

RAPORT

Model wskaźników Smart City – pryncypia modelu pojęciowego

Warszawa, 07.2021

Spis treści

Wstęp	3
Sposób realizacji modelu.....	4
Budowa modelu	4
Aspekt techniczny.....	4
Struktura modelu	4
Interpretacja modelu.....	5
Diagram pakietów	5
Diagram klas	5
Diagram aktywności	7

Wstęp

Modelowanie to proces mający na celu przedstawienie zjawisk, procesów lub struktur w sposób uproszczony, uporządkowany przedstawiający określoną przestrzeń rozważań. W przypadku realizowanego projektu przestrzeń rozważań stanowią wszelkie zagadnienia dotyczące wskaźników. Zasady modelowania opisano w normie ISO/IEC 14481. Norma ta obejmuje następujące zasady:

1. **Zasada 100%** – schemat pojęciowy (model) obejmuje 100% struktur i zasad „zachowania” istotnych dla określonej przestrzeni rozważań. Schemat pojęciowy definiuje przestrzeń rozważań.
2. **Zasada konceptualizacji** – schemat pojęciowy powinien zawierać tylko te aspekty strukturalne i behawioralne, które są istotne dla przestrzeni rozważań. Wszystkie aspekty zewnętrzne w stosunku do przestrzeni rozważań nie powinny być uwzględniane. Wymaga to konstrukcji schematu pojęciowego w sposób niezależny od fizycznej implementacji (technologii i platformy).
3. **Zasada helsińska** – zasada ta stanowi, że każda znacząca wymiana informacji dotycząca schematu pojęciowego powinna bazować na zestawie uzgodnionych reguł semantyczno-syntaktycznych przyjętych w odpowiednich normach.
4. **Zasada użycia ściśle określonej składni języka schematu pojęciowego** – do opisu schematu pojęciowego powinna być użyta konkretna składnia języka schematu aplikacyjnego – w przypadku bieżącego projektu będzie to UML wersja 2.1.
5. **Zasada samocztelności** – tworzone schematy pojęciowe muszą być skonstruowane w sposób umożliwiający ich pobieżną interpretację bez konieczności szczegółowej analizy (PN-EN ISO 19101:2005).

W trakcie opracowywania modelu kierowano się powyższymi regułami. Zasada 100% zrealizowana została poprzez przedstawienie wszystkich wskaźników w postaci modelu logicznego przy wykorzystaniu diagramu klas. W tym modelu występują wszystkie wskaźniki, jakie zidentyfikowano w trakcie realizacji projektu. W modelu przetwarzania danych zaprezentowano diagramy aktywności obrazujące proces kalkulacji wartości dla wskaźników przewidzianych do prezentacji w portalu mieszkańca oraz wskaźników zdefiniowanych w normie ISO 37120.

Sposób realizacji modelu

W ramach niniejszego projektu cały proces modelowania zrealizowano z wykorzystaniem podejścia MDA (*Model Driven Architecture*). Podejście to zakłada istnienie kilku poziomów modelowania – CIM (*Computation Independent Model*), PIM (*Platform Independent Model*) oraz PSM (*Platform Specific Model*). Pierwszy z modeli CIM nie ma ustalonego sposobu notacji – na tym etapie muszą zostać wyartykułowane potrzeby biznesowe. Poziom PIM to przedstawienie modelu z wykorzystaniem konkretnej notacji, ale bez szczegółów dotyczących jego implementacji. Jest to poziom uniwersalny, który powinien zostać wykorzystany w trakcie implementacji przyszłego systemu. Poziom PSM to poziom ze szczegółami implementacyjnymi charakterystycznymi dla danej platformy. PSM to poziom, na którym przedstawia się model z uwzględnieniem charakterystyk i ograniczeń docelowego systemu.

Prezentowany model zrealizowany jest na poziomie szczegółowości PIM.

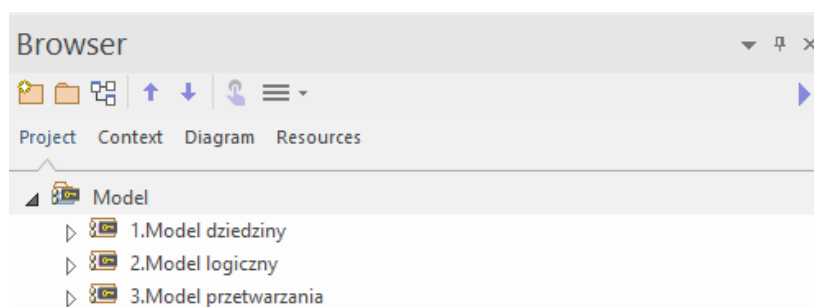
Budowa modelu

Aspekt techniczny

Model został opracowany w oprogramowaniu Enterprise Architect 15.2. Z modelem można się zapoznać, wykorzystując oprogramowanie zastosowane do opracowania modelu lub przeglądarkę modeli EA Viewer¹. Można stosować również inne oprogramowanie do modelowania, które jest w stanie zaimportować plik wymiany XMI (*Xml Metadata Interchange*).

Struktura modelu

Opracowany model składa się z 3 części, zaprezentowanych w oddzielnych pakietach.



Rysunek 1 Budowa modelu

Pakiet **Model dziedziny** zawiera diagram klas reprezentujący zawartość informacyjną wskaźników. W przyszłości ten element może posłużyć do wygenerowania struktury tabel relacyjnej bazy danych w celu zapisu wskaźników w bazie danych. Model ten jest utworzony z dokładnością do atrybutów i ich typów.

Pakiet **Model logiczny** zawiera wszystkie zidentyfikowane wskaźniki wraz z ich opisem i powiązaniem. Struktura tej gałęzi obejmuje podział na poszczególne pakiety – zgodnie z podziałem na kategorie

¹ <https://www.sparxsystems.eu/enterprise-architect/ea-lite-edition/>

wskaźników. W każdym z pakietów znajdują się diagramy klas dla poziomów miasta (M), jednostki analitycznej (J), obiektu (O), województwa (W) i kraju (K). Jeśli w danej kategorii nie występują obiekty na danym poziomie, to nie pokazuje się tego diagramu.

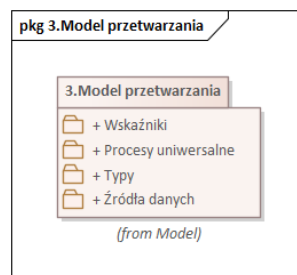
Pakiet **Model przetwarzania** zawiera cztery podpakiety: Wskaźniki, Procesy uniwersalne, Typy oraz Źródła danych. Pakiet **Wskaźniki** zawiera szereg podpakietów reprezentujących już konkretne wskaźniki, dla których przygotowano diagramy klas. Oprócz pakietów dla poszczególnych kategorii znajduje się tu również pakiet **Instancje**, który gromadzi reprezentacje obiektów pochodzących z **Modelu logicznego**. Instancje te wykorzystywane są w każdym z przygotowanych diagramów aktywności. Pakiet **Procesy uniwersalne** zawiera standardowe, złożone procesy wykorzystywane w wielu diagramach, jak np. geokodowanie, agregacje czy import obszarów odniesienia. Kolejny pakiet **Typy** zawiera zdefiniowane typy danych wykorzystywane w całym modelu. Typy standardowe, jak np. Real, Integer, String pochodzą z wbudowanych typów. Pakiet **Źródła danych** zawiera listę zidentyfikowanych źródeł danych – elementy z tego pakietu również są wykorzystywane w diagramach aktywności.

Interpretacja modelu

Zgodnie z założeniami model zbudowano w notacji UML 2.1. Cały model wykorzystuje 3 rodzaje diagramów – diagram pakietów, diagram klas oraz diagram aktywności.

Diagram pakietów

Diagram pakietów przedstawia zawartości poszczególnych pakietów między sobą oraz ich relacje. Żółte elementy (przypominające ikony symbolizujące katalog) oraz elementy grupujące reprezentują pakiety z modelu. Możliwe jest zdefiniowanie standardowych relacji m.in. usage (używa), realize (realizuje/implementuje), flow (przepływ informacji).



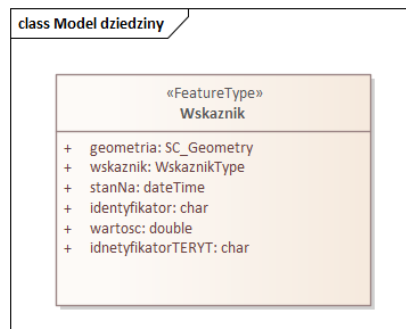
Rysunek 2 Przykład elementu diagramu pakietów

Diagram klas

Diagram klas jest diagramem reprezentującym statyczne cechy systemu i często jest wykorzystywany do reprezentacji struktur logicznych.

Diagram ten reprezentowany jest w postaci prostokątów. W górnej części znajduje się nazwa klasy (wyróżniona pismem wytłuszczonym), nad nazwą opcjonalnie znajduje się nazwa stereotypu. Stereotyp doprecyzowuje znaczenie klasy. Zgodnie z normą ISO 19103 nazwy atrybutów pisane są dużą literą. Nazwy atrybutów pisane są małą literą. Nazwy klas i atrybutów nie powinny mieć spacji i innych znaków jak litery i cyfry – powinny być bez narodowych znaków diakrytycznych. Zgodnie z przywołaną

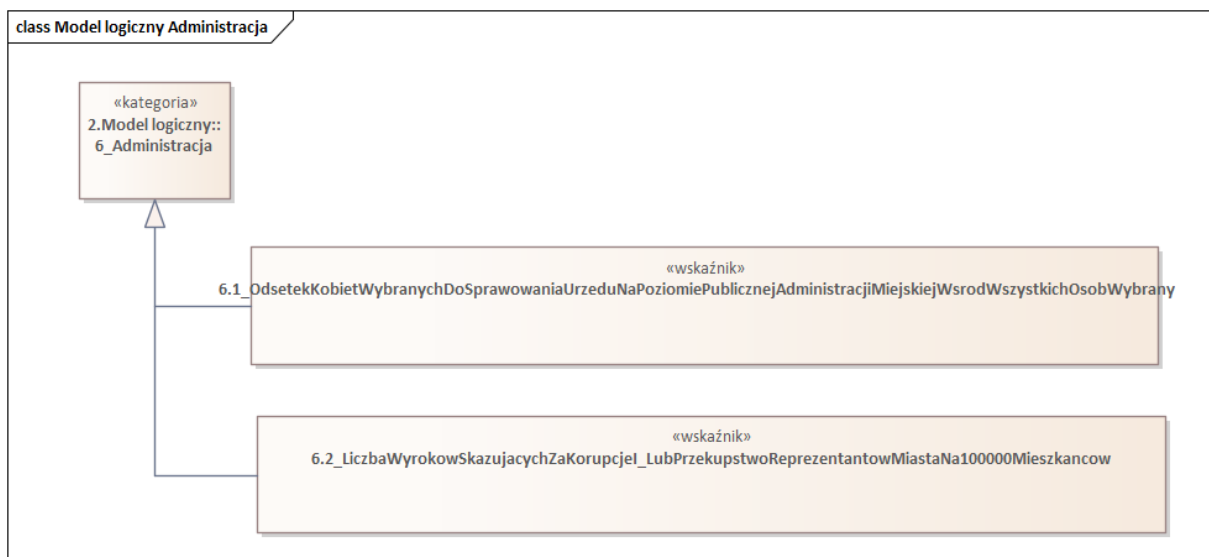
normą nazwa klasy powinna być zbudowana w oparciu o zasadę „CamelCase” – pierwsza litera wyrazu w zdaniu powinna być duża. Nazwa klasy powinna być w mianowniku liczby pojedynczej.



Rysunek 3 Przykład opisu klasy

W dolnej sekcji znajdują się atrybuty. Po dwukropku jest typ atrybutu. Typ może być prosty lub złożony. Złożone niestandardowe typy muszą być zdefiniowane w modelu. Przy każdym typie atrybutu może pojawić się symbol liczebności. Brak oznaczenia lub oznaczenie 1 oznacza, że wartość atrybutu musi być zawsze, czyli wartość atrybutu jest obligatoryjna. Oznaczenie 0..1 oznacza, że może pojawić się jedna wartość, ale nie musi. W taki sposób oznaczane są atrybuty fakultatywne. Mogą się pojawić również wartości większe od 1 – oznacza to, że atrybut może mieć tyle wartości, na ile wskazuje liczba. W przypadku diagramu klas dla wskaźników występują tylko atrybuty obligatoryjne.

Na diagramie klas pojawić się mogą relacje. Relacje pojawiają się w modelu logicznym. W przypadku tej serii diagramów występują tylko relacje dziedziczenia/generalizacji. Asocjacja taka oznacza, że obiekt podrzędny (stereotyp wskaźnik) dziedziczy wszystkie klasy nadrzędnej kategorii (stereotyp kategoria).

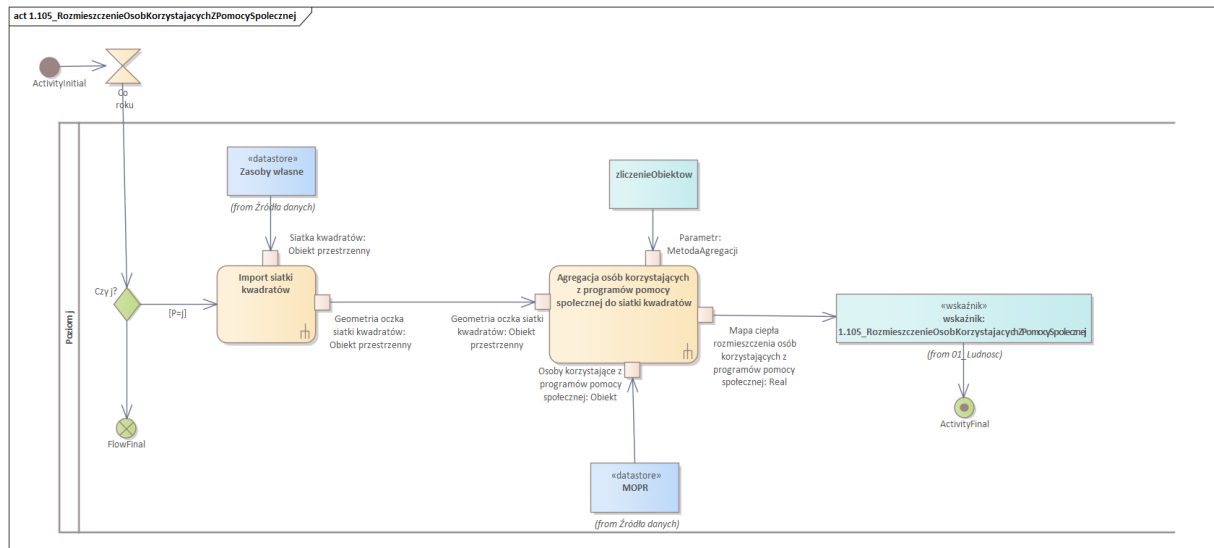


Rysunek 4 Przykład diagramu klas z relacją dziedziczenia

Diagram aktywności

Wstęp

Każdy z diagramów czynności zaczyna się punktem inicjalnym (ActivityInitial). Zwykle ten punkt znajduje się w lewym górnym rogu diagramu.



Rysunek 5 Przykładowy diagram aktywności

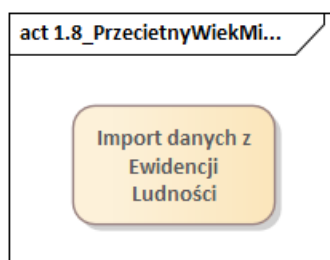
Każdy diagram czynności kończy się jednym końcowym elementem (ActivityFinal). Element ten często znajduje się na dole, po prawej stronie diagramu. Często na diagramach aktywności prezentowane są również zakończenia przepływu – oznaczające koniec procesu w pewnych okolicznościach – np. jeśli proces realizowany jest tylko dla wybranych poziomów.

Wszystkie składowe diagramu aktywności (podobnie jak innych diagramów UML) noszą nazwę elementów. W zależności od reprezentacji graficznej (co właściwie jest konsekwencją właściwości elementu w modelu) elementy mają różne znaczenie. Poniżej opisano elementy stosowane na przygotowanych diagramach aktywności. Znaczenie tych elementów jest zgodnie z notacją UML 2.1.

Elementy diagramu aktywności

Czynność (Action)

Diagram aktywności (lub diagram czynności) pokazuje dynamiczny aspekt systemu – należy do grupy diagramów zachowania. Podstawowym elementem tego diagramu jest czynność (action).

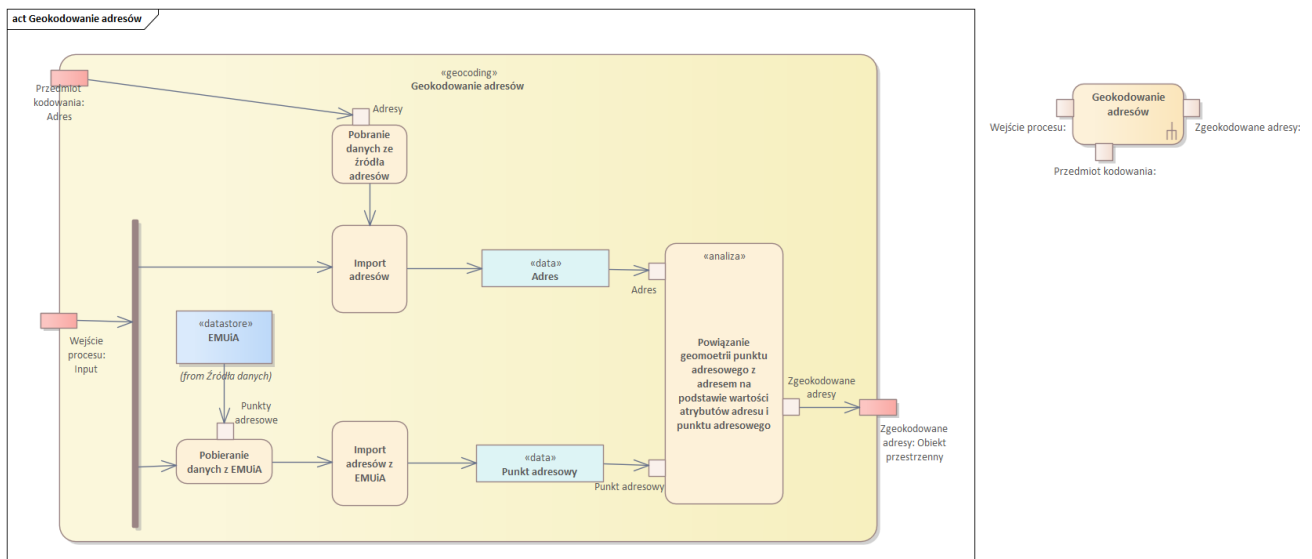


Rysunek 6 Przykład reprezentacji czynności na diagramie aktywności

Nazwa tego elementu musi opisywać czynność (np. Import danych z Ewidencji Ludności). Nazwa powinna być pisana wielką literą.

Aktywność (Activity)

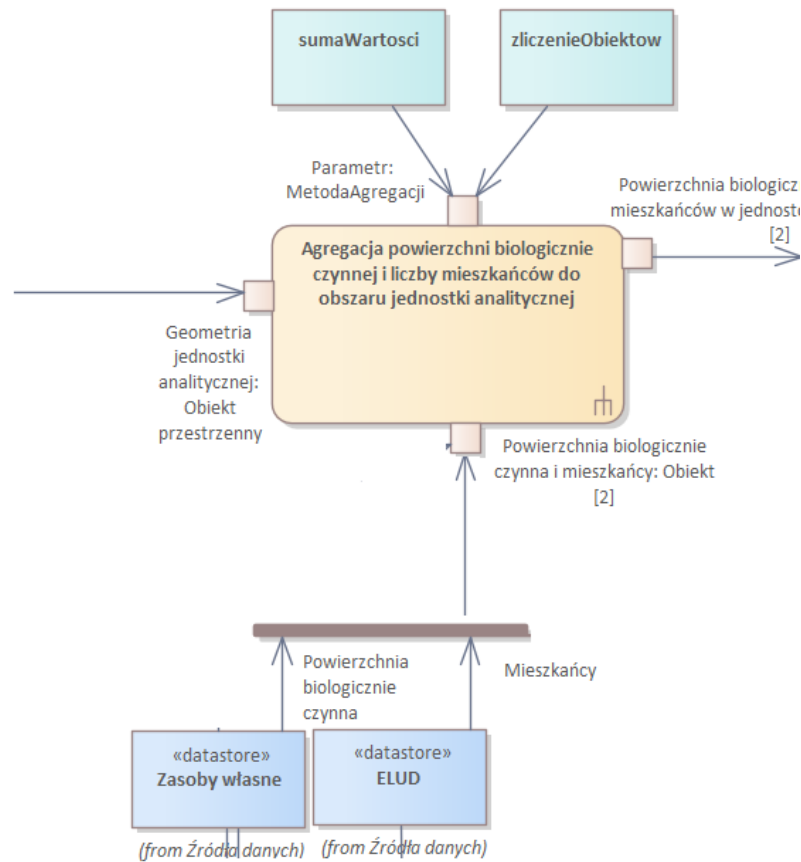
Elementem grupującym czynności są aktywności. Są to bardziej złożone struktury, które są wykorzystywane wielokrotnie w innych diagramach. Odwołania się do aktywności na diagramach czynności mają reprezentację identyczną z czynnościami, ale w prawym dolnym rogu elementu graficznego znajduje się uproszczony symbol diagramu – patrz rysunek poniżej.



Rysunek 7 Definicja aktywności „Geokodowanie adresów” (po lewej) i odwołanie się do aktywności w diagramie aktywności (po prawej)

Aktywności mogą zawierać dowolne czynności, dane, odwołania do innych czynności itd. Diagram aktywności musi zawierać wejścia i wyjścia. Elementy te oznaczone są jako czerwone „piny” (parametry aktywności). Na etapie odwołania się do tych elementów widoczne są piny – graficzne elementy o kształcie kwadratów przy krawędzi aktywności.

W przypadku implementacji diagramów aktywności w postaci odwołania może zaistnieć potrzeba przetworzenia kilku zakresów danych tym samym schematem z innymi parametrami (np. dwoma metodami agregacji). W przypadku wystąpienia takiej sytuacji oznacza się licznosc zakresów, a kolejność parametrów jest zgodna z kolejnością czytania (od lewej do prawej).

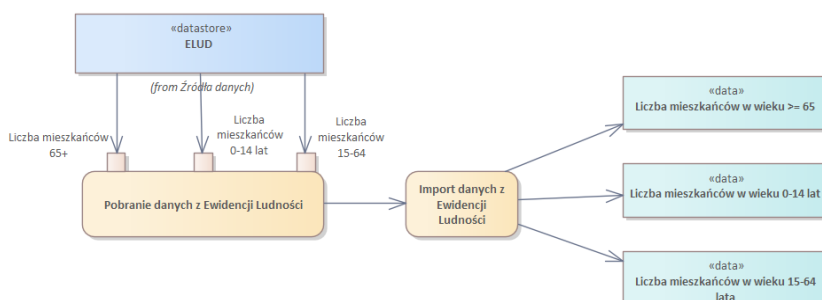


Rysunek 8 Agregacja kilku zakresów danych o odpowiadające parametry – tu Powierzchnia biologicznie czynna (suma wartości) i Mieszkańcy (zliczenie obiektów)

Dane (piny i obiekty)

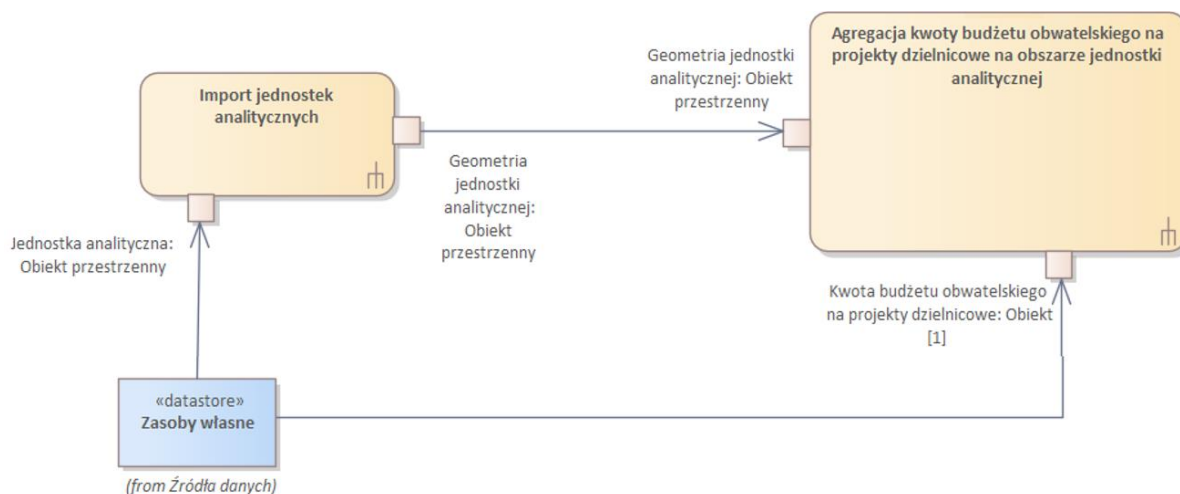
Na diagramie aktywności dane mogą być prezentowane na 3 sposoby:

1. Obiekty o stereotypie <<datastore>>. Te elementy reprezentują źródła danych jak ELUD – Ewidencja Ludności, GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska.
2. Obiekty o stereotypie <<data>>. Te elementy reprezentują już szczegółowo dane pochodzące z konkretnego źródła. Jeśli zachodzi konieczność szczegółowego opisu danych, stosuje się właśnie ten obiekt.
3. Piny – kwadraty przy granicy elementu symbolizującego czynność. Piny mają nazwy zgodnie z rodzajem danych, które reprezentują. Nie zawierają szczegółowych opisów danych.



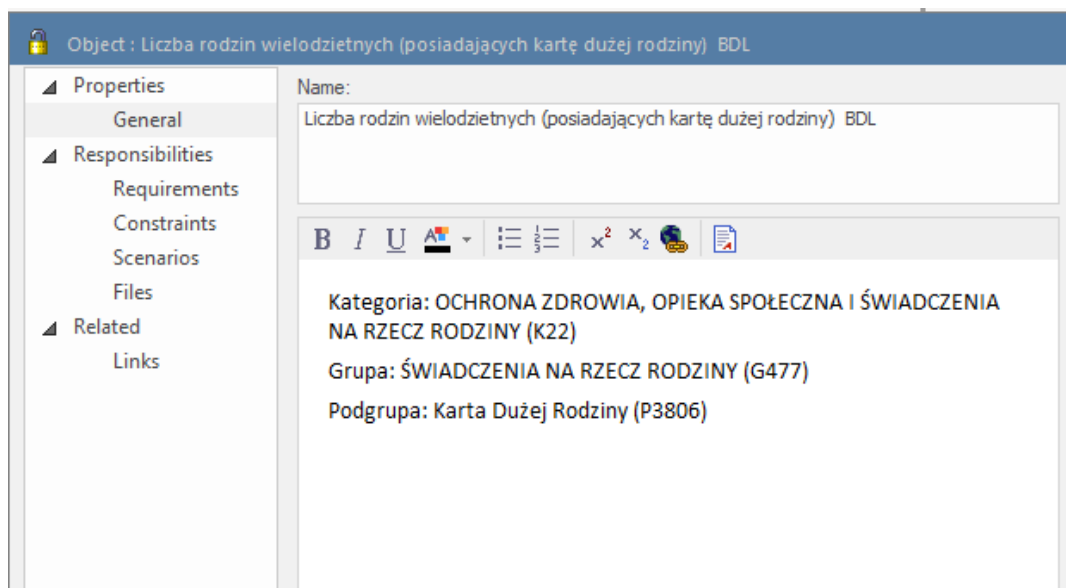
Rysunek 9 Przykład użycia trzech reprezentacji użycia elementów reprezentujących dane

W związku z tym, że piny mogą reprezentować dane wychodzące i wchodzące do czynności, w opracowanym modelu przyjęto, że reprezentowane są piny reprezentujące wejście danych do czynności. Wyjątkiem są tu odwołania do aktywności, gdzie na czynności reprezentującej aktywność pokazane są piny wyjściowe. Ma to związek z koniecznością powiązania pinów wyjściowych z czynności reprezentującej aktywności z kolejnymi czynnościami.



Rysunek 10 Piny wyjściowe przy czynnościach reprezentujących procesy uniwersalne (Import jednostek analitycznych pin: Geometria jednostki analitycznej oraz Agregacja kwoty budżetu obywatelskiego.... Pin: Kwota budżetu obywatelskiego)

Szczególnie istotną rolę w diagramach odgrywa obiekt o stereotypie <<data>>. We właściwościach tego obiektu opisano szczegółowo dane, które są wykorzystywane do przetwarzania. Opis podaje szczegółowo, które dane wykorzystywane są w trakcie procesu przetwarzania.

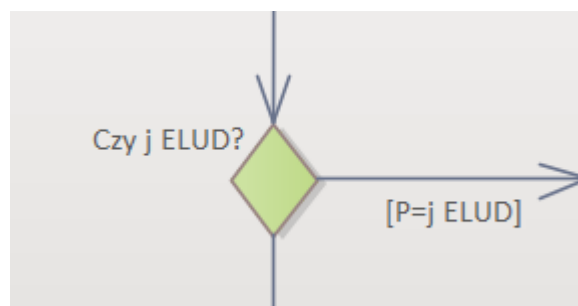


Rysunek 10 Przykład opisu elementu o stereotypie data dotyczący źródła pozyskania danych o liczbie rodzin posiadających kartę dużej rodziny

Asocjacje i węzły decyzyjne

Na diagramach aktywności prezentowane są przede wszystkim relacje między czynnościami, tzw. asocjacje – mają one postać strzałek. Asocjacje mogą mieć nazwę oraz wskazywać na ograniczenia (*Constraints*) w przepływie danych lub procesie sterowania przepływem czynności.

Asocjacje mogą mieć opisane ograniczenia (*Constraint*) – najczęściej, jeśli wychodzą z węzłów decyzyjnych. Ograniczenie ma postać napisu w nawiasie kwadratowym przy asocjacji. Przykład przedstawiony jest na poniższym rysunku.



Rysunek 11 Przykład ograniczenia asocjacji P=j ELUD

Zapis jak powyżej wskazuje na konieczność realizacji procesu w kierunku zgodnym z warunkami opisanymi jako tytuł węzła decyzyjnego (Czy j ELUD, tj. czy ma się odbyć przetwarzanie na poziomie j z wykorzystaniem danych ELUD) i w postaci ograniczenia (w nawiasach kwadratowych) przy asocjacji [P=m ELUD]. Jeśli warunek nie jest spełniony, proces powinien iść inną ścieżką – w powyższym przypadku jest to ścieżka prowadząca ku dołowi.

Partycje

Elementami pozwalającymi na graficzne przedstawienie zasięgu działania poszczególnych procesów są partycje. Mają one postać poziomych lub pionowych linii z paskiem tytułu. W niniejszym projekcie

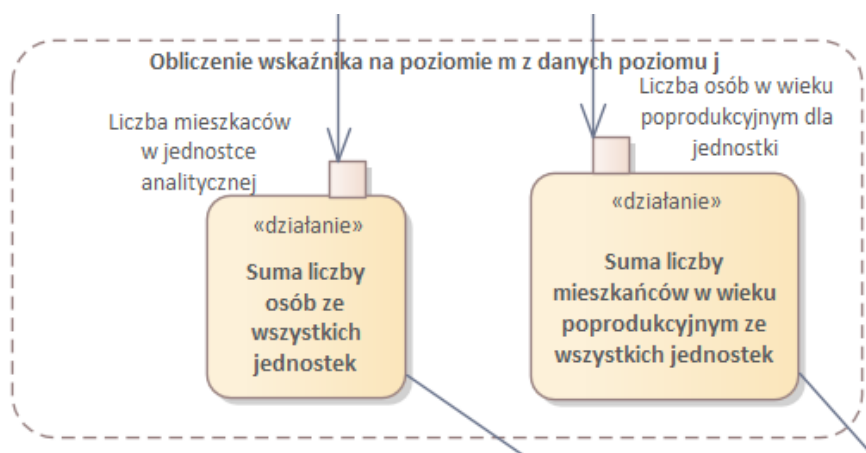
partycje służą do wydzielenia procesów realizowanych na różnych poziomach. Partycje mogą zawierać jeden lub kilka poziomów - gdy przetwarzanie dotyczy kilku poziomów.



Rysunek 12 Przykład partycji dla poziomu m

Regiony

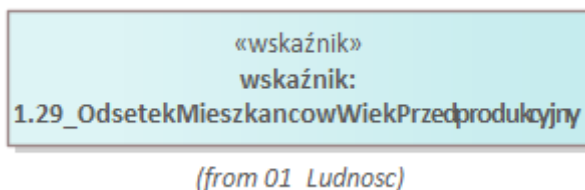
Na diagramach mogą pojawić się dodatkowe „lokalne” obszary dotyczące prezentowanych elementów. Są to najczęściej elementy łączące funkcjonalnie czynności. Przykładem zastosowania regionów w bieżącym projekcie jest obliczanie wartości wskaźnika jednego poziomu na podstawie danych wyliczonych na innym poziomie (najczęściej jednostki analitycznej).



Rysunek 13 Przykład zastosowania regionów – fragment diagramu

Elementy wspólne

Istotną kwestią ułatwiającą proces modelowania, a jednocześnie pozwalającą na precyzyjne opisanie procesów są elementy wspólne. Elementy wspólne mogą być wykorzystane tak jak to zostało pokazane w opisie Aktywności – jako procesy złożone lub jako inne, reużywalne komponenty procesów. Przykładem takich elementów są źródła danych (obiekty o stereotypie <<datastore>> zlokalizowane w pakiecie *Model>Model przetwarzania>Źródła danych* lub instancje klas z modelu logicznego *Model>Model przetwarzania>Wskaźniki>Instancje*. Cechą charakterystyczną tych elementów jest dopisanie w nawiasie, pod elementem nazwy pakietu, z którego pochodzi dany element.



Rysunek 14 Wykorzystanego elementu o stereotypie <<wskaźnik>> z pakietu 01_Ludnosc

W ramach diagramu aktywności mogą być wykorzystywane różne komponenty z innych diagramów aktywności, jeśli zachodzi taka potrzeba. Wszystkie elementy pochodzące z innych pakietów są oznaczone przez odpowiedni opis pod elementem, tak jak pokazano na powyższym rysunku.

Stereotypy

Elementy pokazywane na diagramach aktywności mogą być dodatkowo charakteryzowane przez Stereotypy. Stereotyp to nazwa w podwójnym nawiasie ostrym, która doprecyzowuje znaczenie danego elementu. W przypadku wskaźnika będzie to zawsze stereotyp <<wskaźnik>> obiektu jak na rysunku 11, w przypadku źródeł danych będzie to obiekt o stereotypie <<datastore>>. Dla procesów może to być <<działanie>> lub <<analiza>> lub inny doprecyzowujący opis. Stereotypów nie stosuje się w przypadku oczywistych czynności – takich jak pobranie czy import.

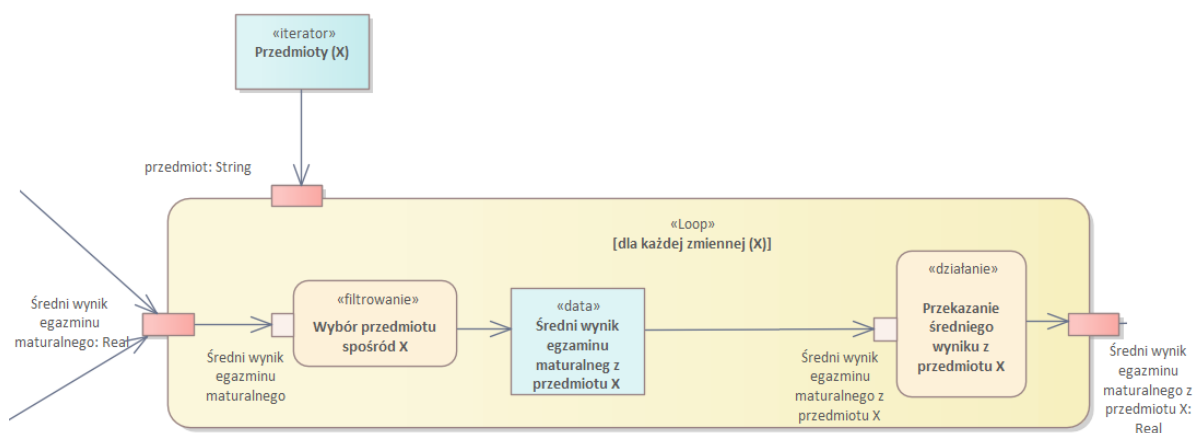
Znaczenie poszczególnych stereotypów stosowanych w modelu zaprezentowano w poniższej tabeli.

Lp.	Stereotyp	Objaśnienie
1	<<analiza>>	Analiza przestrzenna możliwa do zrealizowania z wykorzystaniem narzędzi GIS. Stereotyp stosowany w elemencie „czynność”.
2	<<działanie>>	Działanie arytmetyczne. Stereotyp stosowany w elemencie „czynność”.
3	<<datastore>>	Źródło danych. Stereotyp stosowany w elemencie „obiekt”.
4	<<data>>	Oznaczenie danych, pochodzących najczęściej ze źródła danych lub dane wyliczone w ramach czynności lub aktywności.
5	<<loop>>	Oznaczanie realizacji procesu w pętli. Stereotyp stosowany w elemencie „aktywność”.
6	<<FtrueType>>	Oznaczenie obiektu przestrzennego, zgodnego z podejściem do modelowania danych GIS, zgodnie z normami ISO serii 19100. Stereotyp stosowany w elemencie „klasa”.
7	<<wskaźnik>>	Stereotyp stosowany do opisu typów wskaźników w modelu logicznym i w instancjach wskaźników w modelu przetwarzania. Stereotyp stosowany w elemencie „obiekt”.
8	<<grupa wskaźników>>	Stereotyp do oznaczania wskaźników zagregowanych (grup wskaźników), które są obliczane za pomocą jednego diagramu aktywności. Stereotyp stosowany w elemencie „obiekt”.

9	<<enumeration>>	Typ wyliczeniowy (słownik), zawierający dopuszczalne wartości typu. Wartością atrybutu, w którym występuje typ oznaczony tym stereotypem mogą być wyłącznie wartości z listy.
10	<<union>>	Stereotyp oznaczający alternatywę wymienionych atrybutów. Klasy oznaczone tym stereotypem pozwalają na wybór tylko jednego atrybutu z listy. Stereotyp stosowany jest w elemencie „klasa”.
11	<<geocoding>>	Stereotyp oznaczający proces geokodowania. Stosowany jest w procesach uniwersalnych i jest stosowany w elemencie „aktywność”.
12	<<dataType>>	Stereotyp definiujący typ danych. Obok standardowych typów danych jak Integer, Real czy String możliwe jest zdefiniowanie własnych typów, jak np. Adres, Obiekt przestrzenny czy Range (zasięg). Stereotyp stosowany jest w elemencie „klasa”.
13	<<Iterator>>	Stereotyp wskazujący na klasę zawierającą listę elementów wykorzystywaną przy każdym wykonaniu pętli. Stereotyp stosowany jest w elemencie „klasa” i występuje zawsze wraz z elementem „Aktywność” ze stereotypem <<loop>> (pętla).

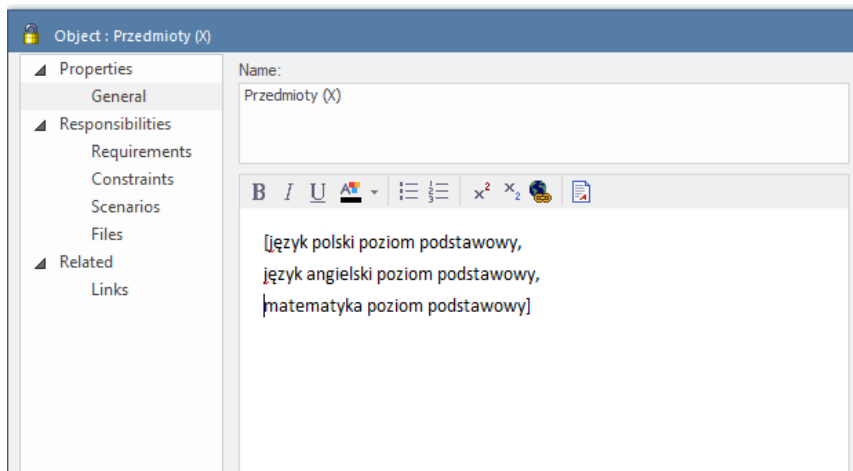
Pętle oraz wskaźniki zagregowane

W przypadku, gdy zachodzi konieczność obliczenia wskaźnika w jeden konkretny sposób – dla wielu wskaźników przy zmianie dowolnego parametru – możliwe jest zastosowanie przetwarzania w pętli. Pętle są reprezentowane przez elementy „aktywność” ze stereotypem <<loop>>.



Rysunek 14 Przykład pętli zastosowanej do obliczenia wskaźników dotyczących średniego wyniku egzaminu maturalnego

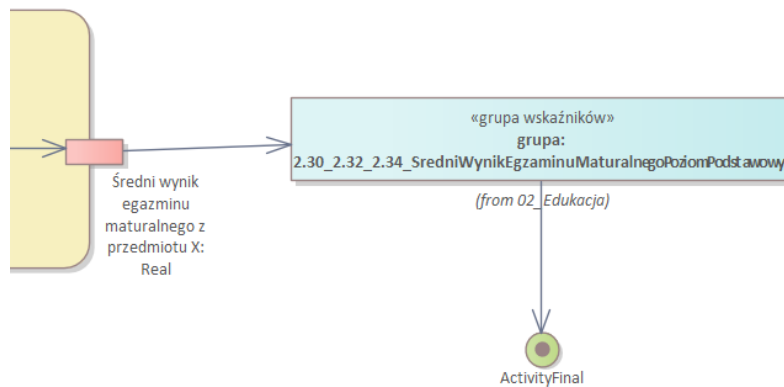
Element „Aktywność” posiada parametry aktywności. Są to elementy wskazujące punkty wejścia i wyjścia z aktywności – z pętli. Każda pętla zawiera punkt wejścia (na powyższym przykładzie, po lewej stronie Średni wynik egzaminu maturalnego), punkt wyjścia (Średni wynik z egzaminu maturalnego z przedmiotu) oraz parametr zawierający tablicę wartości, po której będzie odbywała się iteracja w pętli.



Rysunek 15 Przykład definicji integratora dla przedmiotów

Proces przebiega tak samo dla każdego z przedmiotów zdefiniowanych w klasie Przedmioty (X). W bieżącym przykładzie wybierany jest jeden z przedmiotów, obliczany jest średni wynik z przedmiotu, a następnie przekazywany jest na zewnątrz jako wartość odpowiedniego wskaźnika zagregowanego.

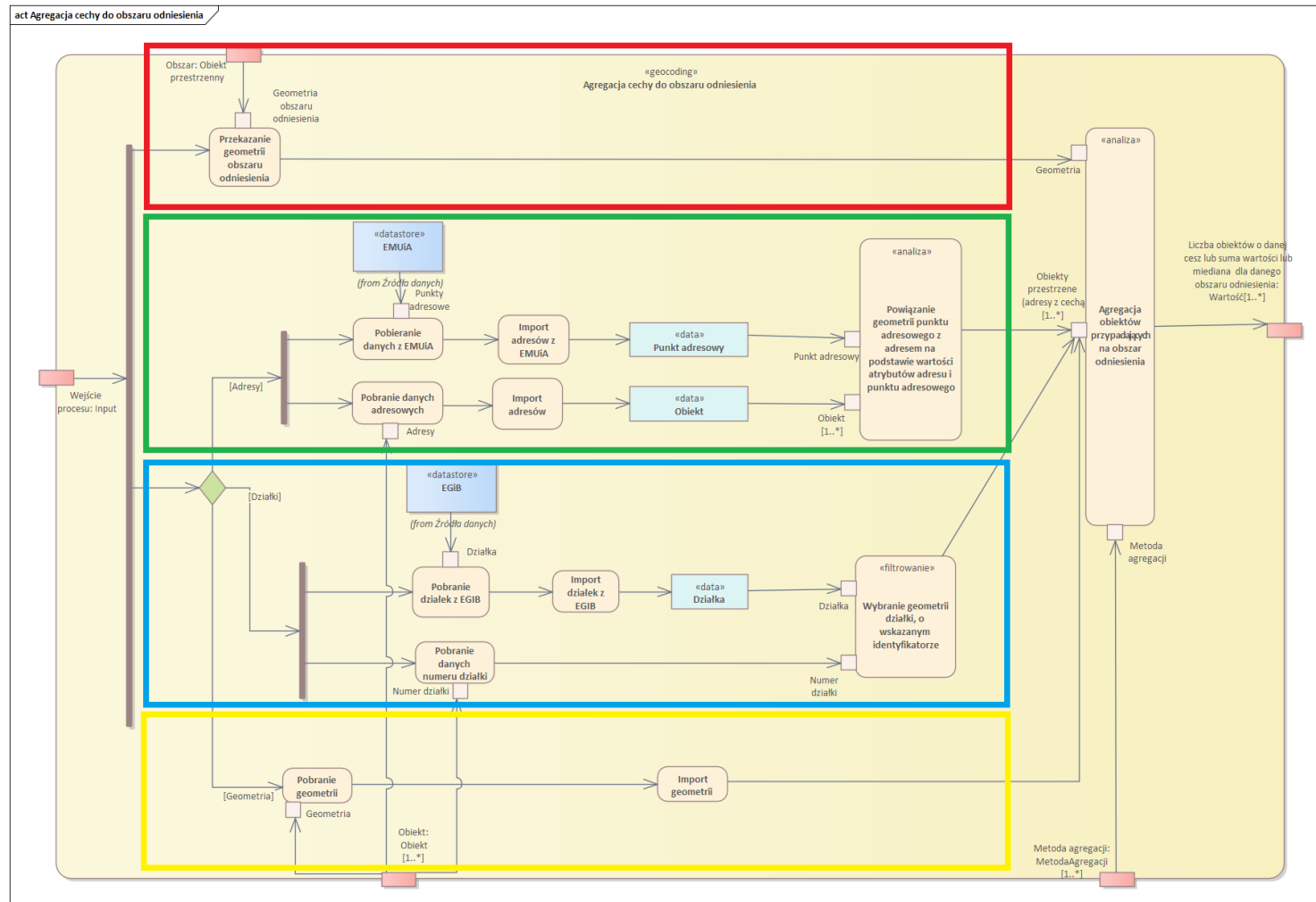
Wskaźnik zagregowany reprezentuje grupę wskaźników, które są wyliczane na podstawie analogicznego procesu. Wskaźniki zagregowane posiadają stereotyp <<grupa wskaźników>>.



Rysunek 16 Przykład wskaźnika zagregowanego, grupującego 3 wskaźniki

Procesy uniwersalne

Modelowanie procesów powtarzalnych wymaga przygotowania standardowych procesów pozwalających na wielokrotne wykorzystywanie tych procesów w różnych diagramach, przykładowo: proces geokodowania (zamiana adresu albo innej cechy na reprezentację geometryczną) lub agregacji (przypisanie cechy obiektów szczegółowych do geometrii odniesienia) są wykorzystywane wielokrotnie. Zasadne jest w takim przypadku, zamiast powtarzania definiowania złożonych powiązań, wykorzystanie zbiorczych procesów pozwalających na łatwe wykorzystanie ich w innych diagramach. Przykładem może być tutaj proces „Agregacja cechy do obszaru odniesienia” (rysunek poniżej).



Rysunek 17 Przykład definicji agregacji

Na powyższym diagramie można zidentyfikować części funkcjonalne diagramu. Część czerwona to import obiektu referencyjnego, do którego będą przypisywane wartości. W projekcie bieżącym będą to najczęściej jednostki analityczne lub regularna siatka kwadratów. W centralnej, dolnej części diagramu jest punkt wejścia do procesu – wejściem może być obiekt posiadający trzy alternatywne dane wejściowe do geokodowania. Aby obiekt mógł zostać przetworzony w procesie, musi mieć adres, numer działki lub być obiektem przestrzennym w sensie systemów informacji geograficznej i norm serii ISO 19100.

Część oznaczona kolorem zielonym to część opisująca geokodowanie adresu, kolorem niebieskim oznaczono geokodowanie działek, a żółtym proces przekazania gotowej geometrii obiektu przestrzennego do procesu agregacji.

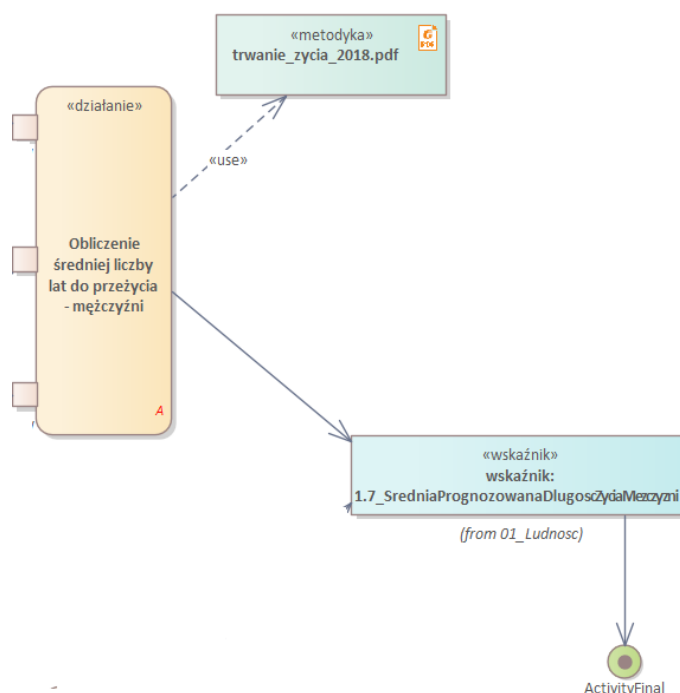
Niezwykle istotnym elementem jest parametr agregacji. Znaczenie jego wartości opisano w tabeli poniższej. Jeśli występują wielokrotnie dane wejściowe, a parametry agregacji są różne, to należy uwzględnić kolejność wchodzenia obiektów do procesu.

Na uwagę zasługuje rozwiązanie polegające na wprowadzeniu jednego pinu wejściowego dla wielu rodzajów danych (numerów działek, adresów, geometrii). Takie rozwiązanie pozwala na przyjęcie dowolnego rodzaju danych – w zależności od tego, jakie dane posiada miasto.

Wyjście stanowi punkt wyjścia z elementu Aktywności. W tym miejscu również dane wyjściowe zależą od rodzaju danych, które podlegały agregacji. Generyczne podejście do typów na tym etapie modelu pozwala na elastyczne wykorzystanie danych pozostających w dyspozycji miasta.

Załączniki

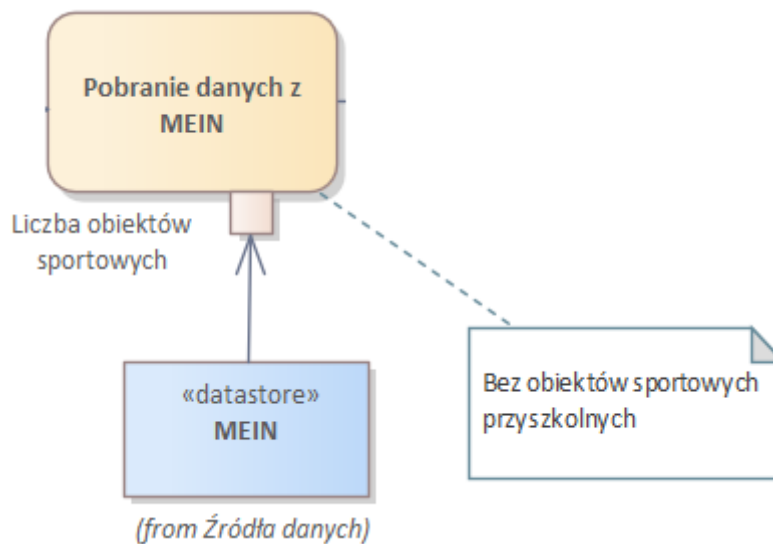
Do modeli mogą być podłączone załączniki. W przypadku, gdy proces wyliczenia wskaźnika jest złożony i jego opis wymaga szczegółowej analizy, możliwe jest „podpięcie” dokumentu zawierającego szczegółowy opis. Załącznik jest reprezentowany przez obiekt z odpowiednią ikoną. Załączniki mogą być opisywane bardziej szczegółowo za pomocą mechanizmu stereotypów



Rysunek 18 Przykład dołączonego dokumentu, w którym znajduje się metodyka wyliczenia wskaźnika

Notatki

Elementem, który jest charakterystyczny dla wszystkich diagramów UML, jest notatka. Notatki mogą być stosowane w przypadku, gdy zachodzi konieczność doprecyzowania lub wyjaśnienia treści prezentowanych na diagramie.



Rysunek 19 Przykład doprecyzowania importowanych danych za pomocą notatki