograniczenia
- pozwala uniknąć różnorodnych rozszerzeń dokonywanych samodzielnie przez użytkowników, co mogłoby znacznie zmniejszyć czytelność i komunikatywność modeli UML
- w zakresie modelowania informacji geograficznej profil języka UML został zdefiniowany w normie ISO 19103

DIAGRAM KLAS | MECHANIZMY ROZSZERZENIA | OGRANICZENIE

- określa restrykcje nakładane na elementy modelu
 - może
 - stanowić wyrażenie języka naturalnego
 - stanowić wyrażenie języka formalnego (np. OCL w UML)
 - przyjmować postać formuły matematycznej
 - przyjmować postać fragmentu kodu

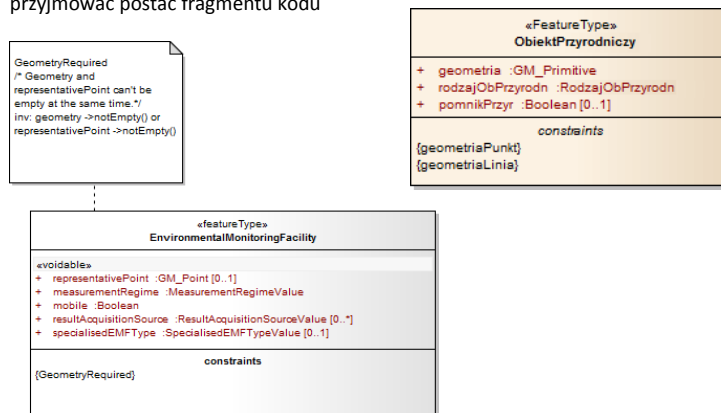
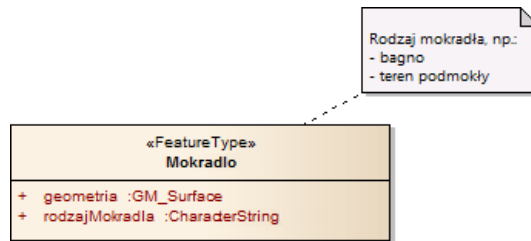


DIAGRAM KLAS | INNE OZNACZENIA POMOCNICZE

- **notatka** (ang. *note*)
 - symbol graficzny umożliwiający przedstawienie dodatkowych ograniczeń i objaśnień do modelu
- **graficznie**: prostokąt z zagiętym rogiem, z komentarzem tekstowym lub graficznym umieszczonym w środku



ETAPY BUDOWY SCHEMATU APLIKACYJNEGO UML

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



DLACZEGO WARTO ZNAĆ UML?

- **opracowywanie** standardów danych przestrzennych
- **tworzenie** zbiorów/baz danych przestrzennych
- **korzystanie** ze standardów danych przestrzennych

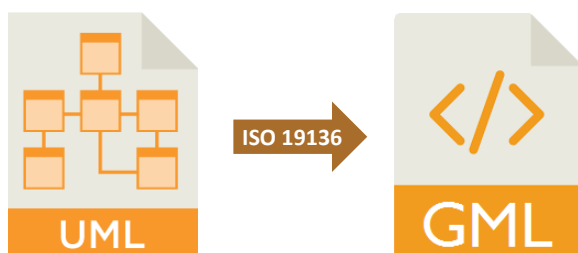
**konieczna znajomość UML**

UML to uniwersalny środek formalny

- zalecany przez normy ISO serii 19100 do budowy schematów aplikacyjnych
- stosowany w specyfikacjach danych INSPIRE i rozporządzeniach krajowych

REGUŁY KODOWANIA UML-GML**PRZYPOMNIENIE**

- przekształcenie **schematu aplikacyjnego UML** (zgodnego z ISO 19109) na odpowiadający mu **schemat aplikacyjny GML**, oparte jest na zbiorze reguł kodowania określonych w **Załączniku E do ISO 19136**



ZASADA OGÓLNA

- definicja klasy w schemacie aplikacyjnym UML jest przekształcana na deklarację typu i elementu w schemacie aplikacyjnym GML (XML Schema) według zależności

Schemat aplikacyjny UML	Schemat aplikacyjny GML
pakiet	jeden dokument XML Schema na pakiet (przekształcenie domyślne)
«Application Schema»	dokument XML Schema
«DataType»	element globalny, którego modelem zawartości jest element complexType w XML Schema o zakresie globalnym, typ właściwości
«Enumeration»	ograniczenie xsd:string z wartościami wyczerpania unia wyczerpania i wzorca (przekształcenie domyślne, przekształcenie alternatywne jest odwołanie do słownika)
«CodeList»	ograniczenie xsd:string z wartościami wyczerpania unia wyczerpania i wzorca (przekształcenie domyślne, przekształcenie alternatywne jest odwołanie do słownika)
«Union»	grupa wyboru, której członkami są obiekty GML lub obiekty odpowiadające DataTypes
«FeatureType»	element globalny, którego modelem zawartości jest typ XML Schema o zakresie globalnym, pochodzący z bezpośredniego/pośredniego rozszerzenia gml:AbstractFeatureType, typ właściwości
brak stereotypu lub «Type»	element globalny, którego modelem zawartości jest typ XML Schema o zakresie globalnym, pochodzący z bezpośredniego/pośredniego rozszerzenia gml:AbstractGMLType, typ właściwości
operacje	nie kodowane
atrybut	lokalny xsd:element, typ jest również typem właściwości (jeśli typ jest typem złożonym) lub typem prostym
rola powiązania (asocjacji)	lokalny xsd:element, typ jest zawsze typem właściwości (tylko role nazwane i nawigowalne)
ograniczenia OCL	nie kodowane

[źródło: ISO/TC 211, 2007. ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language (GML)]

METKI

- dla różnych elementów modelu UML można określić metki, które pozwalają kontrolować przekształcanie schematu aplikacyjnego UML na XML Schema (schemat aplikacyjny GML)

Element modelu UML	Stosowana metka
Pakiet	<ul style="list-style-type: none"> – documentation – xsdDocument – targetNamespace (tylko dla «Application Schema») – xmlns (tylko dla «Application Schema») – version (tylko dla «Application Schema») – gmlProfileSchema (tylko dla «Application Schema»)
Klasa	<ul style="list-style-type: none"> – documentation – noPropertyType – byValuePropertyType – isCollection – asDictionary (tylko dla «CodeList») – xmlSchemaType (tylko dla «Type»)
Atrybut lub zakończenie powiązania	<ul style="list-style-type: none"> – documentation – sequenceNumber – inlineOrByReference – isMetadata

[źródło: ISO/TC 211, 2007. ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language (GML)]

PAKIET «APPLICATIONSCHEMA»

- przekształcany na jeden dokument XML Schema (plik XSD)
 - należy uwzględnić wzajemne zależności między poszczególnymi pakietami
 - zaimportowanie (**import**)
 - włączenie (**include**) schematów aplikacyjnych z innych pakietów
 - należy ustawić metki
 - xsdDocument* = [nazwa pliku XSD]
 - targetNamespace* = [nazwa przestrzeni nazw]
 - version* = [nr wersji schematu]
 - xmlns* = [prefiks dla przestrzeni nazw]

KLASA

- przekształcane są jedynie klasy UML
 - bez stereotypu
 - ze stereotypem
 - «FeatureType»
 - «Type»
 - «DataType»
 - «Union»
 - «CodeList»
 - «Enumeration»
- wszystkie klasy UML powinny mieć **zero** lub **jeden nadtyp**
- **każda klasa UML**
 - przekształcana jest na **typ nazwany**
 - otrzymuje przyrostek **Type**

ATRYBUT I/LUB ROLA POWIĄZANIA

- przekształcany na element lokalny
 - z tą samą nazwą typu złożonego (**complexType**), który definiuje zawartości typu
 - ograniczenia atrybutów **minOccurs** i **maxOccurs** ustawiane zgodnie z definicjami ich krotności w modelu UML

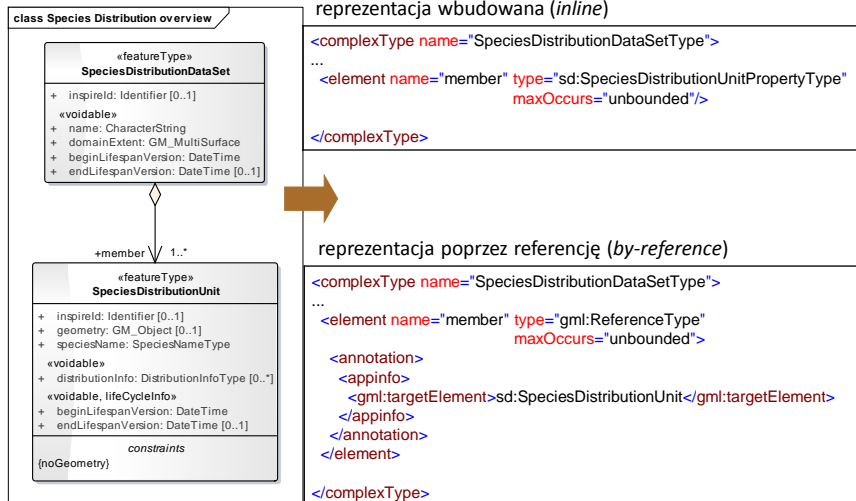
ATRYBUT I/LUB ROLA POWIĄZANIA

- typ elementu zależy od typu wartości właściwości (attributu lub roli) w UML
 - jeżeli typ wartości właściwości jest **zawartością prostą**
 - taki typ stosowany jest bezpośrednio
 - np. integer
 - jeżeli typ wartości właściwości jest **zawartością złożoną**
 - zostanie użyta odpowiednia właściwość
 - dla zapisania właściwości typu można wykorzystać reprezentację
 - wbudowaną (*inline*)
 - przez referencję (*by-reference*)

ROLA POWIĄZANIA

- jeżeli kodowana właściwość
 - jest końcem powiązania
 - i drugi koniec powiązania jest również kodowany w schemacie aplikacyjnym GML nazwa właściwości drugiego końca powiązania powinna zostać przekształcona na element **`gml:reversePropertyName`** w elementach **`annotation`** i **`appinfo`** elementu właściwości

ATRYBUT I/LUB ROLA POWIĄZANIA | PRZYKŁAD



TYPY DANYCH

- typy danych zdefiniowane przez normy ISO serii 19100 przekształcane są na odpowiadające im typy danych w języku XML Schema
 - str. 267-278
 - ISO/TC 211, 2007. ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language (GML)

Klasa UML	Typ właściwości GML
GM_Object	gml:GeometryPropertyType
GM_Point	gml:PointPropertyType
TM_ClockTime	xsd:time
CharacterString	xsd:string
Real, Number	xsd:double
Integer	xsd:integer
Length, Distance	gml:LengthType
Angle	gml:AngleType
Area	gml:AreaType

TYPY DANYCH | OGÓLNI

UML class	GML object element	GML type	GML property type
GML_Object	gml:AbstractGeometry	gml:AbstractGeometryType	gml:GeometryPropertyType
GML_Primitive	gml:Arc	gml:Arc	gml:ArcType
GML_Closed	gml:ClosedCurve	gml:ClosedCurveType	gml:ClosedCurvePropertyType
GML_Position	gml:Point	gml:PointType	gml:PointPropertyType
GML_Polyline	gml:LineString	gml:LineStringType	gml:LineStringPropertyType
GML_Polygon	gml:Polygon	gml:PolygonType	gml:PolygonPropertyType
GML_Surface	gml:Surface	gml:SurfaceType	gml:SurfacePropertyType
GML_PolyhedralSurface	gml:PolyhedralSurface	gml:PolyhedralSurfaceType	gml:PolyhedralSurfacePropertyType
GML_TriangularSurface	gml:TriangularSurface	gml:TriangularSurfaceType	gml:TriangularSurfacePropertyType
GML_Tr	gml:TM_Coordinate	gml:TM_CoordinateType	gml:TM_CoordinatePropertyType
GML_TM	gml:TM_Clock	gml:TM_ClockType	gml:TM_ClockPropertyType
GML_OrientableCurve	gml:OrientableCurve	gml:OrientableCurveType	gml:OrientableCurvePropertyType
GML_OrientableSurface	gml:OrientableSurface	gml:OrientableSurfaceType	gml:OrientableSurfacePropertyType
GML_Ring	gml:Ring	gml:RingType	gml:RingPropertyType
GML_Shell	gml:Shell	gml:ShellType	gml:ShellPropertyType
GML_CoverableCurve	gml:CoverableCurve	gml:CoverableCurveType	gml:CoverableCurvePropertyType
GML_CoverableSurface	gml:CoverableSurface	gml:CoverableSurfaceType	gml:CoverableSurfacePropertyType
GML_CoverableSolid	gml:CoverableSolid	gml:CoverableSolidType	gml:CoverableSolidPropertyType
GML_CoverableMultiPoint	gml:CoverableMultiPoint	gml:CoverableMultiPointType	gml:CoverableMultiPointPropertyType
GML_CoverableMultiCurve	gml:CoverableMultiCurve	gml:CoverableMultiCurveType	gml:CoverableMultiCurvePropertyType
GML_CoverableMultiSurface	gml:CoverableMultiSurface	gml:CoverableMultiSurfaceType	gml:CoverableMultiSurfacePropertyType
GML_CoverableMultiSolid	gml:CoverableMultiSolid	gml:CoverableMultiSolidType	gml:CoverableMultiSolidPropertyType
GML_CoverableMultiPointPrimitive	gml:CoverableMultiPointPrimitive	gml:CoverableMultiPointPrimitiveType	gml:CoverableMultiPointPrimitivePropertyType
GML_CoverableMultiCurvePrimitive	gml:CoverableMultiCurvePrimitive	gml:CoverableMultiCurvePrimitiveType	gml:CoverableMultiCurvePrimitivePropertyType
GML_CoverableMultiSurfacePrimitive	gml:CoverableMultiSurfacePrimitive	gml:CoverableMultiSurfacePrimitiveType	gml:CoverableMultiSurfacePrimitivePropertyType
GML_CoverableMultiSolidPrimitive	gml:CoverableMultiSolidPrimitive	gml:CoverableMultiSolidPrimitiveType	gml:CoverableMultiSolidPrimitivePropertyType
GML_Arc	gml:Arc	gml:ArcType	gml:ArcPropertyType
GML_ArcByRadius	gml:ArcByRadius	gml:ArcByRadiusType	gml:ArcByRadiusPropertyType
GML_ArcByThreePoints	gml:ArcByThreePoints	gml:ArcByThreePointsType	gml:ArcByThreePointsPropertyType
GML_ArcByFourPoints	gml:ArcByFourPoints	gml:ArcByFourPointsType	gml:ArcByFourPointsPropertyType
GML_ArcByFivePoints	gml:ArcByFivePoints	gml:ArcByFivePointsType	gml:ArcByFivePointsPropertyType
GML_ArcBySixPoints	gml:ArcBySixPoints	gml:ArcBySixPointsType	gml:ArcBySixPointsPropertyType
GML_ArcBySevenPoints	gml:ArcBySevenPoints	gml:ArcBySevenPointsType	gml:ArcBySevenPointsPropertyType
GML_ArcByEightPoints	gml:ArcByEightPoints	gml:ArcByEightPointsType	gml:ArcByEightPointsPropertyType
GML_ArcByNinePoints	gml:ArcByNinePoints	gml:ArcByNinePointsType	gml:ArcByNinePointsPropertyType
GML_ArcByTenPoints	gml:ArcByTenPoints	gml:ArcByTenPointsType	gml:ArcByTenPointsPropertyType
GML_ArcByElevenPoints	gml:ArcByElevenPoints	gml:ArcByElevenPointsType	gml:ArcByElevenPointsPropertyType
GML_ArcByTwelvePoints	gml:ArcByTwelvePoints	gml:ArcByTwelvePointsType	gml:ArcByTwelvePointsPropertyType
GML_ArcByThirteenPoints	gml:ArcByThirteenPoints	gml:ArcByThirteenPointsType	gml:ArcByThirteenPointsPropertyType
GML_ArcByFourteenPoints	gml:ArcByFourteenPoints	gml:ArcByFourteenPointsType	gml:ArcByFourteenPointsPropertyType
GML_ArcByFifteenPoints	gml:ArcByFifteenPoints	gml:ArcByFifteenPointsType	gml:ArcByFifteenPointsPropertyType
GML_ArcBySixteenPoints	gml:ArcBySixteenPoints	gml:ArcBySixteenPointsType	gml:ArcBySixteenPointsPropertyType
GML_ArcBySeventeenPoints	gml:ArcBySeventeenPoints	gml:ArcBySeventeenPointsType	gml:ArcBySeventeenPointsPropertyType
GML_ArcByEighteenPoints	gml:ArcByEighteenPoints	gml:ArcByEighteenPointsType	gml:ArcByEighteenPointsPropertyType
GML_ArcByNineteenPoints	gml:ArcByNineteenPoints	gml:ArcByNineteenPointsType	gml:ArcByNineteenPointsPropertyType
GML_ArcByTwentyPoints	gml:ArcByTwentyPoints	gml:ArcByTwentyPointsType	gml:ArcByTwentyPointsPropertyType
GML_ArcByTwentyOnePoints	gml:ArcByTwentyOnePoints	gml:ArcByTwentyOnePointsType	gml:ArcByTwentyOnePointsPropertyType
GML_ArcByTwentyTwoPoints	gml:ArcByTwentyTwoPoints	gml:ArcByTwentyTwoPointsType	gml:ArcByTwentyTwoPointsPropertyType
GML_ArcByTwentyThreePoints	gml:ArcByTwentyThreePoints	gml:ArcByTwentyThreePointsType	gml:ArcByTwentyThreePointsPropertyType
GML_ArcByTwentyFourPoints	gml:ArcByTwentyFourPoints	gml:ArcByTwentyFourPointsType	gml:ArcByTwentyFourPointsPropertyType
GML_ArcByTwentyFivePoints	gml:ArcByTwentyFivePoints	gml:ArcByTwentyFivePointsType	gml:ArcByTwentyFivePointsPropertyType
GML_ArcByTwentySixPoints	gml:ArcByTwentySixPoints	gml:ArcByTwentySixPointsType	gml:ArcByTwentySixPointsPropertyType
GML_ArcByTwentySevenPoints	gml:ArcByTwentySevenPoints	gml:ArcByTwentySevenPointsType	gml:ArcByTwentySevenPointsPropertyType
GML_ArcByTwentyEightPoints	gml:ArcByTwentyEightPoints	gml:ArcByTwentyEightPointsType	gml:ArcByTwentyEightPointsPropertyType
GML_ArcByTwentyNinePoints	gml:ArcByTwentyNinePoints	gml:ArcByTwentyNinePointsType	gml:ArcByTwentyNinePointsPropertyType
GML_ArcByThirtyPoints	gml:ArcByThirtyPoints	gml:ArcByThirtyPointsType	gml:ArcByThirtyPointsPropertyType
GML_ArcByThirtyOnePoints	gml:ArcByThirtyOnePoints	gml:ArcByThirtyOnePointsType	gml:ArcByThirtyOnePointsPropertyType
GML_ArcByThirtyTwoPoints	gml:ArcByThirtyTwoPoints	gml:ArcByThirtyTwoPointsType	gml:ArcByThirtyTwoPointsPropertyType
GML_ArcByThirtyThreePoints	gml:ArcByThirtyThreePoints	gml:ArcByThirtyThreePointsType	gml:ArcByThirtyThreePointsPropertyType
GML_ArcByThirtyFourPoints	gml:ArcByThirtyFourPoints	gml:ArcByThirtyFourPointsType	gml:ArcByThirtyFourPointsPropertyType
GML_ArcByThirtyFivePoints	gml:ArcByThirtyFivePoints	gml:ArcByThirtyFivePointsType	gml:ArcByThirtyFivePointsPropertyType
GML_ArcByThirtySixPoints	gml:ArcByThirtySixPoints	gml:ArcByThirtySixPointsType	gml:ArcByThirtySixPointsPropertyType
GML_ArcByThirtySevenPoints	gml:ArcByThirtySevenPoints	gml:ArcByThirtySevenPointsType	gml:ArcByThirtySevenPointsPropertyType
GML_ArcByThirtyEightPoints	gml:ArcByThirtyEightPoints	gml:ArcByThirtyEightPointsType	gml:ArcByThirtyEightPointsPropertyType
GML_ArcByThirtyNinePoints	gml:ArcByThirtyNinePoints	gml:ArcByThirtyNinePointsType	gml:ArcByThirtyNinePointsPropertyType
GML_ArcByFortyPoints	gml:ArcByFortyPoints	gml:ArcByFortyPointsType	gml:ArcByFortyPointsPropertyType
GML_ArcByFortyOnePoints	gml:ArcByFortyOnePoints	gml:ArcByFortyOnePointsType	gml:ArcByFortyOnePointsPropertyType
GML_ArcByFortyTwoPoints	gml:ArcByFortyTwoPoints	gml:ArcByFortyTwoPointsType	gml:ArcByFortyTwoPointsPropertyType
GML_ArcByFortyThreePoints	gml:ArcByFortyThreePoints	gml:ArcByFortyThreePointsType	gml:ArcByFortyThreePointsPropertyType
GML_ArcByFortyFourPoints	gml:ArcByFortyFourPoints	gml:ArcByFortyFourPointsType	gml:ArcByFortyFourPointsPropertyType
GML_ArcByFortyFivePoints	gml:ArcByFortyFivePoints	gml:ArcByFortyFivePointsType	gml:ArcByFortyFivePointsPropertyType
GML_ArcByFortySixPoints	gml:ArcByFortySixPoints	gml:ArcByFortySixPointsType	gml:ArcByFortySixPointsPropertyType
GML_ArcByFortySevenPoints	gml:ArcByFortySevenPoints	gml:ArcByFortySevenPointsType	gml:ArcByFortySevenPointsPropertyType
GML_ArcByFortyEightPoints	gml:ArcByFortyEightPoints	gml:ArcByFortyEightPointsType	gml:ArcByFortyEightPointsPropertyType
GML_ArcByFortyNinePoints	gml:ArcByFortyNinePoints	gml:ArcByFortyNinePointsType	gml:ArcByFortyNinePointsPropertyType
GML_ArcByFiftyPoints	gml:ArcByFiftyPoints	gml:ArcByFiftyPointsType	gml:ArcByFiftyPointsPropertyType
GML_ArcByFiftyOnePoints	gml:ArcByFiftyOnePoints	gml:ArcByFiftyOnePointsType	gml:ArcByFiftyOnePointsPropertyType
GML_ArcByFiftyTwoPoints	gml:ArcByFiftyTwoPoints	gml:ArcByFiftyTwoPointsType	gml:ArcByFiftyTwoPointsPropertyType
GML_ArcByFiftyThreePoints	gml:ArcByFiftyThreePoints	gml:ArcByFiftyThreePointsType	gml:ArcByFiftyThreePointsPropertyType
GML_ArcByFiftyFourPoints	gml:ArcByFiftyFourPoints	gml:ArcByFiftyFourPointsType	gml:ArcByFiftyFourPointsPropertyType
GML_ArcByFiftyFivePoints	gml:ArcByFiftyFivePoints	gml:ArcByFiftyFivePointsType	gml:ArcByFiftyFivePointsPropertyType
GML_ArcByFiftySixPoints	gml:ArcByFiftySixPoints	gml:ArcByFiftySixPointsType	gml:ArcByFiftySixPointsPropertyType
GML_ArcByFiftySevenPoints	gml:ArcByFiftySevenPoints	gml:ArcByFiftySevenPointsType	gml:ArcByFiftySevenPointsPropertyType
GML_ArcByFiftyEightPoints	gml:ArcByFiftyEightPoints	gml:ArcByFiftyEightPointsType	gml:ArcByFiftyEightPointsPropertyType
GML_ArcByFiftyNinePoints	gml:ArcByFiftyNinePoints	gml:ArcByFiftyNinePointsType	gml:ArcByFiftyNinePointsPropertyType
GML_ArcBySixtyPoints	gml:ArcBySixtyPoints	gml:ArcBySixtyPointsType	gml:ArcBySixtyPointsPropertyType
GML_ArcBySixtyOnePoints	gml:ArcBySixtyOnePoints	gml:ArcBySixtyOnePointsType	gml:ArcBySixtyOnePointsPropertyType
GML_ArcBySixtyTwoPoints	gml:ArcBySixtyTwoPoints	gml:ArcBySixtyTwoPointsType	gml:ArcBySixtyTwoPointsPropertyType
GML_ArcBySixtyThreePoints	gml:ArcBySixtyThreePoints	gml:ArcBySixtyThreePointsType	gml:ArcBySixtyThreePointsPropertyType
GML_ArcBySixtyFourPoints	gml:ArcBySixtyFourPoints	gml:ArcBySixtyFourPointsType	gml:ArcBySixtyFourPointsPropertyType
GML_ArcBySixtyFivePoints	gml:ArcBySixtyFivePoints	gml:ArcBySixtyFivePointsType	gml:ArcBySixtyFivePointsPropertyType
GML_ArcBySixtySixPoints	gml:ArcBySixtySixPoints	gml:ArcBySixtySixPointsType	gml:ArcBySixtySixPointsPropertyType
GML_ArcBySixtySevenPoints	gml:ArcBySixtySevenPoints	gml:ArcBySixtySevenPointsType	gml:ArcBySixtySevenPointsPropertyType
GML_ArcBySixtyEightPoints	gml:ArcBySixtyEightPoints	gml:ArcBySixtyEightPointsType	gml:ArcBySixtyEightPointsPropertyType
GML_ArcBySixtyNinePoints	gml:ArcBySixtyNinePoints	gml:ArcBySixtyNinePointsType	gml:ArcBySixtyNinePointsPropertyType
GML_ArcBySeventyPoints	gml:ArcBySeventyPoints	gml:ArcBySeventyPointsType	gml:ArcBySeventyPointsPropertyType
GML_ArcBySeventyOnePoints	gml:ArcBySeventyOnePoints	gml:ArcBySeventyOnePointsType	gml:ArcBySeventyOnePointsPropertyType
GML_ArcBySeventyTwoPoints	gml:ArcBySeventyTwoPoints	gml:ArcBySeventyTwoPointsType	gml:ArcBySeventyTwoPointsPropertyType
GML_ArcBySeventyThreePoints	gml:ArcBySeventyThreePoints	gml:ArcBySeventyThreePointsType	gml:ArcBySeventyThreePointsPropertyType
GML_ArcBySeventyFourPoints	gml:ArcBySeventyFourPoints	gml:ArcBySeventyFourPointsType	gml:ArcBySeventyFourPointsPropertyType
GML_ArcBySeventyFivePoints	gml:ArcBySeventyFivePoints	gml:ArcBySeventyFivePointsType	gml:ArcBySeventyFivePointsPropertyType
GML_ArcBySeventySixPoints	gml:ArcBySeventySixPoints	gml:ArcBySeventySixPointsType	gml:ArcBySeventySixPointsPropertyType
GML_ArcBySeventySevenPoints	gml:ArcBySeventySevenPoints	gml:ArcBySeventySevenPointsType	gml:ArcBySeventySevenPointsPropertyType
GML_ArcBySeventyEightPoints	gml:ArcBySeventyEightPoints	gml:ArcBySeventyEightPointsType	gml:ArcBySeventyEightPointsPropertyType
GML_ArcBySeventyNinePoints	gml:ArcBySeventyNinePoints	gml:ArcBySeventyNinePointsType	gml:ArcBySeventyNinePointsPropertyType
GML_ArcByEightyPoints	gml:ArcByEightyPoints	gml:ArcByEightyPointsType	gml:ArcByEightyPointsPropertyType
GML_ArcByEightyOnePoints	gml:ArcByEightyOnePoints	gml:ArcByEightyOnePointsType	gml:ArcByEightyOnePointsPropertyType
GML_ArcByEightyTwoPoints	gml:ArcByEightyTwoPoints	gml:ArcByEightyTwoPointsType	gml:ArcByEightyTwoPointsPropertyType
GML_ArcByEightyThreePoints	gml:ArcByEightyThreePoints	gml:ArcByEightyThreePointsType	gml:ArcByEightyThreePointsPropertyType
GML_ArcByEightyFourPoints	gml:ArcByEightyFourPoints	gml:ArcByEightyFourPointsType	gml:ArcByEightyFourPointsPropertyType
GML_ArcByEightyFivePoints	gml:ArcByEightyFivePoints	gml:ArcByEightyFivePointsType	gml:ArcByEightyFivePointsPropertyType
GML_ArcByEightySixPoints	gml:ArcByEightySixPoints	gml:ArcByEightySixPointsType	gml:ArcByEightySixPointsPropertyType
GML_ArcByEightySevenPoints	gml:ArcByEightySevenPoints	gml:ArcByEightySevenPointsType	gml:ArcByEightySevenPointsPropertyType
GML_ArcByEightyEightPoints	gml:ArcByEightyEightPoints	gml:ArcByEightyEightPointsType	gml:ArcByEightyEightPointsPropertyType
GML_ArcByEightyNinePoints	gml:ArcByEightyNinePoints	gml:ArcByEightyNinePointsType	gml:ArcByEightyNinePointsPropertyType
GML_ArcByNinetyPoints	gml:ArcByNinetyPoints	gml:ArcByNinetyPointsType	gml:ArcByNinetyPointsPropertyType
GML_ArcByNinetyOnePoints	gml:ArcByNinetyOnePoints	gml:ArcByNinetyOnePointsType	gml:ArcByNinetyOnePointsPropertyType
GML_ArcByNinetyTwoPoints	gml:ArcByNinetyTwoPoints	gml:ArcByNinetyTwoPointsType	gml:ArcByNinetyTwoPointsPropertyType
GML_ArcByNinetyThreePoints	gml:ArcByNinetyThreePoints	gml:ArcByNinetyThreePointsType	gml:ArcByNinetyThreePointsPropertyType
GML_ArcByNinetyFourPoints	gml:ArcByNinetyFourPoints	gml:ArcByNinetyFourPointsType	gml:ArcByNinetyFourPointsPropertyType
GML_ArcByNinetyFivePoints	gml:ArcByNinetyFivePoints	gml:ArcByNinetyFivePointsType	gml:ArcByNinetyFivePointsPropertyType
GML_ArcByNinetySixPoints	gml:ArcByNinetySixPoints	gml:ArcByNinetySixPointsType	gml:ArcByNinetySixPointsPropertyType
GML_ArcByNinetySevenPoints	gml:ArcByNinetySevenPoints	gml:ArcByNinetySevenPointsType	gml:ArcByNinetySevenPointsPropertyType
GML_ArcByNinetyEightPoints	gml:ArcByNinetyEightPoints	gml:ArcByNinetyEightPointsType	gml:ArcByNinetyEightPointsPropertyType
GML_ArcByNinetyNinePoints	gml:ArcByNinetyNinePoints	gml:ArcByNinetyNinePointsType	gml:ArcByNinetyNinePointsPropertyType
GML_ArcByOneHundredPoints	gml:ArcByOneHundredPoints	gml:ArcByOneHundredPointsType	gml:ArcByOneHundredPointsPropertyType

[źródło: ISO/TC 211, 2007. ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language (GML), str. 267-273]

WŁAŚCIWOŚCI PRZESTRZENNE | GEOMETRIA

XML Schema property type	Associated geometry object types (element names)	
PointPropertyType	Point	
CurvePropertyType	AbstractCurve LineString Curve OrientableCurve CompositeCurve	<pre><complexType name="RadioTowerType"> <complexContent> <extension base="gml:AbstractFeatureType"> <sequence> <element name="location" type="gml:PointPropertyType"/> <element name="floorSpace" type="gml:SurfacePropertyType"/> <element name="serviceArea" type="gml:SurfacePropertyType"/> ... </sequence> </extension> </complexContent> </complexType></pre>
SurfacePropertyType	AbstractSurface Surface OrientableSurface CompositeSurface	
SolidPropertyType	AbstractSolid Solid CompositeSolid	
MultiPointPropertyType	MultiPoint	
MultiCurvePropertyType	MultiCurve	
MultiSurfacePropertyType	MultiSurface	
MultiSolidPropertyType	MultiSolid	
MultiGeometryPropertyType	MultiGeometry	
PointArrayPropertyType	Point(s)	
CurveArrayPropertyType	AbstractCurve(s) LineString(s) Curve(s) OrientableCurve(s) CompositeCurve(s)	<pre><complexType name="ObservedEventType"> <complexContent> <extension base="nz-core:AbstractObservedEventType"> <sequence> <element name="geometry" type="gml:GeometryPropertyType"/> ... </sequence> </extension> </complexContent> </complexType></pre>
SurfaceArrayPropertyType	AbstractSurface(s) Polygon(s) Surface(s) OrientableSurface(s) CompositeSurface(s)	
SolidArrayPropertyType	AbstractSolid(s) Solid(s) CompositeSolid(s)	

▪ **decimal**

- oddzielanie części dziesiętnych
- wartość domyślna "." (kropka)

▪ **cs**

- oddzielanie części w ramach krotek (rekordów, kolekcji) lub łańcuchów znaków
- wartość domyślna "," (przecinek)

```
<complexType name="CoordinatesType">
  <simpleContent>
    <extension base="string">
      <attribute name="decimal" type="string" default="."/>
      <attribute name="cs" type="string" default=","/>
      <attribute name="ts" type="string" default="&#x20;"/>
    </extension>
  </simpleContent>
</complexType>
```

▪ **ts**

- oddzielanie krotek (rekordów, kolekcji) lub łańcuchów znaków
- wartość domyślna " " (spacja)

```
<geometry>
  <gml:MultiSurface gml:id="id30">
    <gml:surfaceMember>
      <gml:Polygon gml:id="id31" srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4258">
        <gml:exterior>
          <gml:LinearRing>
            <gml:posList srsDimension="2">52.8225256806314
18.909190780169 52.8142090863624 18.9168944622911
52.8225256806314 18.909190780169</gml:posList>
          </gml:LinearRing>
        </gml:exterior>
      </gml:Polygon>
    </gml:surfaceMember>
  </gml:MultiSurface>
</geometry>
```

```
<geometria>
  <gml:Polygon gml:id="ID_GEOM_Polygon_3"
    srsDimension="2"
    srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4258">
    <gml:exterior>
      <gml:LinearRing>
        <gml:coordinates ts=" " cs="," decimal=".">
6566380.42,5583297.62 6566371.77,5583301.62
6566380.42,5583297.62</gml:coordinates>
      </gml:LinearRing>
    </gml:exterior>
  </gml:Polygon>
</geometria>
```

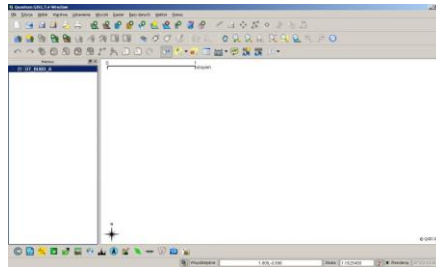
```
<attributeGroup name="SRSReferenceGroup">
  <attribute name="srsName" type="anyURI"/>
  <attribute name="srsDimension" type="positiveInteger"/>
  <attributeGroup ref="gml:SRSInformationGroup"/>
</attributeGroup>
```

WŁAŚCIWOŚCI PRZESTRZENNE | GEOMETRIA | MOŻLIWE BŁĘDY

```
<element name="geometria" type="gml:PolygonType"/>
```



```
<!-- geometria = gml:PolygonType -->  
<geometria gml:id="id_5011888" srsName="EPSG:2178">  
  <gml:exterior>  
    <gml:LinearRing>  
      <gml:posList srsDimension="2">7512374.0535911  
5760976.6343493 7512379.5192691 5760973.7219512  
7512377.8802607 5760970.079592</gml:posList>  
    </gml:LinearRing>  
  </gml:exterior>  
</geometria>
```



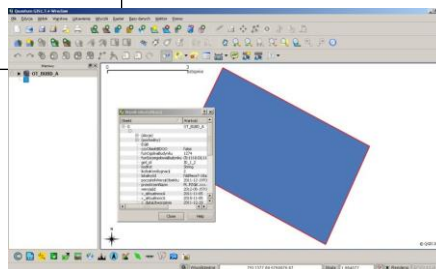
WŁAŚCIWOŚCI PRZESTRZENNE | GEOMETRIA | MOŻLIWE BŁĘDY

```
<element name="geometria" type="gml:GeometryPropertyType"/>
```



```
<element name="geometria" type="gml:SurfacePropertyType"/>
```

```
<!-- geometria = gml:GeometryPropertyType -->  
<!-- geometria = gml:SurfacePropertyType -->  
<geometria>  
  <gml:Polygon gml:id="idPolygon_5011888" srsName="EPSG:2178">  
    <gml:exterior>  
      <gml:LinearRing>  
        <gml:posList srsDimension="2">7512374.0535911  
5760976.6343493 7512379.5192691 5760973.7219512  
7512377.8802607 5760970.079592</gml:posList>  
      </gml:LinearRing>  
    </gml:exterior>  
  </gml:Polygon>  
</geometria>
```



WŁAŚCIWOŚCI PRZESTRZENNE | TOPOLOGIA

XML Schema property type	Associated topology object types (element names)
DirectedNodePropertyType	Node
DirectedEdgePropertyType	Edge
DirectedFacePropertyType	Face
DirectedTopoSolidPropertyType	TopoSolid
TopoPointPropertyType	TopoPoint
TopoCurvePropertyType	TopoCurve
TopoSurfacePropertyType	TopoSurface
TopoVolumePropertyType	TopoVolume
TopoComplexPropertyType	TopoComplex



```
<complexType name="StatisticalAreaType">
  <complexContent>
    <extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <sequence>
        <element name="boundary" type="gml:TopoCurvePropertyType" maxOccurs="unbounded"/>
        <element name="surface" type="gml:TopoSurfacePropertyType" maxOccurs="unbounded"/>
        ...
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

WŁAŚCIWOŚCI NIEPRZESTRZENNE | CZAS

XML Schema property type	Associated temporal object types (element names)
TimePrimitivePropertyType	AbstractTimePrimitive
	AbstractTimeGeometricPrimitive
	TimeInstant
	TimePeriod
	AbstractTimeTopologyPrimitive
TimeGeometricPrimitivePropertyType	AbstractTimeGeometricPrimitive
	TimeInstant
	TimePeriod
TimeInstantPropertyType	TimeInstant
TimePeriodPropertyType	TimePeriod
TimeTopologyPrimitivePropertyType	AbstractTimeTopologyPrimitive
	TimeEdge
	TimeNode
TimeEdgePropertyType	TimeEdge
TimeNodePropertyType	TimeNode
TimeTopologyComplexPropertyType	TimeTopologyComplex
TimeOrdinalEraPropertyType	TimeOrdinalEra
TimeCalendarPropertyType	TimeCalendar
TimeCalendarEraPropertyType	TimeCalendarEra
TimeClockPropertyType	TimeClock
TimePositionType	- (simple type)
xsd:duration	- (simple type)
TimeIntervalLengthType	- (simple type)



```
<complexType name="BuildingType">
  <complexContent>
    <extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <sequence>
        <element name="constructionTime"
          type="gml:TimePeriodPropertyType"/>
        <element name="completionTime"
          type="gml:TimeInstantPropertyType"/>
        <element name="age"
          type="gml:TimeIntervalLengthType"/>
        ...
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

```
<complexType name="ExploitationPeriodType">
  <sequence>
    <element name="beginTime"
      type="gml:TimePositionType"/>
    <element name="endTime"
      type="gml:TimePositionType" minOccurs="0"/>
  </sequence>
</complexType>
```

```
<complexType name="MeasureType">
  <simpleContent>
    <extension base="double">
      <attribute name="uom" type="gml:UomIdentifier" use="required"/>
    </extension>
  </simpleContent>
</complexType>
```

```
<element name="height" type="gml:MeasureType"/>
```

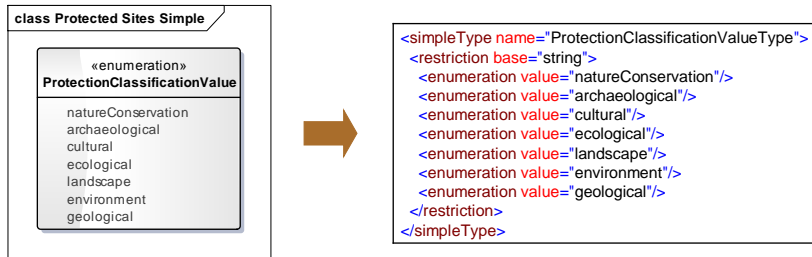
```
<height uom="m">1.4224</height>
```

```
<height uom="http://www.equestrian.org/units/hands">14</height>
```

KLASA «ENUMERATION»

- przekształcana na typ prosty (**simpleType**) w XML Schema
 - typem podstawowym jest **string**
 - dziedzina wartości zostaje ograniczona do zbioru wartości określonych przez nazwy atrybutów klasy UML (wartości wyliczenia)

KLASA «ENUMERATION» | PRZYKŁAD



KLASA «CODELIST»

- przekształcana tak jak klasa ze stereotypem «Enumeration», ale
 - należy dodać wzorzec `<pattern value='other: \w{2,}' />`
 - dopuszcza inne wartości tekstowe poza zdefiniowanymi
 - wartości poprzedzone przedrostkiem **other**:
 - jeśli określony jest kod dla wartości listy kodowej
 - tylko kod powinien być reprezentowany jako wzorzec wyliczenia
 - wartość kodu powinna być określona za pomocą elementów **annotation** i **appinfo** z elementem **gml:description** określającym wartość tekstową wartości wyliczanej

KLASA «CODELIST» | PRZYKŁAD

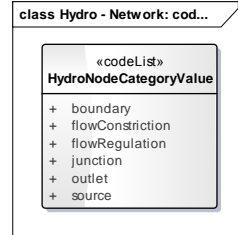
```

<simpleType name="HydroNodeCategoryValueType">
  <union memberTypes="hy-n:HydroNodeCategoryValueEnumerationType
  hy-n:HydroNodeCategoryValueOtherType"/>
</simpleType>

<simpleType name="HydroNodeCategoryValueEnumerationType">
  <restriction base="string">
    <enumeration value="boundary"/>
    <enumeration value="flowConstriction"/>
    <enumeration value="flowRegulation"/>
    <enumeration value="junction"/>
    <enumeration value="outlet"/>
    <enumeration value="source"/>
  </restriction>
</simpleType>

<simpleType name="HydroNodeCategoryValueOtherType">
  <restriction base="string">
    <pattern value="other: lw{2,}"/>
  </restriction>
</simpleType>

```



KLASA «DATATYPE»

- przekształcana na typ złożony (**complexType**) w XML Schema
 - należy zdefiniować element globalny XML z odpowiednimi ustawieniami dla
 - **nazwy**
 - nazwa klasy UML
 - **typu**
 - nazwa klasy z przyrostkiem **Type**
 - **abstrakcyjności**
 - jeśli klasa jest abstrakcyjna
 - **grupy zastępowania (substitutionGroup)**
 - nazwa określająca element nadtypu
 - **gml:AbstractObject**, jeśli klasa nie ma nadtypu
 - należy utworzyć dodatkowy nazwany typ złożony (**complexType**)
 - nazwa zawiera nazwę klasy UML z przyrostkiem **PropertyType**
 - powinien zawierać grupę atrybutów **gml:OwnershipAttributeGroup**
 - możliwość wykorzystania tego typu nazwanego jako typu przypisanego do innego elementu
 - w UML: możliwość wystąpienia danej klasy jako typ danych atrybutu w innej klasie

KLASA «DATATYPE» | PRZYKŁAD

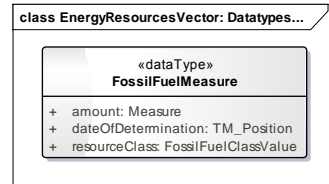
```

<element name="FossilFuelMeasure"
  type="er-v:FossilFuelMeasureType"
  substitutionGroup="gml:AbstractObject"/>

<complexType name="FossilFuelMeasureType">
  <sequence>
    <element name="amount"
      type="gml:MeasureType"/>
    <element name="dateOfDetermination"
      type="gml:TimePositionType"/>
    <element name="resourceClass"
      type="gml:ReferenceType"/>
  </sequence>
</complexType>

<complexType name="FossilFuelMeasurePropertyType">
  <sequence>
    <element ref="er-v:FossilFuelMeasure"/>
  </sequence>
  <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
</complexType>

```



KLASA «UNION»

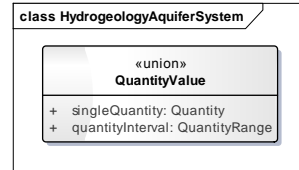
- przekształcana tak jak klasa ze stereotypem «DataType», ale
 - zamiast elementu **sequence** pojawia się element **choice**
 - oznacza, że tylko jedna z właściwości może pojawić się w instancji (konkretnym egzemplarzu) unii

KLASA «UNION» | PRZYKŁAD

```

<element name="QuantityValue" type="ge_hg:QuantityValueType"
  substitutionGroup="gml:AbstractObject">
  <complexType name="QuantityValueType">
    <choice>
      <element name="singleQuantity"
        type="swe:QuantityPropertyType"/>
      <element name="quantityInterval">
        <complexType>
          <complexContent>
            <extension base="gml:AbstractMemberType">
              <sequence minOccurs="0">
                <element ref="swe:QuantityRange"/>
              </sequence>
              <attributeGroup ref="gml:AssociationAttributeGroup"/>
            </extension>
          </complexContent>
        </complexType>
      </element>
    </choice>
  </complexType>
  <complexType name="QuantityValuePropertyType">
    <sequence>
      <element ref="ge_hg:QuantityValue"/>
    </sequence>
  </complexType>

```



KLASA «FEATURETYPE»

- przekształcana na typ złożony (**complexType**) w XML Schema
 - należy zdefiniować element globalny XML z odpowiednimi ustawieniami dla
 - nazwy
 - nazwa klasy UML
 - typu
 - nazwa klasy z przyrostkiem **Type**
 - abstrakcyjności
 - jeśli klasa jest abstrakcyjna
 - grupy zastępowania (**substitutionGroup**)
 - nazwa określająca element nadtypu
 - **gml:AbstractFeature**, jeśli klasa nie ma nadtypu
 - pochodzi bezpośrednio lub pośrednio od **gml:AbstractFeatureType**
 - jeśli klasa nie ma nadtypu
 - stanowi bezpośrednie rozszerzenie **gml:AbstractFeatureType**
 - w przeciwnym razie
 - stanowi rozszerzenie nadtypu, który powinien pochodzić od **gml:AbstractFeatureType** (bezpośrednio lub pośrednio)

KLASA «FEATURETYPE»

- należy utworzyć dodatkowy nazwany typ złożony (**complexType**)
 - nazwa zawiera nazwę klasy UML z przyrostkiem **PropertyType**
 - powinien zawierać dwie grupy atrybutów **gml:AssociationAttributeGroup**
 - pozwala na zakodowanie w GML powiązań między klasami w UML
 - **gml:OwnershipAttributeGroup**
 - możliwość wykorzystania tego typu nazwanego jako typu przypisanego do innego elementu

KLASA «FEATURETYPE» | PRZYKŁAD

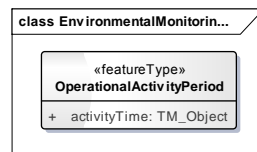
```

<element name="OperationalActivityPeriod"
  type="ef:OperationalActivityPeriodType"
  substitutionGroup="gml:AbstractFeature"/>

<complexType name="OperationalActivityPeriodType">
  <complexContent>
    <extension base="gml:AbstractFeatureType">
      <sequence>
        <element name="activityTime">
          <complexType>
            <complexContent>
              <extension base="gml:AbstractMemberType">
                <sequence minOccurs="0">
                  <element ref="gml:AbstractTimeObject"/>
                </sequence>
                <attributeGroup ref="gml:AssociationAttributeGroup"/>
              </extension>
            </complexContent>
          </complexType>
        </element>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>

<complexType name="OperationalActivityPeriodPropertyType">
  <sequence minOccurs="0">
    <element ref="ef:OperationalActivityPeriod"/>
  </sequence>
  <attributeGroup ref="gml:AssociationAttributeGroup"/>
  <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
</complexType>

```



ATRYBUT «VOIDABLE»

class EnergyResourcesVector: Overview



```

<element name="dateOfDiscovery"
  type="gml:TimePositionType"
  nillable="true"/>
  
```

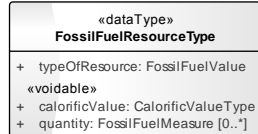
```

<element name="calorificValue" nillable="true">
  <complexType>
    <sequence>
      <element ref="er-v:CalorificValueType"/>
    </sequence>
    <attribute name="nilReason" type="gml:nilReasonType"/>
  </complexType>
</element>

<element name="quantity" nillable="true"
  minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <complexType>
    <sequence>
      <element ref="er-v:FossilFuelMeasure"/>
    </sequence>
    <attribute name="nilReason" type="gml:nilReasonType"/>
  </complexType>
</element>
  
```



class EnergyResourcesVector: Overview



ATRYBUT «VOIDABLE» | MOŻLIWE BŁĘDY



```

<element name="funkcja" nillable="true" maxOccurs="unbounded">
  <complexType>
    <simpleContent>
      <extension base="ewd:BU_FunkcjaBudyunkuType">
        <attribute name="nilReason" type="gml:nilReasonType"/>
      </extension>
    </simpleContent>
  </complexType>
</element>
  
```



```

<element name="funkcja" maxOccurs="unbounded">
  <complexType>
    <simpleContent>
      <extension base="ewd:BU_FunkcjaBudyunkuType">
        <attribute ref="gco:nilReason"/>
      </extension>
    </simpleContent>
  </complexType>
</element>
  
```

GENERALIZACJA (DZIEDZICZENIE)

- w XML Schema może być zapisane tylko **dziedziczenie pojedyncze**
 - realizowane poprzez mechanizm
 - rozszerzenia (**extension**)
 - ograniczenia (**restriction**)
 - oraz wykorzystanie elementu zastępowania (**substitutionGroup**)

GENERALIZACJA (DZIEDZICZENIE) | PRZYKŁAD

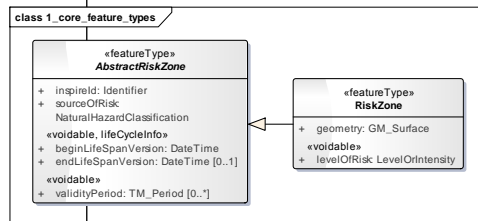
```

<element name="RiskZone" type="nz-core:RiskZoneType"
  substitutionGroup="nz-core:AbstractRiskZone"/>

<complexType name="RiskZoneType">
  <complexContent>
    <extension base="nz-core:AbstractRiskZoneType">
      <sequence>
        <element name="geometry"
          type="gml:SurfacePropertyType"/>
        <element name="levelOfRisk" nillable="true"/>
        <complexType>
          <sequence>
            <element ref="nz-core:LevelOrIntensity"/>
          </sequence>
        </complexType>
        <attribute name="nilReason"
          type="gml:nilReasonType"/>
      </complexContent>
    </extension>
  </sequence>
</complexType>

<complexType name="RiskZonePropertyType">
  <sequence minOccurs="0">
    <element ref="nz-core:RiskZone"/>
  </sequence>
  <attributeGroup ref="gml:AssociationAttributeGroup"/>
  <attributeGroup ref="gml:OwnershipAttributeGroup"/>
</complexType>

```



REGUŁY KODOWANIA DANYCH PRZESTRZENNICH W INSPIRE

PRZYPOMNIENIE

REGUŁY KODOWANIA DANYCH PRZESTRZENNICH W INSPIRE



INSPIRE
Infrastructure for Spatial Information in Europe

Guidelines for the encoding of spatial data

Title	D2.7: Guidelines for the encoding of spatial data, Version 3.3
Status	Version for Annex IVIII data specifications v3.0
Creator	INSPIRE Drafting Team "Data Specifications"
Date	2014-04-08
Subject	Guidelines for the encoding of spatial data
Publisher	INSPIRE Drafting Team "Data Specifications"
Type	Text
Description	Guidelines for the encoding of spatial data
Contributor	Members of the INSPIRE Drafting Team "Data Specifications", INSPIRE Spatial Data Interest Communities & Legally Mandated Organisations, INSPIRE Consolidation Teams and other Drafting Teams
Format	Portable document format (pdf)
Source	INSPIRE Drafting Team "Data Specifications"
Rights	Public
Identifier	D2.7_v3.3
Language	En
Relation	n/a
Coverage	Project duration



INSPIRE
Infrastructure for Spatial Information in Europe

INSPIRE Generic Conceptual Model

Title	D2.5: Generic Conceptual Model, Version 3.4
Status	Version for Annex IVIII data specifications v3.0
Creator	Drafting Team "Data Specifications"
Date	2014-04-08
Subject	Generic Conceptual Model of the INSPIRE data specifications
Publisher	Drafting Team "Data Specifications"
Type	Text
Description	Generic Conceptual Model of the INSPIRE data specifications
Contributor	Members of the INSPIRE Drafting Team "Data Specifications", INSPIRE Spatial Data Interest Communities & Legally Mandated Organisations, INSPIRE Consolidation Teams and other Drafting Teams
Format	Portable document format (pdf)
Source	Drafting Team "Data Specifications"
Rights	Public
Identifier	D2.5_v3.4
Language	En
Relation	n/a
Coverage	Project duration

REGUŁY KODOWANIA DANYCH PRZESTRZENNYCH W INSPIRE

- muszą być zgodne z zaleceniami ISO 19118
- specyfikacje danych przestrzennych powinny rekomendować domyślne reguły kodowania jako obowiązujące
 - **GML**
 - zgodnie z ISO 1936
 - dla danych przestrzennych
 - **XML**
 - zgodnie z ISO/TS 19139
 - dla metadanych

REGUŁY KODOWANIA DANYCH PRZESTRZENNYCH W INSPIRE

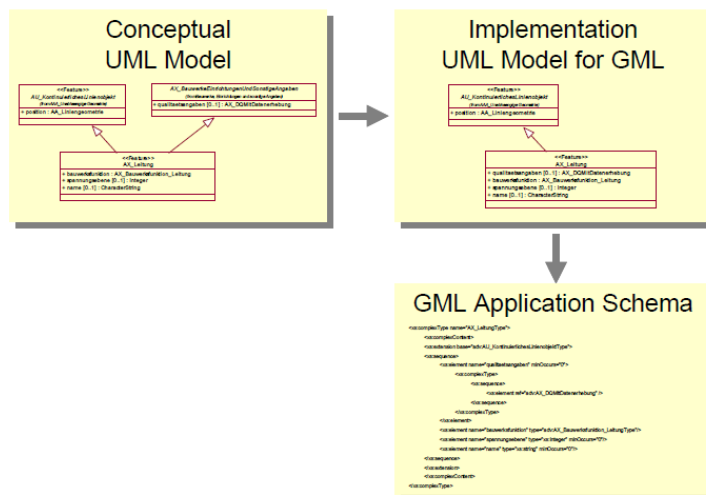


Figure 3 – Process of creating the GML application schema

REGUŁY KODOWANIA W INSPIRE | IDENTYFIKATORY

▪ format GML

- **gml:id**
- **gml:identifier**

```
<Building gml:id="DEXX123412345678">
...
<owner xlink:href="urn:adv:oid:DEXX12341234abcd"/>
...
</Building>

<Person gml:id="DEXX12341234abcd">
...
</Person>
```

▪ struktura danych po harmonizacji

- **inspireId**
- **ThematicIdentifier**

```
<gml:identifier
codeSpace="http://inspire.ec.europa.eu/ids">
http://location.data.gov.uk/so/ad/Address/00BH/1569012
</gml:identifier>
```

```
<base2:ThematicIdentifier>
<base2:identifier>UK230</base2:identifier>
<base2:identifierScheme>NUTS</base2:identifierScheme>
</base2:ThematicIdentifier>
```

```
<inspireId>
<base:Identifier>
<base:localId>DE__00000223282</base:localId>
<base:namespace>DEAAA</base:namespace>
<base:versionId>1978-12-31T23:00:00Z</base:versionId>
</base:Identifier>
</inspireId>
```

REGUŁY KODOWANIA W INSPIRE | LISTY KODOWE

▪ nazwa listy kodowej

- <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/<CodeListId>>

```
<SomeFeature gml:id="abc123">
<country xlink:href="http://inspire.ec.europa.eu/codelist/CountryCode/de" xlink:title="Deutschland"/>
...
</SomeFeature>
```

▪ wartość listy kodowej

- <http://inspire.ec.europa.eu/codelist/<CodeListId>/<valueId>>

```
<gml:name codeSpace="http://inspire.ec.europa.eu/ids/icao-airport-code">EGLL</gml:name>
```

- centralny punkt dostępu do wielu zarządzanych centralnie rejestrów INSPIRE
 - <http://inspire.ec.europa.eu/registry/>
 - <http://inspire.ec.europa.eu/news/httphhttps-inspire-registry>

[INSPIRE enumeration register](#)
[INSPIRE feature concept dictionary](#)
[INSPIRE glossary](#)
[INSPIRE layer register](#)
[INSPIRE media-types register](#)
[INSPIRE metadata code list register](#)
[INSPIRE reference document register](#)
[Wykaz listy kodów INSPIRE](#)
[Wykaz schematów aplikacyjnych INSPIRE](#)
[Wykaz tematów INSPIRE](#)

ĆWICZENIE 1: KODOWANIE DANYCH W INSPIRE

- **reguły kodowania danych przestrzennych**
 - dokonać przeglądu dokumentów
 - *D2.7: Guidelines for the encoding of spatial data*
 - ogólne zasady kodowania danych przestrzennych na potrzeby INSPIRE
 - `DANE_GML\INSPIRE\ZasadyD2.7_v3.3.pdf`
 - *D2.5: Generic Conceptual Model*
 - ogólny model pojęciowy stosowany w specyfikacjach danych INSPIRE
 - `DANE_GML\INSPIRE\Zasady\D2.5_v3.4_EN.pdf, \D2.5_v3.4_PL.pdf`
 - odpowiedzieć na pytania
 - jak należy zakodować właściwości opisane stereotypem
 - «voidable», «lifeCycleInfo», «version»?
 - jak powinny być kodowane role w powiązaniach?
 - jak należy stosować URI?
 - jaką postać powinna mieć poprawna przestrzeń nazw dla danych INSPIRE?
 - jak należy kodować zewnętrzne identyfikatory obiektów przestrzennych?

ĆWICZENIE 1: KODOWANIE DANYCH W INSPIRE

▪ reguły kodowania danych przestrzennych

- odpowiedzi na pytania
 - jak należy zakodować właściwości opisane stereotypem
 - «voidable», «lifeCycleInfo», «version»?
 - stereotyp «voidable» w języku XML Schema jest wyrażany za pomocą dwóch atrybutów: globalnego „nillable”, który przyjmuje wartość „true” oraz lokalnego „nilReason”, który przyjmuje wartość „gml:nilReasonType”
 - stereotyp «lifeCycleInfo» w języku XML Schema jest pomijany (ignorowany)
 - stereotyp «version» w języku XML Schema jest pomijany (ignorowany)
 - jak powinny być kodowane role w powiązaniach?
 - tak samo jak atrybuty klas UML (w XML Schema jako elementy lokalne)
 - jak należy stosować URI?
 - URI powinien mieć postać „http://...”
 - mechanizm ten zapewnia w INSPIRE dostęp do różnych zasobów w sieci, niezależnie od ich fizycznej lokalizacji, np. schematów aplikacyjnych, dokumentów, systemów odniesień przestrzennych, obiektów przestrzennych, list kodowych, usług sieciowych itp.

ĆWICZENIE 1: KODOWANIE DANYCH W INSPIRE

▪ reguły kodowania danych przestrzennych

- odpowiedzi na pytania
 - jaką postać powinna mieć poprawna przestrzeń nazw dla danych INSPIRE?
 - „http://inspire.ec.europa.eu/schemas/<code>/<version>”
 - <code> unikalna, skrócona nazwa schematu aplikacyjnego GML dla danego tematu INSPIRE
 - <version> konkretna wersja specyfikacji danych
 - jak należy kodować zewnętrzne identyfikatory obiektów przestrzennych?
 - zewnętrzny identyfikator obiektu przestrzennego jest kodowany za pomocą elementu „gml:identifier” z atrybutem „codeSpace”, który przyjmuje wartość „http://inspire.ec.europa.eu/ids”
 - URI obiektu przestrzennego powinien zawierać przestrzeń nazw oraz identyfikator lokalny (części identyfikatora INSPIRE)

NARZĘDZIA DEDYKOWANE PLIKOM XML/XSD/GML

- **edytor**
 - tworzenie i edycja dokumentów XML/XSD/GML
- **parser**
 - analizowanie i sprawdzanie poprawności składni (struktury) dokumentów XML/XSD/GML
- **walidator**
 - sprawdzanie poprawności składniowej plików XML/XSD/GML
 - kontrola zgodności z oficjalną specyfikacją
 - zgodność plików XML i XSD ze specyfikacjami W3C
 - zgodność dokumentu XML ze strukturą zdefiniowaną w pliku XSD



NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE EDYCJĘ PLIKÓW XML/XSD | PRZYKŁADY

▪ on-line

▪ **Tutorials Point**

- https://www.tutorialspoint.com/online_xml_editor.htm



▪ **Code Beautify**

- <https://codebeautify.org/xmlviewer>  **Code Beautify**

▪ **XML Viewer**

- <http://www.xmlviewer.org/>

▪ **XML Formatter**

- <https://www.freeformatter.com/xml-formatter.html>

▪ **XSD/XML Schema Generator**

- <https://www.freeformatter.com/xsd-generator.html>

NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE EDYCJĘ PLIKÓW XML/XSD | PRZYKŁADY

▪ desktop

▪ darmowe

▪ **Notepad ++**

- <https://notepad-plus-plus.org/>



▪ **EditPad Lite**

- <https://www.editpadlite.com/>



▪ komercyjne

▪ **Altova XMLSpy**

- <https://www.altova.com/xmlspy-xml-editor>



▪ **Oxygen XML Editor**

- <https://www.oxygenxml.com/>



▪ on-line

- **XML Validator** 

- https://www.w3schools.com/xml/xml_validator.asp

- **Truugo**

- http://www.truugo.com/xml_validator/



- **W3C XML Schema (XSD) Validation online**

- <http://www.utilities-online.info/xsdvalidation/#.WdlmnMZpEy4>



- **XML Validator – XSD (XML Schema)**

- <https://www.freeformatter.com/xml-validator-xsd.html>

- **XML Validator Online**

- <http://xmlvalidator.new-studio.org/>

▪ desktop

- darmowe

- **Notepad ++**

- <https://notepad-plus-plus.org/>

- wtyczka XML Tools



- **AltovaXML Community Edition 2013**

- <http://www.softpedia.com/get/Internet/Other-Internet-Related/AltovaXML.shtml>

- brak interfejsu graficznego, obsługa tylko z poziomu wiersza poleceń

- **XML Copy Editor**

- <http://xml-copy-editor.sourceforge.net/>



- komercyjne

- **Altova XMLSpy**

- <https://www.altova.com/xmlspy-xml-editor>



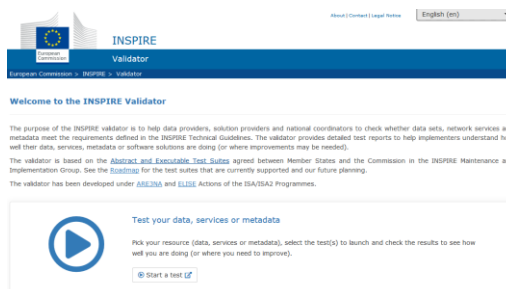
- **Oxygen XML Editor**

- <https://www.oxygenxml.com/>



WALIDATOR INSPIRE

- <http://inspire-sandbox.jrc.ec.europa.eu/validator/>



- narzędzie
 - do sprawdzania zgodności z wytycznymi technicznymi INSPIRE
 - zbiorów danych
 - usług sieciowych
 - metadanych
 - dla dostawców danych i rozwiązań oraz dla krajowych koordynatorów
- oparte na zestawach testów abstrakcyjnych i wykonywalnych

WALIDATOR INSPIRE

- testy abstrakcyjne i wykonywalne ISO 19105 (*Informacja geograficzna – Zgodność i testowanie zgodności*)

- **zestaw testów abstrakcyjnych** (ATS, ang. *abstract test suite*)
 - zbiór abstrakcyjnych przypadków testowych (ang. *abstract test cases*) i abstrakcyjnych modułów testowych (ang. *abstract module cases*) opisujących zasady testowania zgodności produktu pod kątem określonej grupy wymagań
 - stanowi podstawę do zdefiniowania **zestawu testów wykonywalnych** (ETS, ang. *executable test cases*)
- stanowi załącznik do specyfikacji danych INSPIRE dla danego tematu danych przestrzennych

Annex A (normative) Abstract Test Suite	75
A.1 Application Schema Conformance Class	78
A.1.1 Schema element denomination test	78
A.1.2 Value type test	78
A.1.3 Value test	78
A.1.4 Attributes/associations completeness test	79
A.1.5 Abstract spatial object test	79
A.1.6 Constraints test	79
A.1.7 Geometry representation test	80
A.2 Reference Systems Conformance Class	80
A.2.1 Datum test	80
A.2.2 Coordinate reference system test	80
A.2.3 Grid test	81
A.2.4 View service coordinate reference system test	81
A.2.5 Temporal reference system test	81
A.2.6 Units of measurements test	82
A.3 Data Consistency Conformance Class	82
A.3.1 Unique identifier persistence test	82
A.3.2 Version consistency test	82
A.3.3 Life cycle time sequence test	83
A.3.4 Validity time sequence test	83
A.3.5 Update frequency test	83
A.4 Data Quality Conformance Class	83
A.5 Metadata IR Conformance Class	84
A.5.1 Metadata for interoperability test	84

ĆWICZENIE 2: DIAGNOZOWANIE PLIKÓW XSD/XML

▪ sprawdzanie poprawności plików XSD/XML

- zdiagnozować pliki XSD i XML dostępne w katalogu *Diagnoza_plikow*
 - *DANE_GML\Diagnoza_plikow*
- ↗ wykorzystać aplikację *Notepad++*
 - wtyczka *XML Tools* → funkcja *Validate now*
- ↗ wykorzystać aplikację *XML Copy Editor*
 - *Validate*
 - *XML* → *Validate* → *DTD/XMLSchema*

ĆWICZENIE 3: WALIDATOR INSPIRE

▪ INSPIRE Validator

- wykorzystując walidator INSPIRE
 - <http://inspire-sandbox.jrc.ec.europa.eu/validator/>
sprawdzić zgodność plików XML z wytycznymi INSPIRE
 - *DANE_GML\INSPIRE\Validator*
- ↗ przykładowe pliki XML opisują
 - dane przestrzenne
 - metadane
 - usługi sieciowedla różnych tematów danych przestrzennych

NARZĘDZIA WSPOMAGAJĄCE TRANSFORMACJĘ UML-GML

- desktop, darmowe/komercyjne

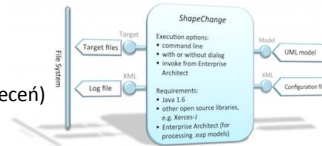
- **Enterprise Architect**

- profil UML dla GML
- <http://sparxsystems.com/products/ea/>



- **ShapeChange**

- <http://shapechange.net/>
- brak interfejsu graficznego (tylko wiersz poleceń)
- wymagany *Enterprise Architect*



- **FullMoon**

- <https://www.seegrid.csiro.au/wiki/Siss/FullMoon>
- brak interfejsu graficznego (tylko wiersz poleceń)
- wymagany *Enterprise Architect*

TRANSFORMACJA UML-GML

- przekształcenie **schematu aplikacyjnego UML** na odpowiadający mu **schemat aplikacyjny GML** może być zrealizowane
 - metodą ręczną
 - metodą automatyczną

Metoda	Wymagania	Zalety	Wady
ręczna	<ul style="list-style-type: none"> - dobra znajomość normy ISO 19136, w szczególności załącznika E (reguła kodowania schematów aplikacyjnych UML-GML) - narzędzie (darmowe lub komercyjne) wspomagające tworzenie plików XSD (XML Schema), np. Notepad++, XMLSpy 	<ul style="list-style-type: none"> - pełna kontrola procesu transformacji 	<ul style="list-style-type: none"> - metoda żmudna i pracochłonna - nietrudno o błędy składniowe i logiczne
automatyczna	<ul style="list-style-type: none"> - podstawowa znajomość normy ISO 19136 - oprogramowanie (komercyjne) Enterprise Architect umożliwiające właściwe przygotowanie schematu aplikacyjnego UML (plik profilu UML z metkami) - oprogramowanie (darmowe) umożliwiające transformację UML-GML, np. ShapeChange, FullMoon 	<ul style="list-style-type: none"> - metoda szybka - gwarancja zgodności z normami ISO serii 19100 	<ul style="list-style-type: none"> - konieczność instalacji wielu aplikacji - skomplikowana konfiguracja oprogramowania (zwłaszcza FullMoon) - ustawienie odpowiednich metek w UML

METODA AUTOMATYCZNA

- **wymagane odpowiednie oprogramowanie**
 - umożliwia automatyczne wygenerowanie schematu aplikacyjnego GML ze schematu aplikacyjnego UML
- **ShapeChange i FullMoon** (oba bezpłatne)
 - wymagają dodatkowo wykorzystania komercyjnego oprogramowania **Enterprise Architect**
 - pozwala na właściwe przygotowanie wyjściowego schematu aplikacyjnego UML
 - wykorzystanie pliku profilu UML z odpowiednimi metkami
- **!!! aktualna wersja Enterprise Architect** posiada wbudowany profil GML i zapewnia automatyzację transformacji UML2GML

METODA RĘCZNA

- przekształcenie **schematu aplikacyjnego UML** na odpowiadający mu **schemat aplikacyjny GML** może być zrealizowane
 - metodą ręczną
 - metodę automatyczną

METKI

- pozwalają kontrolować przekształcanie schematu aplikacyjnego UML na XML Schema (schemat aplikacyjny GML)

Element modelu UML	Stosowana metka
Pakiet	<ul style="list-style-type: none"> – documentation – xsdDocument – targetNamespace (tylko dla <<Application Schema>>) – xmlns (tylko dla <<Application Schema>>) – version (tylko dla <<Application Schema>>) – gmlProfileSchema (tylko dla <<Application Schema>>)
Klasa	<ul style="list-style-type: none"> – documentation – noPropertyType – byValuePropertyType – isCollection – asDictionary (tylko dla <<CodeList>>) – xmlSchemaType (tylko dla <<Type>>)
Atrybut lub zakończenie powiązania	<ul style="list-style-type: none"> – documentation – sequenceNumber – inlineOrByReference – isMetadata

[źródło: ISO/TC 211, 2007. ISO 19136 Geographic information – Geography Markup Language (GML)]

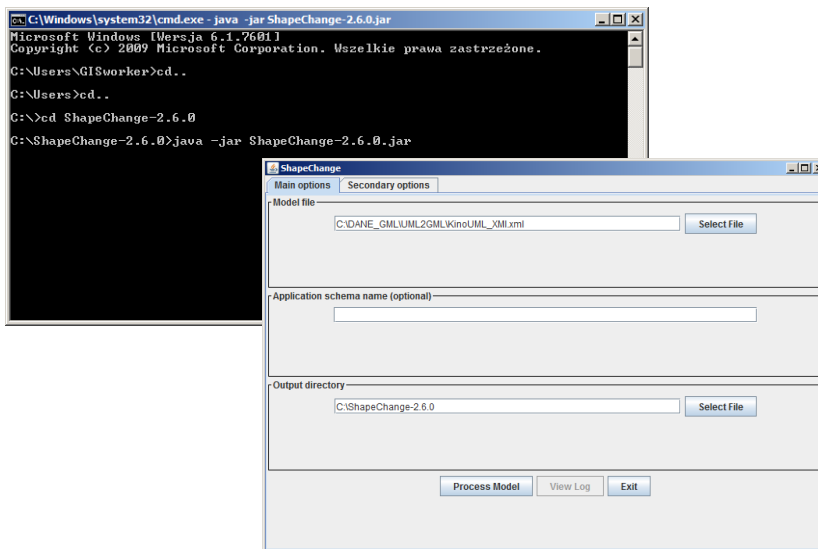
ĆWICZENIE 4: METODA AUTOMATYCZNA

▪ ShapeChange

- korzystając z narzędzia *ShapeChange* wygenerować automatycznie schematy aplikacyjny GML dla schematów aplikacyjnych UML dostępnych w folderze *UML2GML*
 - *DANE_GML\UML2GML*
- ↗ aplikację *SchapeChange* uruchomić z poziomu wiersz poleceń
 - *cmd.exe*
 - *java -jar ShapeChange-2.6.0.jar*
- ↗ wykorzystać pliki XML
 - *KinoUML_XML.xml*
 - *PojazdUML_XML.xml*

ĆWICZENIE 4: METODA AUTOMATYCZNA

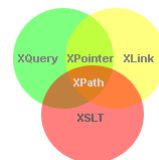
▪ ShapeChange



INNE TECHNOLOGIE XML STOSOWANE W GML

INNE TECHNOLOGIE XML STOSOWANE W GML

- **XLink**
 - tworzenie hiperłączy w dokumentach GML
 - „linkowanie” plików GML
- **XPointer**
 - odwoływanie się do określonych części dokumentu GML
- **XPath**
 - definiowanie ścieżek do nawigacji w dokumentach GML
- **XSLT**
 - przekształcanie dokumentów GML



XLINK, XPOINTER, XPATH

- wskazanie na element w tym samym pliku GML

```
<myProperty xlink:href="#o1"/>
```

- wskazanie na element w innym pliku GML

```
<myProperty xlink:href="http://my.big.org/test.xml#o1"/>
```

- wskazanie na element, który spełnia określony warunek i znajduje się w innym pliku GML

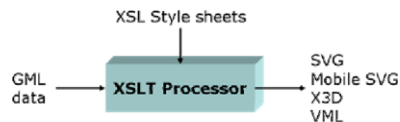
```
<myProperty xlink:href="http://my.big.org/test.xml#element(//gml:GeodeticCRS [./gml:identifier[@codeSpace="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:6.3:"]=4326)"/>
```

XSLT, XPATH

- przekształcanie dokumentów GML w celu
 - wizualizacji ich zawartości, np. na format
 - SVG (ang. *Scalable Vector Graphics*)
 - X3D (ang. *eXtensible 3D*)



- podział dużych plików GML na mniejsze „paczki”
 - według określonych parametrów podziału



ĆWICZENIE 5: XLINK, XPOINTER

▪ XLink, XPointer

- plik *PL.PZGIK.201.10__OT_SKTR_L.xml* (tor, zespół torów)
otworzyć w programie *Notepad++* oraz *QGIS*
 - *DANE_GML\XLink*
 - zwrócić uwagę na atrybut *xlink:href*
- korzystając z wtyczki *GML Loader* ponownie dodać ten sam plik
 - zaobserwować różnicę
- ↴ tabela atrybutów
 - brak *xlink:href* (ładowanie danych bez użycia wtyczki)
 - *xlink:href resolved* (ładowanie danych z wtyczką)

ĆWICZENIE 5: XLINK, XPOINTER

▪ XLink, XPointer

The screenshot displays two attribute tables in QGIS. The top table is the standard attribute table for the layer, and the bottom table is the 'Load complex GML' table, which shows resolved xlink:href values for various features.

1000k	funkcjaToru	liczbaTorow	polozenie	zapojazduSzynowe	rodzajTorow	rodzajTrakcji
1	Tsz	1	0	Kol	Tn	Z
2	Tss	1	0	Kol	Tn	Z
3	Tsz	1	0	Kol	Tn	Z
4	Tss	2	0	Kol	Tn	Z
5	Tsz	1	0	Kol	Tn	Z
6	Tss	2				
7	Tsz	2				
8	Tsz	4				
9	Tsz	3				
10	Tsz	2				

	oznaczenie	nrWezla	nazwa	s wezelKolejowy2 K	ia wezelKolejowy2	wa wezelKolejowy
1	(1:R 14)	(1:167)	(1:HERBY NOWE)	(1:R 38)	(1:908)	(1:OLEŚNICA)
2	(1:R 5)	(1:113)	(1:BEDNARY)	(1:R 157)	(1:765)	(1:ŁÓDŹ KALISKA)
3	(1:R 5)	(1:113)	(1:BEDNARY)	(1:R 157)	(1:765)	(1:ŁÓDŹ KALISKA)
4	(2:R 5,R 13)	(2:13,14)	(2:BEDNARY,ŁÓD...	(2:R 157,R 74)	(2:765,766)	(2:ŁÓDŹ KALISK...
5	(1:R 73)	(1:119)	(1:TOMASZÓW ...	(1:R 120)	(1:770)	(1:RADOM)
6	(1:R 73)	(1:122)	(1:ŁÓDŹ KALISKA)	(1:R 53)	(1:772)	(1:DEBICA)
7	(1:5)	(1:1)	(1:WARSZAWA ...	(1:R 67)	(1:754)	(1:KATOWICE)
8	(2:R 96,KO)	(2:32,15)	(2:OSTROLEKA, ...	(2:R 42,R 118)	(2:781,767)	(2:SZCZYTNO,K...
9	(3:R 1,R 5,R 10)	(3:429,13,2)	(3:ARKADIA,BED...	(3:R 5,R 157,31)	(3:1163,765,756)	(3:PLACENCJA,Ł...
10	(1:R 155)	(1:1)	(1:ŁÓDŹ KALISKA)	(1:GP)	(1:9)	(1:GRANICA PAŃ...

Load complex GML

ĆWICZENIE 6: STRUKTURA PLIKÓW GML (XSD/XML)

- **pliki XSD i XML**
 - przeanalizować strukturę i zawartość plików GML (w tym plików XML i XSD) dostępnych w katalogu INSPIRE
 - *DANE_GML\Diagnoza_plikow\INSPIRE*
 - 🗑️ wykorzystać aplikację *Notepad++*
 - wtyczka *XML Tools* → funkcja *Validate now*
 - 🗑️ wykorzystać aplikację *XML Copy Editor*
 - *Validate*
 - *XML* → *Validate* → *DTD/XMLSchema*

ŁĄCZENIE I DZIELENIE PLIKÓW XML/GML

NARZĘDZIA

▪ łączenie

- **Join Multiple XML Files Into One Software** (komercyjne)
 - <https://www.sobolsoft.com/joinxml/>

▪ dzielenie

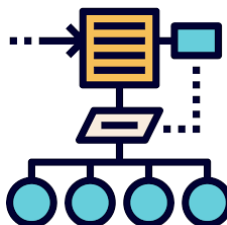
- **XmlSplit** (komercyjne)
 - <https://www.xponentsoftware.com/XmlSplit.aspx>
- **hale studio** (od wersji 3.4.0) (darmowe)
 - <https://www.wetransform.to/>
 - dzielenie wynikowych plików GML po rodzajach obiektów przestrzennych



TECHNIKI

▪ łączenie & dzielenie

- **opracowanie XSLT**
 - wybór procesora XSLT
 - pełni rolę kompilatora i interpretera języka
 - Altova, <https://www.altova.com/>
 - Saxon (Java), <http://saxon.sourceforge.net/>
 - Xalan (Java), <http://xalan.apache.org/>
 - Xsltproc to (C), <http://xmlsoft.org/XSLT/>
- **napisanie własnego programu/skryptu**
 - wybór języka programowania
 - np. Java, Python



ĆWICZENIE 7: XSLT I

▪ XSLT

(łączenie plików XML)

- przeanalizować i przetestować przykładowe proste przekształcenia XSLT
 - *DANE_GML\XSLT\Merge*
- ✎ wykorzystać aplikację *Notepad++*
 - wtyczka *XML Tools* → funkcja *XSL Transformation*
- ✎ wykorzystać aplikację *XML Copy Editor*
 - *XML* → *XSL Transform...*
- ✎ wykorzystać aplikację *AltovaXML Community Edition 2013*
 - *DANE_GML\XSLT\ProcesorAltova*

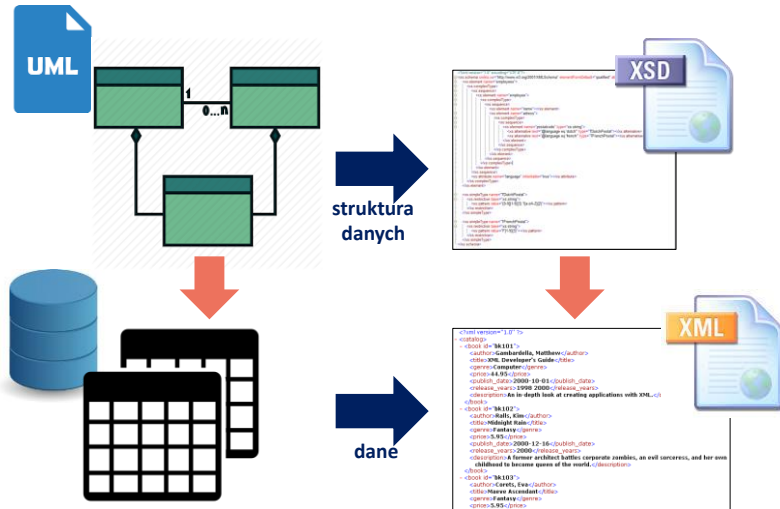
ĆWICZENIE 8: XSLT II

▪ XSLT

(dzielenie plików XML)

- przeanalizować i przetestować przykładowe proste przekształcenia XSLT
 - *DANE_GML\XSLT\Split*
- ✎ wykorzystać aplikację *Notepad++*
 - wtyczka *XML Tools* → funkcja *XSL Transformation*
- ✎ wykorzystać aplikację *XML Copy Editor*
 - *XML* → *XSL Transform...*
- ✎ wykorzystać aplikację *AltovaXML Community Edition 2013*
 - *DANE_GML\XSLT\ProcesorAltova*

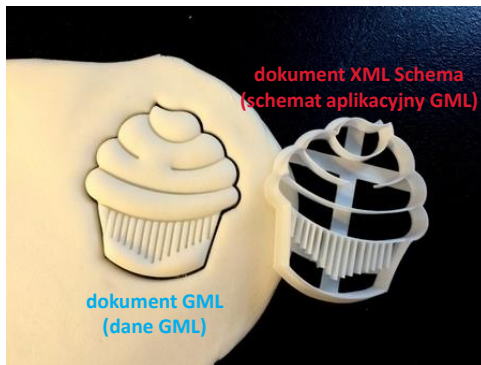
PODSUMOWANIE | XSD VS XML



PODSUMOWANIE

DLACZEGO WARTO ZNAĆ GML?

- GML zapewnia interoperacyjną wymianę danych przestrzennych m.in. w INSPIRE



PODSUMOWANIE

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ!!! 😊