

*Monika Mika*

## **MODEL SYSTEMU KATASTRALNEGO W JĘZYKU ANALIZY OBIEKTOWEJ**

---

### ***MODEL OF CADASTRE SYSTEM BASED ON OBJECT ORIENTED ANALYSIS***

#### **Streszczenie**

Przedmiotem publikacji jest model katastru nieruchomości (**KN**) w Polsce. W pracy wykorzystano zasady oraz notację graficzną analizy obiektowej. Model składa się z czterech warstw: warstwy tematów, warstwy klas i obiektów, warstwy struktury i warstwy atrybutów. Ponadto zawiera on następujące tematy: ORGANIZACJA, GEOMETRIA (z wykorzystaniem tematu Eckesa [6]), OBIEKTY, PODMIOTY, STAN PRAWNY. Prezentowany system **KN** jest systemem wielozadaniowym. Definicję katastru przyjęto zgodnie z założeniami FIG. Równorzędnymi obiektami systemu są nieruchomości gruntowa, budynek i lokal. **KN** zawiera informację opisową oraz prawną, dotyczącą obiektów. Tak utworzony system w Polsce integruje w sobie bazy danych **EGiB** oraz **KW**.

Tak zdefiniowany system jest możliwy do realizacji w warunkach polskich.

**Słowa kluczowe:** kataster, analiza obiektowa, model katastru

#### ***Summary***

*Model of ground cadastre in Poland was taken under analysis in this paper. Roles and graphical notation of **Object Oriented Analysis** was used to model ground cadastre. That model consists of four layers of different abstraction: subjects, objects and classes, structures, attributes. Additionally model includes subjects: organization, geometry, objects, entity, law state. Ground cadastre was presented as multitasking system. Such defined system is possible to be introduced in Polish conditions.*

**Key words:** cadastre, object analysis, cadastre model

## WSTĘP

Kataster nieruchomości zdefiniowano za [Kaufman, Steudler 2000] jako: „oparty na działkach gruntu aktualny system informacji o terenie, zawierający rejestr praw rzeczowych do gruntu”. Obejmuje on bazę danych geometrycznych oraz opis działek gruntu, budynków i lokali – z podstawowymi atrybutami takimi jak: powierzchnia, forma własności, wartość.

W wizji systemów katastralnych [Kaufman, Steudler 2000] kataster w przyszłości „będzie stanowić pełne udokumentowanie prywatnych i publicznych praw oraz ograniczeń właścicieli i użytkowników. Będzie on włączony do szerszego systemu informacji o terenie, w pełni skoordynowanego i zautomatyzowanego, bez podziału na część opisową i przestrzenną katastru. Będzie on w dalszym ciągu zadaniem publicznym, chociaż niektóre działania będą prowadzone także przez organizacje prywatne”.

Modelowany przez autorkę system katastralny składa się z powiązanych z sobą baz danych graficznych i opisowych, które muszą mieć sprawny przepływ informacji między sobą oraz całkowitą zgodność co do prezentowanych, przechowywanych, udostępnianych i aktualizowanych informacji. Najważniejszym założeniem modelu jest wykorzystanie istniejących baz danych **EGiB** oraz **KW** w celu ujednoczenia danych katastralnych.

W publikacji przedstawiono ulepszony autorski model wielozadaniowego systemu katastralnego, wykonany w notacji graficznej analizy obiektowej. Modyfikacja modelu dotyczy w głównej mierze szczegółów specyfikacji odnośnie warstwy usług.

## CHARAKTERYSTYKA METODY OOA

Analiza obiektowa (OOA) opiera się na jednolitym zastosowaniu zasad zarządzania złożonością, a modelowany w pracy [Mika 2002] system katastralny jest systemem złożonym o charakterze wielozadaniowym. Motywacje i korzyści zastosowania OOA przedstawiono w tabeli 1.

Wszystkie zalety projektowania systemu, opisane w tabeli 1 można odnieść do systemu katastralnego. Uniwersalność metody OOA polega na ciągłej możliwości tworzenia i aktualizowania modeli systemów, których praca jest uzależniona od sprawnego współdziałania poszczególnych podsystemów. Prezentowany w pracy kataster jest typem złożonego systemu bazodanowego, w którym konieczne jest opracowanie sprawnej struktury zarządzania tą złożonością.

**Tabela 1.** Motywacje i korzyści zastosowania OOA  
(opracowano na podstawie [Coad, Yourdon, 1994])

Lp.	Motywacja	Korzyść
1.	OOA umożliwia analizę bardzo złożonych dziedzin zastosowania.	OOA kładzie dodatkowy nacisk na zrozumienie dziedziny problemu.
2.	OOA pozwala doskonalić wzajemne zrozumienie analityka i eksperta w dziedzinie zastosowania.	OOA organizuje analizę i specyfikację przy użyciu metod organizacyjnych, które występują powszechnie w analizie złożonych systemów.
3.	OOA pozwala zwiększyć wewnętrzną spójność wyników analizy.	OOA zmniejsza dystans między różnymi zajęciami analityka, traktując usługi i atrybuty jako naturalną całość.
4.	OOA zawiera jawną reprezentację wspólnych cech.	OOA korzysta z zasady dziedziczenia aby zidentyfikować i uzyskać wspólne cechy atrybutów i usług.
5.	OOA umożliwia tworzenie specyfikacji poddających się zmianom.	OOA grupuje „nietrwałość” wewnątrz dziedziny zastosowania zapewniając stabilność przy zmianach wymagań i w razie konstrukcji podobnego systemu.
6.	OOA pozwala na powtórne wykorzystanie wyników analizy, zarówno dla rodzin systemów, jak i praktycznych kompromisów w obrębie systemu.	OOA organizuje wyniki oparte na konstrukcjach dziedziny zastosowania, dając możliwość powtórnego wykorzystania ich teraz i w przyszłości.
7.	OOA zapewnia spójną reprezentację, stanowiącą podstawę analizy (co budować) i projektowania (jak budować).	OOA ustanawia ciągłość reprezentacji w celu systematycznego rozszerzania wyników analizy dla potrzeb konkretnych projektów.

### TERMINOLOGIA OOA

Analiza obiektowa ma ścisłą terminologię, której przestrzeganie gwarantuje płynne przejście od etapu projektu systemu do jego fizycznej realizacji. Jest to ważny problem ze względu na fakt, że projekt wykonywany jest przeważnie przez specjalistów z danej branży, a jego wykonaniem zajmują się informatycy. Aby ta współpraca zaowocowała sprawnie działającym systemem konieczne jest wykorzystanie wspólnego języka opracowania założeń. Analiza obiektowa jest jednym ze sposobów przejścia z fazy projektowania do programowania systemów. Najważniejszymi definicjami z zakresu OOA są:

**Obiekt** – abstrakcja czegoś w dziedzinie problemu odzwierciedlająca zdolność systemu do przechowywania informacji o tym, interakcji z tym czymś lub obie te rzeczy; kapsułka z wartościami atrybutów i wyłącznie na nich działającymi usługami (synonim; egzemplarz).

**Klasa** – opis obiektu lub obiektów z jednolitym zbiorem atrybutów i usług, zawierający opis tworzenia nowych obiektów w klasie.

**Klasa-i- obiekt** – termin oznaczający „klasę i obiekty w tej klasie”.

**Struktura** – jest wyrazem złożoności dziedziny problemu, właściwej dla zakresu obowiązków systemu:

- struktura gen-spec (relacja skali rozpatrywanego złożenia),
- struktura część-całość (relacja złożenia).

**Temat** – mechanizm-przewodnik prowadzący przez duży i złożony model.

**Atrybut** – pewne dane (stan systemu), dla których każdy obiekt danej klasy ma swoją wartość.

**Powiązanie obiektów** – model relacji w dziedzinie problemu, w której obiekt musi być z innymi obiektami, aby wypełnić swoje obowiązki.

**Usługa** – to określone zachowanie (działanie) obiektu, które jest on zobowiązany przejawiać.

Klasy i obiekty to wstępny opis kontekstu systemu. Kontekst ten ma tak zwane poczwórne ograniczenie (Możliwości + Harmonogram + Budżet = Ludzie).

### CHARAKTERYSTYKA MODELU KN

Przedstawiony w pracy [Mika 2002] model **KN** składał się z czterech warstw:

- warstwy tematów,
- warstwy klas i obiektów,
- warstwy struktury,
- warstwy atrybutów.

Do pełnego modelu analizy obiektowej brakuje w tej koncepcji warstwy usług, którą można by wykonać na etapie projektowania tak złożonego systemu. W niniejszej pracy dodano do prezentowanego modelu opis warstwy usług.

Usługa polega na ukierunkowanym na zmiany działaniu podsystemu, które jest on zobowiązany przejawiać. Warstwa usług dotyczy przepływu informacji pomiędzy tematami: **OBIEKTY**, **PODMIOTY** i **ORGANIZACJA**. Podstawowe „usługi”, jakie system powinien wykonywać wynikają z jego definicji, czyli są to głównie: przechowywanie, aktualizacja i udostępnianie informacji katastralnej. Ponieważ kataster wielozadaniowy kumuluje informacje pochodzące z kilku baz danych – warstwa usług powinna zawierać mechanizmy sterowania sprawnym przepływem informacji pomiędzy tymi bazami. Przykładowo: zmiany w **EGiB** powinny mieć szybkie odzwierciedlenie w bazach danych **KW** i odwrotnie – zmiany prawne w **KW** powinny w krótkim czasie trafiać do baz **EGiB**. Problem ten jest uwarunkowany szeregiem procedur administracyjno-prawnych, wynikających ze stosowanych procedur wpisów (i ich uprawomocnień) w rejestry baz danych. Wydaje się, że problem ten jest możliwy do pokonania drogą projektowania OOA z zastosowaniem np. sterowników czasowych. Nie jest to jednak typowe rozwiązanie w przypadku projektowania baz danych i wymaga jeszcze przemyślenia.

Model systemu, **KN** składa się z następujących tematów:

1. ORGANIZACJA,
2. GEOMETRIA (z wykorzystaniem tematu Eckesa [6]),
3. OBIEKTY,
4. PODMIOTY,
5. STAN PRAWNY.

Powiązania pomiędzy tematami następują nadal poprzez klasę-obiekt nazywany w modelu „nieruchomością gruntową”. Następna klasą-obiektom jest: budynek, który jest przyporządkowany do nieruchomości gruntowej. Kolejna klasa-obiekt: lokal jest przyporządkowany (pośrednio przez budynek) również do nieruchomości gruntowej. Wymieniono te klasy-objekty w temacie OBIEKTY.

Pozostałe klasy-objekty ukazane w modelu to:

- Kraj, Województwo, Powiat, Gmina, Obręb – umieszczone w temacie ORGANIZACJA,
- Poligon, Łącuch, Odcinek, Punkt – umieszczone w temacie GEOMETRIA,
- Podmiot, **o.f**, **o.p**, **Sk.P** i Inne podmioty – zawarte w temacie PODMIOTY,
- Tytuł prawny, Decyzja, Akt notarialny, Księga wieczysta (jako dokument), Orzeczenie sądowe, Inny tytuł – zawarte w temacie STAN PRAWNY.

W modelu zawarto również następujące klasy: Dział 1, Dział 2, Dział 3, Dział 4, Własność, Użytkowanie wieczyste, Lokal mieszkalny, Lokal użytkowy, Inny lokal, Punkt węzłowy, Punkt Pośredni Łącucha oraz **WI/WsWI**, **Uw/WsUw**, **ps/WsPs**, **Inne o.f**.

Użyte na rysunkach skróty oznaczają kolejno: **WI/WsWI** – właściciela lub współwłaściciela, **Uw/WsUw** – użytkownika wieczystego lub współużytkownika wieczystego, **ps/WsPs** – posiadacza lub współposiadacza oraz **o.f** – osoby fizyczne.

Symbolem strzałki, zgodnie z notacją graficzną **OOA** według [3], zaznaczono strukturę Część – Całość (występujące w niej liczby oznaczają relację), która może być wyrażona słowem; „posiada”.

Z kolei symbolem półkola zaznaczono strukturę Gen-Spec (Generalizacja – Specjalizacja), która oznacza że dany obiekt lub klasę-obiekt można jeszcze strukturalnie podzielić na inne obiekty lub klasy-objekty.

W rozwinięciu modelu, przedstawionego na rysunku 1, wykonanego za pomocą rysunków: 1a, 1b, 1c i 1d – umieszczono najważniejsze atrybuty obiektów i klas-objektów.

Modelowany system **KN** ma bazę danych podmiotowych i przedmiotowych dotyczących nieruchomości gruntowej, budynku (w przyszłości nieruchomości budynkowej) i lokalu (w przyszłości także nieruchomości lokalowej). Ponadto baza ta, stanowiąca integralną część **SIT**, zawiera informację o stanie prawnym obiektów oraz inne, branżowe informacje będące składowymi pełnej informacji systemu **KN** – jako katastru wielozadaniowego.

Funkcją systemu jest pobieranie, przetwarzanie, aktualizowanie i udostępnianie informacji katastralnej, możliwe do zrealizowania między innymi poprzez warstwę usług. Informacja katastralna ma status jawności, określony szczegółowo w pracy [Mika 2002]. W zależności od stopnia szczegółowości oraz formy udostępnienia – informacja katastralna jest płatna, częściowo płatna lub bezpłatna. Opłaty dotyczą głównie informacji o statusie **p** – poufne, a ich specyfikacja stanowi element pracy [Mika, 2002]. Głównym celem systemu **KN** jest przechowywanie informacji katastralnej oraz jej przetwarzanie, udostępnianie i ochrona.

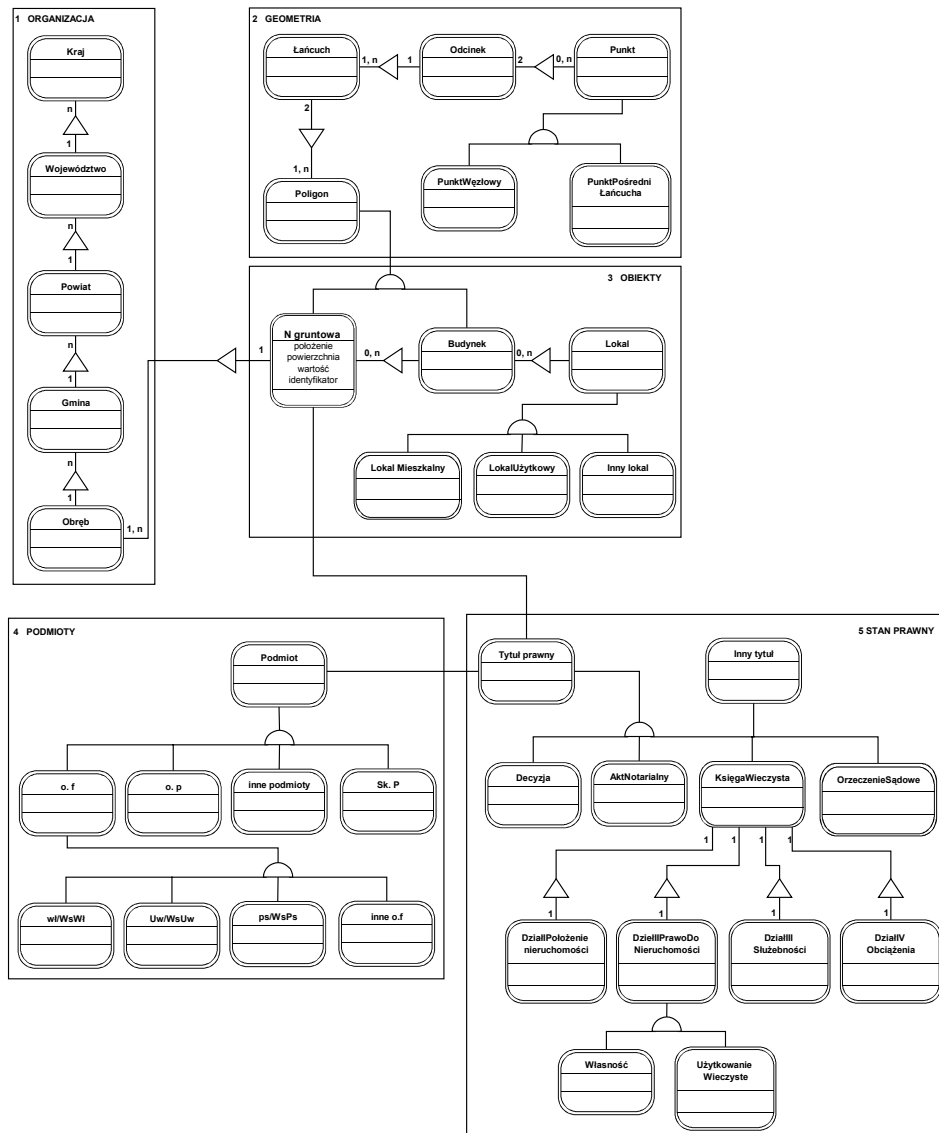
Standard wymiany danych z innymi systemami informacji terenowej, przyjęto za [8] jako SWING. Standard wewnętrznego przetwarzania danych przyjęto za [Rozporządzenie 2001] jako SWDE. Narzucono przy tym konieczność utworzenia odpowiednich aplikacji umożliwiających swobodną transmisję danych pomiędzy tymi standardami.

Podstawę koncepcji autorskiego modelu stanowi zintegrowana baza danych ewidencyjnych **EGiB** oraz Księgi Wieczyste **KW**. Założenie to jest możliwe do realizacji dopiero po całkowitej informatyzacji systemu **KW** oraz połączeniu części opisowej i kartograficznej **EGiB** we wspólnym informatycznym standardzie.

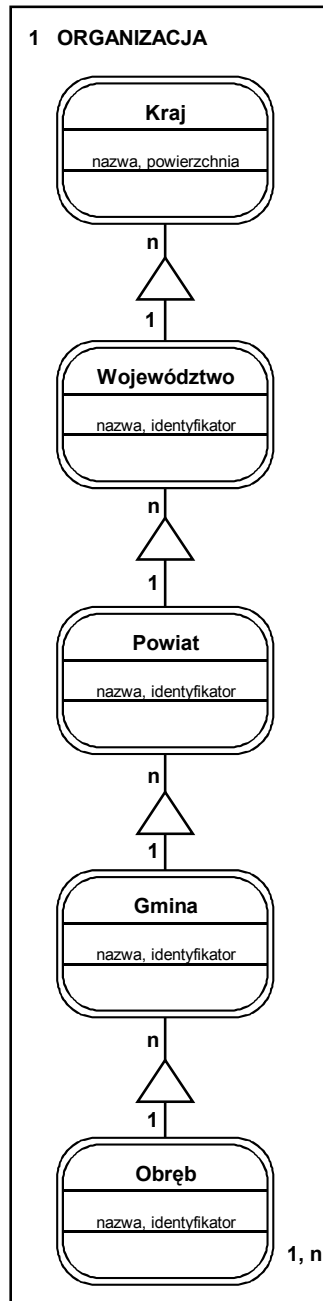
W założeniach [Mika 2002] – organem nadzorującym **KN** powinien minister właściwy ds. budownictwa i architektury, któremu podlegałyby Główny Geodeta Kraju oraz Wojewódzkie i Powiatowe Urzędy Katastralne. Model zakłada również ścisłą współpracę ministra właściwego do spraw architektury i budownictwa oraz ministra sprawiedliwości w zakresie prowadzenia i utrzymywania w stałej aktualności bazy danych. **KN** na szczeblu województwa będzie zarządzany przez organ właściwy do spraw geodezji, na czele którego powinien stać geodeta z wykształceniem prawniczym i informatycznym.

Badanie zależności pomiędzy **EGiB** oraz **KW**, zawarte w pracy doktorskiej autorki [Mika 2002], wykazało pewną przewagę systemu **EGiB** nad **KW**. Mianowicie baza danych ewidencyjnych, jako system sterujący, mogłaby (po uzupełnieniu o dane z **KW**) stać się w pełni samowystarczalnym systemem **KN**. Jednakże omawiany model nie zakłada takiego stanu rzeczy, dopuszczając jednocześnie funkcjonowanie instytucji **EGiB** oraz **KW**, w celu dostarczania aktualnych, wiarygodnych i kompletnych danych do wspólnej (zintegrowanej) bazy danych. W ten sposób utworzono szczególnego rodzaju rejestr danych, przechowujący i udostępniający poszczególnym użytkownikom (w szczególności inwestorom) pełną informację o danym obiekcie, głównie nieruchomości gruntowej. Informacja ta jest poszerzona o dane z mapy zasadniczej **MZ** oraz miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego **MPZP**, co zdaje się być istotnym ułatwieniem na drodze funkcjonowania szeroko rozumianego rynku nieruchomości.

Niniejszy model wykorzystuje temat: GEOMETRIA według [Pachelski... 1997], ale różni się kontekstem od tego modelu, który przedstawia stan istniejącego systemu KN opartego głównie na danych z EGİB oraz KW. Autorka poszerza koncepcję utworzenia KN na podstawie informacji z czterech systemów informacyjnych, takich jak: EGİB, KW, MZ oraz MPZP.

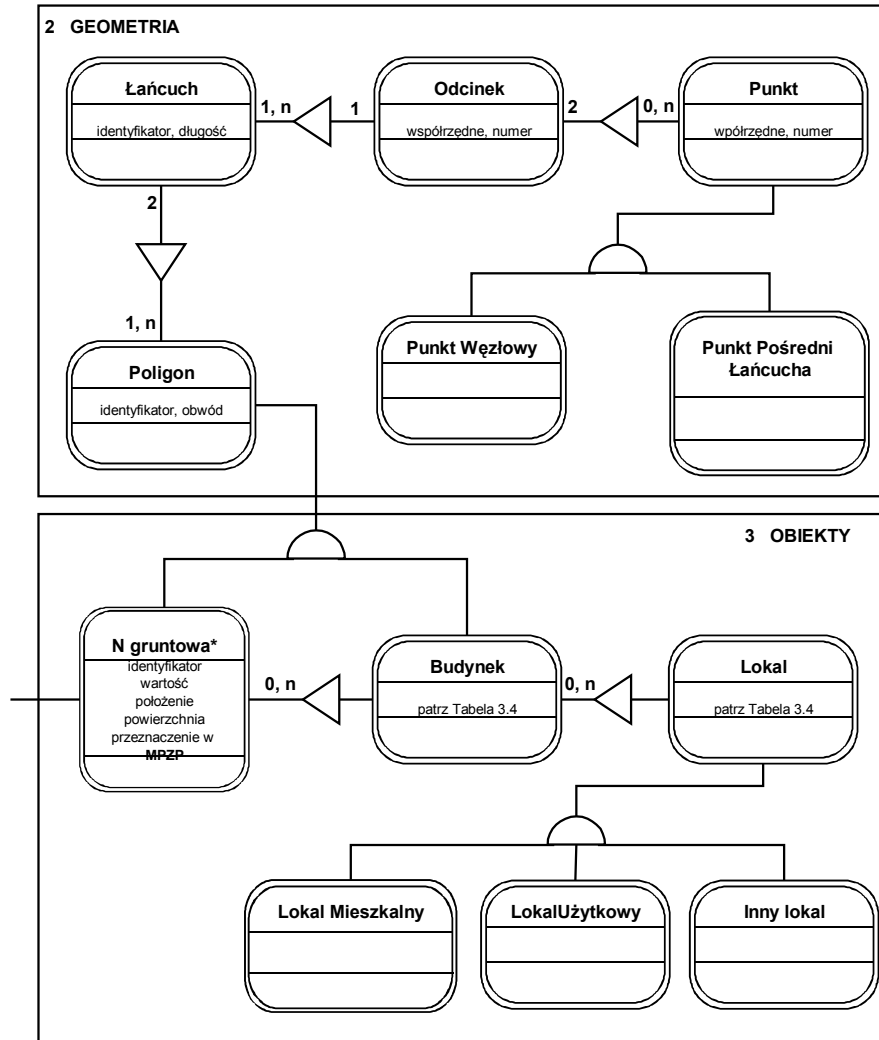


Rysunek 1. Model KN w notacji analizy obiektowej



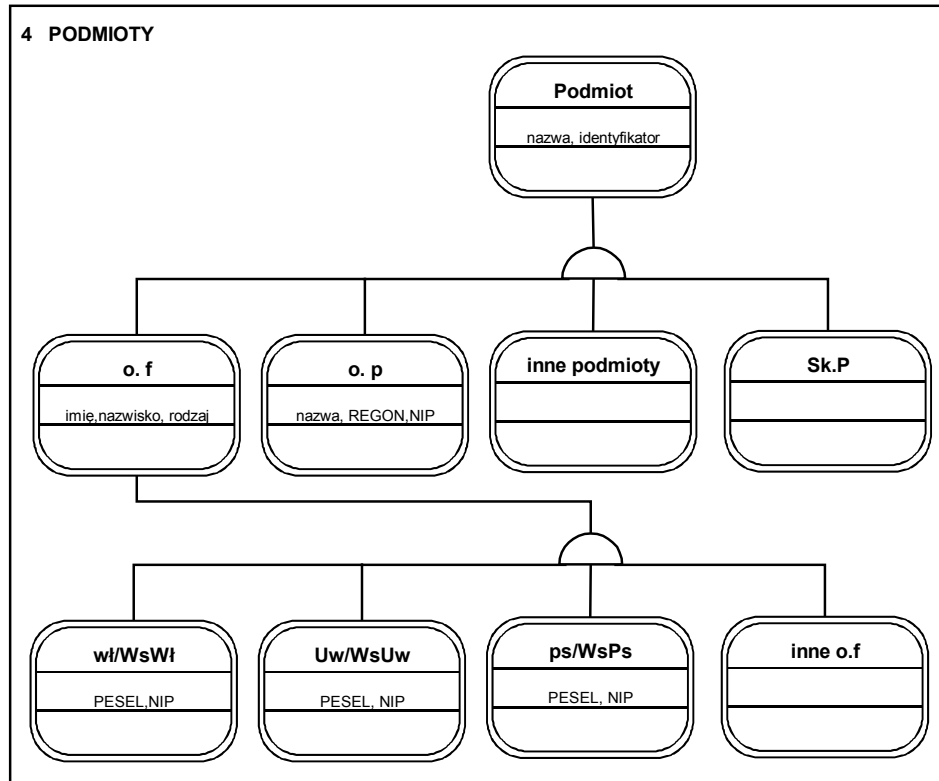
**Rysunek 1a.** Rozwinięcie tematu ORGANIZACJA modelu KN





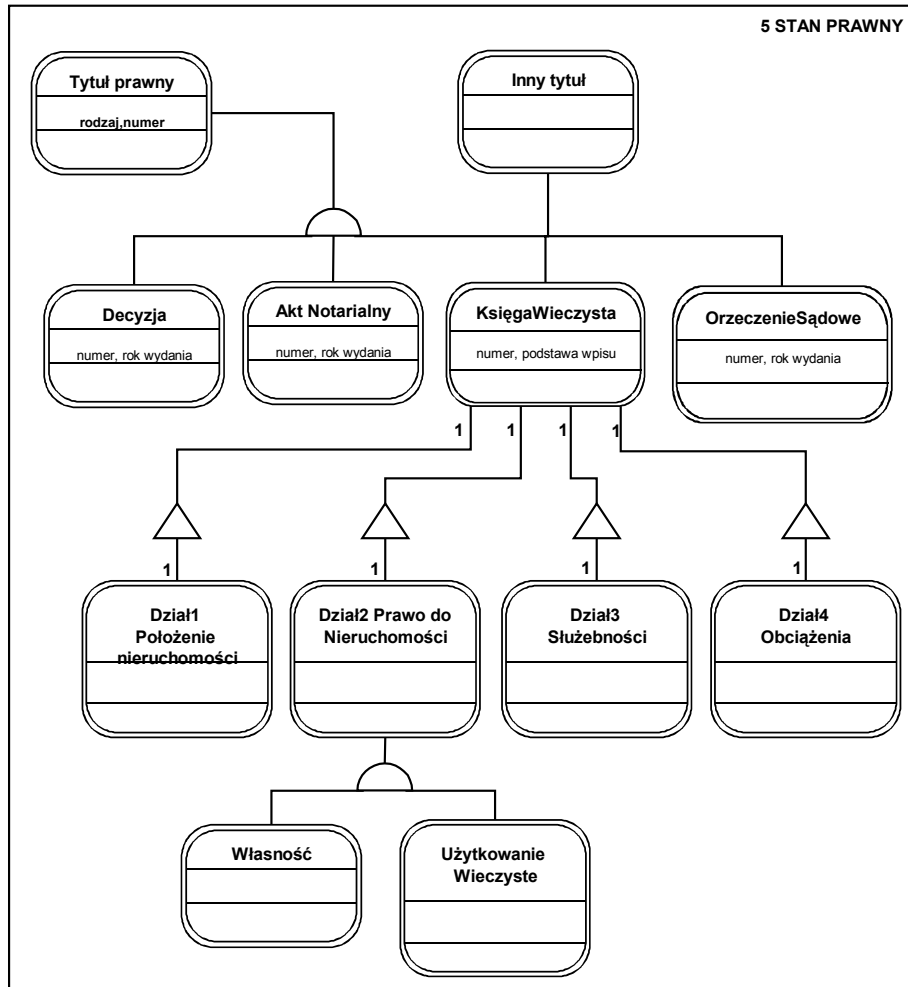
\*Pozostałe atrybuty nieruchomości gruntowej pozyskane w wyniku integracji z MZ to między innymi: uzbrojenie terenu, zamierzenia projektowe i rzeźba terenu.

**Rysunek 1b.** Rozwinięcie tematów: GEOMETRIA i OBIEKTY modelu KN



Rysunek 1c. Rozwinięcie tematu PODMIOTY modelu KN

Model utworzono w notacji graficznej analizy obiektowej według prekursorów tej metody, zawartej w [Coad, Yourdon 1994]. Na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat notacja ta uległa pewnym zmianom [Rumbaugh 1991, 1998], dostosowanym zapewne do współczesnych metod projektowania oraz samego programowania systemów informatycznych. W pracy wykorzystano jednak jej źródłową postać, gdyż wydaje się ona najbardziej czytelna, a same zmiany w sposobie graficznego zapisu nie zmieniają idei OOA. W samym rysunku modelu (ze względu na jego czytelność) nie wykonano zmian w stosunku do modelu źródłowego, zawartego w pracy [Mika 2002]. Zmiany dotyczą wprowadzonej specyfikacji dla warstwy usług.



Rysunek 1d. Rozwinięcie tematu STAN PRAWNY modelu KN

### ZAKOŃCZENIE

Model **KN**, którego źródłowa postać powstała w 2002 roku wciąż jest możliwy do realizacji w warunkach polskich. Podstawowym problemem jest jednak konieczność uporządkowania i modernizacji istniejących systemów informacji o terenie. Konieczne jest także ujednolicenie danych przestrzennych i opisowych z zakresu informacji katastralnej oraz spełnienie warunku kompatybilności budowanego systemu z systemami, z których czerpane są dane katastralne. Podstawą tak funkcjonującego katastru są dane z **EGiB** oraz **KW**. Jed-

nak autorka poszerza w swojej koncepcji **KN** bazę danych katastralnych o informacje pochodzące z **MPZP**, mapę zasadniczą **MZ** oraz bazy danych o wartościach nieruchomości.

Modelowanie w notacji OOA jest jedynie wstępną fazą projektowania systemów. Pokazuje jednak złożoność problemów bazodanowych i jest pomocne przy tworzeniu specyfikacji jego poszczególnych komponentów.

Jak już wspomniano, wykorzystanie konkretnej notacji graficznej do ustalenia założeń i specyfiki funkcjonowania systemu jest elementem niezbędnym na drodze przejścia od analizy problemu do projektu. Analizą zajmują się przeważnie przedstawiciele poszczególnych branż z zakresu projektowanych systemów – natomiast projektowanie założeń technicznych systemów jest w rękach automatyków czy informatyków. Język analizy OOA jest dużym udogodnieniem dla wykonawców projektów na drodze zrozumienia istoty funkcjonowania projektowanego systemu.

Autorka wybrała język analizy OOA, który jest uniwersalnym sposobem tworzenia modeli systemów, których praca jest uzależniona od sprawnego współdziałania poszczególnych podsystemów i może być pomocny w tworzeniu **KN**.

## BIBLIOGRAFIA

- Coad P., Yourdon E.: „Analiza obiektowa”, Oficyna Wyd. READ ME Warszawa 1994 r.
- Gackowski Z. *Podstawy systemowego projektowania*. OBRI – Warszawa 1972.
- Kaufman J., Steudler D. *Kataster 2014 wizja przyszłych systemów katastralnych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
- Mika M. *Analiza wybranych systemów informacji o terenie w aspekcie katastru nieruchomości*. Rozprawa doktorska (tekst niepublikowany) 2002.
- Pachelski W., Chowańska-Szwoch D., Cichociński P., Eckes K., Miksa K., Szeliga K., Wysocka E. *Metody projektowania i środki opisów informacji o terenie*. Geodezja i Kartografia t. XLVI, z. 4, 1997.
- Robertson J., Robertson S. *Pełna analiza systemowa*. Wyd. Naukowo-Techniczne Warszawa 1999.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz.U z 2001 r., Nr 38, poz. 454)
- Rumbaugh J. (Red.). *Object-Oriented Modeling and Design*. Prentice Hall, 1991.
- Rumbaugh J., Booch G., Jacobson I. *The Unified Modelling Language User Guide*, Addison-Wesley, 1998.
- Standardy techniczne kompletowania i prowadzenia Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego*, PPU GEOBID Katowice – Klub ODGiK.

Monika Mika  
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Recenzent: Prof. dr hab. Zbigniew Piasek