

Jarosław BYDŁOSZ, Piotr CICHOCIŃSKI, Piotr PARZYCH  
Akademia Górniczo-Hutnicza, Katedra Geomatyki

## MOŻLIWOŚCI POKONANIA OGRANICZEŃ REJESTRU CEN I WARTOŚCI NIERUCHOMOŚCI ZA POMOCĄ NARZĘDZI GIS<sup>1</sup>

**Streszczenie.** Rejestr Cen i Wartości Nieruchomości (RCiWN) jest jednym z elementów bazy danych systemu katastralnego. Stanowi on zasadnicze źródło informacji o podstawowych cechach nieruchomości. Jednak aby można było z niego w pełni korzystać, należy rozwiązać kilka problemów związanych z jego zawartością oraz dostępnością.

**Słowa kluczowe:** geostatystyka, prezentacja kartograficzna, standard wymiany danych ewidencyjnych (SWDE), system informacji geograficznej (GIS), wycena nieruchomości

## POSSIBILITIES OF THE REGISTER OF REAL ESTATES PRICES AND VALUES RESTRICTIONS OVERCOMING APPLYING GIS TOOLS

**Summary.** The Register of Prices and Values for Real Estates (RCiWN) is one of the components of the cadastral database. It provides the essential source of information for real estate characteristics. However, in order to be able to fully use it, it is necessary to solve several problems with its content and accessibility.

**Keywords:** geostatistics, cartographical presentation, standard for cadastral data exchange (SWDE), geographical information system (GIS), real estate appraisal

### 1. Wprowadzenie

Dane dotyczące nieruchomości są jednym z istotnych składników Krajowego Systemu Informacji o Terenie [10]. Jednym z ważnych miejsc gromadzenia tych danych jest ewiden-

cja gruntów i budynków (kataster), której integralną częścią jest Rejestr Cen i Wartości Nieruchomości (RCiWN).

Celem pracy jest wskazanie istotnych ograniczeń, uniemożliwiających w chwili obecnej prawidłowe i pełne wykorzystanie RCiWN w gospodarce nieruchomościami, a także wskazanie kierunków i propozycji ich rozwiązania.

Cena, czyli wielkość uzgodniona przez strony w trakcie transakcji kupna – sprzedaży, oraz wartość rynkowa wyznaczona przez rzeczoznawcę w procesie wyceny to dwie podstawowe wielkości świadczące o stanie rynku nieruchomości. Rzeczoznawcy majątkowi mają obowiązek przekazywać wyciągi z operatów szacunkowych do organów prowadzących kataster nieruchomości. Niestety, nie zawsze jest to realizowane. Często również dane te nie są uzupełniane w rejestrze cen i wartości lub wykonywane jest to ze znacznym opóźnieniem. Podobne trudności występują z ceną wynikającą z aktu notarialnego sprzedaży nieruchomości. Również w tym przypadku wielkość ta powinna być na bieżąco wprowadzana do rejestru cen i wartości.

Trzeba zauważyć, że często jest to cena nieruchomości obejmujących kilka części składowych. Nie ma jednak możliwości wykorzystania ceny transakcyjnej za całość nieruchomości bez wskazania na przykład, jaką jej część stanowił grunt, a jaką jego zabudowa (budowle). Do rozwiązania tego problemu autorzy sugerują odpowiednie metody statystyki matematycznej.

Kolejnym problemem jest zaniżanie (lub zawyżanie) w aktach notarialnych ceny sprzedaży nieruchomości. Zdarza się, że rozpiętość cen za podobne nieruchomości w tej samej okolicy jest znaczna i trudno jest jednoznacznie stwierdzić, które z nich są cenami rynkowymi, a które nimi nie są. Dlatego też w pracy zaproponowano metodę analizy nieruchomości w kontekście otoczenia, w którym są umiejscowione.

## **2. Rejestr cen i wartości nieruchomości**

Rejestr cen i wartości nieruchomości jest częścią ewidencji gruntów i budynków (katastru), prowadzonej na podstawie ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne [10]. Szczegółowe zasady prowadzenia ewidencji gruntów i budynków, w tym również rejestru cen i wartości nieruchomości są określone w rozporządzeniu Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 w sprawie ewidencji gruntów i budynków [6]. Wytyczne tech-

---

<sup>1</sup> Praca naukowa zrealizowana w ramach badań statutowych prowadzonych w Katedrze Geomatyki Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

niczne do prowadzenia ewidencji gruntów i budynków podane są w Instrukcji Technicznej G-5 [4].

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie ewidencji gruntów i budynków, starosta prowadzi rejestr cen nieruchomości, określonych w aktach notarialnych, oraz wartości nieruchomości określonych przez rzeczoznawców majątkowych w operatach szacunkowych, których wyciągi przekazywane są do ewidencji gruntów i budynków. Rejestracji podlegają ceny i wartości oraz adres położenia nieruchomości, numery działek ewidencyjnych wchodzących w skład nieruchomości, rodzaj nieruchomości, pole powierzchni nieruchomości gruntowej, data zawarcia aktu notarialnego lub określenia wartości, inne dostępne dane o nieruchomościach i ich częściach składowych.

Starosta udziela informacji objętych rejestrem cen i wartości nieruchomości na zasadach określonych w ustawie Prawo geodezyjne i kartograficzne. Jedną z grup odbiorców tych informacji są rzeczoznawcy majątkowi. Przykład raportu wygenerowanego dla rzeczoznawcy przedstawiono na rys. 1. Opisuje on nieruchomość zabudowaną budynkiem mieszkalnym, składającą się z budynku oraz trzech działek.

Jedynym innym sposobem pozyskania tych danych jest eksport w formacie SWDE.

Dnia: 06.07.2007 r.

### Raport z rejestru cen dla rzeczoznawcy

Lp.	Cena	Wartość	Data trans.	Rodzaj trans.	Strony	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	Typ nieruchomości							
1	325000.00	-	2006.04.24	-	osfiz->osfiz	349	Zab. budynkami mieszkalnymi							
<b>Dokument:</b> AN 857/2006 wydany przez JAN KOWALSKI														
Działka	Obręb	Cena	Wartość	Adres	Pow. [m <sup>2</sup> ]	UW	Uzbrojenie						Obciążenia	
							W	K	E	T	G	CO		
1937/7	Śródmieście	-	-	00-000 Xxxx ul. Xxxxx 11	237	Nie	-	-	-	-	-	-		
1937/29	Śródmieście	-	-		86	Nie	-	-	-	-	-	-		
1941/10	Śródmieście	-	-		26	Nie	-	-	-	-	-	-		
Budynek	Cena	Wartość	Adres	Pow.zab [m <sup>2</sup> ]	Rok budowy	Instalacje						Ilość kond.	Funkcja	
						W	CW	K	E	T	G			CO
1048	-	-	00-000 Xxxx ul. Xxxxx 11	127.02	2000	l	br	l	l	-	l	-	2.5	110
Informacja o lokalach w budynku						Obciążenia	Inne informacje							
Pow.u żytk.	Mieszk.	Inne	Wolne	Zajęte	Pow. pom. przynal									
212.36	-	-	-	-	-		winda							

Rys. 1. Przykład raportu z rejestru cen i wartości nieruchomości, przeznaczonego dla rzeczoznawcy majątkowego

Fig. 1. The example of report from the Register of Prices and Values for real estates destined for estates expert

### 3. Standard Wymiany Danych Ewidencyjnych

Standard Wymiany Danych Ewidencyjnych (SWDE) służy do przekazywania danych ewidencyjnych w oparciu o [4 i 6]. Zgodnie z [6], plik standardu SWDE ma budowę sekcyjną. Jego zawartość jest następująca: SWDE.w.2.00.(C) GUGiK 2000; (linia początku pliku SWDE), kontekst danych (dane organizacyjne), sekcja deklaracji atrybutów i wiązań, sekcja definicji typów rekordów, sekcja obiektów, linia końca pliku danych.

Kontekst danych zawiera dane organizacyjne. Poprzez informacje zawarte w tej sekcji można określić między innymi geodezyjny układ odniesienia, w którym wyrażone są współrzędne w pliku, dostawcę danych oraz przeznaczenie danych.

Sekcja deklaracji atrybutów i wiązań składa się z deklaracji atrybutów oraz deklaracji wiązań. Atrybut jest wielkością opisową, natomiast wiązanie można porównać do relacji, która pozwala na łączenie w obiekty rekordów różnych tabel.

Sekcja deklaracji typów występuje w pliku SWDE pod warunkiem poprzedzenia jej sekcją deklaracji atrybutów. Definicje typów rozpoczynają się od liter „TD”. Standard SWDE obejmuje następujące typy bazowe:

a) typy proste:

- RD – opisowy (nie posiada odniesienia przestrzennego),
- RP – punktowy,
- RL – liniowy – opis przestrzenny rekordu jest zbiorem polilinii, w szczególności jedną łamaną (granica działki),
- RO – obszarowy – opis przestrzenny rekordu jest zbiorem obszarów z enklawami, w szczególności poligonem (budynek, obręb, działka),

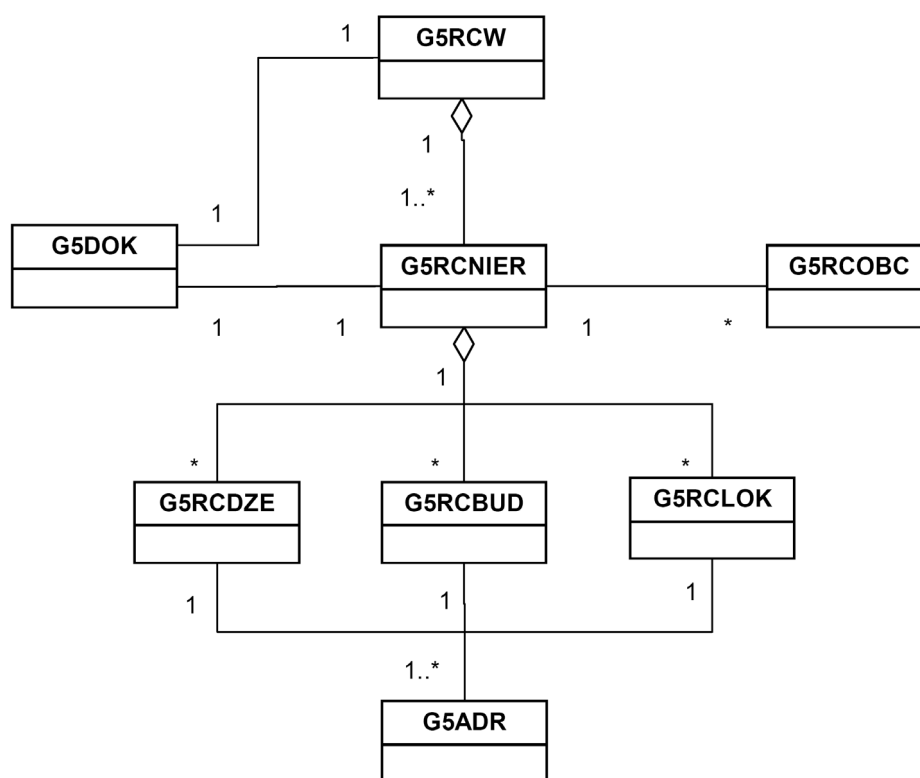
b) typ złożony:

- RC – rekord przedstawiający obiekt złożony z innych obiektów, np. jednostka rejestrowa. Nie posiada on własnego opisu przestrzennego.

Sekcja obiektów jest podstawowym elementem formatu SWDE. Znajdują się w niej rekordy zawierające dane (podlegające wymianie), o strukturze określonej w sekcjach ją poprzedzających. Może się ona składać z rekordów nieprzestrzennych oraz przestrzennych. Rekord nieprzestrzenny może być rekordem opisowym (RD) lub rekordem obiektu złożonego (RC). Rekord przestrzenny może być rekordem punktu (RP), rekordem linii (RL) lub rekordem obszaru (RO). Początkiem obiektu jest określenie typu rekordu, a końcem „X”. Atrybuty występujące w sekcji obiektów poprzedzone są literą „D”, natomiast wiązania literami „WG”.

#### 4. Rejestr Cen i Wartości Nieruchomości w formacie SWDE

Sposób przekazywania danych rejestru cen i wartości nieruchomości w formacie SWDE jest opisany w [4 i 6]. Szczegółowo opisany jest tam katalog obiektów bazy rejestru cen i wartości nieruchomości oraz podstawowe relacje między obiektami RCiWN. Wymienione są tam następujące obiekty bazy RCiWN: Transakcja/wycena (*G5RCW*), Nieruchomość /część nieruchomości (*G5RCNIER*), Opis działki (*G5RCDZE*), Opis budynku (*G5RCBUD*), Opis lokalu (*G5RCLKL*), Obciążenie (*G5RCOBC*). Diagram klas Rejestru Cen i Wartości Nieruchomości przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Schemat podstawowych relacji pomiędzy obiektami w RCiWN (źródło: Instrukcja Techniczna G-5)

Fig. 2. The schema of basic relations between RCiWN objects (source: Technical Instruction G-5)

Oprócz wymienionych wyżej obiektów do reprezentacji zapisów RCiWN wykorzystuje się dwa obiekty określone przez [6]. Są to: Dokument (*G5DOK*) oraz Adres (*G5ADR*).

Kompletny opis transakcji lub wyceny ma strukturę drzewiastą. Nadrzędnym obiektem jest *G5RCW* zawierający podstawowe jej parametry. Związany jest z nim rekord nieruchomości *G5RCNIER*, która może składać się z jednej lub większej liczby działek, budynków bądź lokali. Fragment pliku SWDE dla opisanej powyżej nieruchomości przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Fragment pliku SWDE z podziałem na poszczególne typy obiektów

Transakcja/wycena	Nieruchomość	Działki, budynki, lokale
RC,,G5RCW,821,821RCW,11; D,G5IRCW,D,821 D,G5ROW,D,1 D,G5DTD,D,2006.04.24 D,G5FOB,D,1 D,G5NRPR,D, D,G5CSZ,D, D,G5STS,D,3 D,G5STK,D,3 D,G5WRT,D,325000 D,G5DTW,D,2007.04.27-08:03:56 D,G5DTU,D,2006.05.10-14:45:36 X;	RC,,G5RCNIER,821,821RCNIER,11; D,G5RDN,D,6 D,G5OPIS,D, D,G5UZG,D, D,G5WRT,D,325000 D,G5DTW,D,2007.04.27-08:03:56 D,G5DTU,D,2006.05.10-14:45:36 WG,G5RPTW,G5RCW,821; X;	RD,,G5RCDZE,1202,1202RCDZE,11; D,G5IDD,D,186101_1.0005.1937/7 (...) WG,G5RSKL,G5RCNIER,821; X;  RD,,G5RCDZE,1203,1203RCDZE,11; D,G5IDD,D,186101_1.0005.1937/29 (...) WG,G5RSKL,G5RCNIER,821; X;  RD,,G5RCDZE,1204,1204RCDZE,11; D,G5IDD,D,186101_1.0005.1941/10 (...) WG,G5RSKL,G5RCNIER,821; X;  RD,,G5RCBUD,599,599RCBUD,11; D,G5IDB,D,186101_1.0005.1048_BUD (...) WG,G5RSKL,G5RCNIER,821; X;

Pobranie danych w tym formacie jest jedynym sposobem na zdobycie w postaci cyfrowej informacji o wartościach cenach i wartościach większej grupy nieruchomości. Niestety, nie jest to format powszechnie obsługiwany przez oprogramowanie wykorzystywane na przykład do wyceny nieruchomości. Dlatego konieczne było stworzenie odpowiedniego narzędzia konwertującego te dane do chociażby najprostszego formatu tabelarycznego. Dzięki dobrej dokumentacji formatu oraz zapisowi w postaci plików tekstowych udało się autorom opracować taki program. Wynikiem jego działania są tabelaryczne pliki tekstowe, które bez problemu można wczytać do wybranej bazy danych.

## 5. Analiza danych

Świadome wykorzystanie jakiegokolwiek informacji musi zostać poprzedzone oceną, czy są one odpowiednie i wystarczające do celu, w jakim chcemy ich użyć. Przykładowy raport z rejestru cen i wartości przy wstępnym przejrzaniu wydaje się nieść dużą ilość informacji potrzebnej rzeczoznawcy. W pierwszej części podana jest cena, data i strony transakcji oraz typ i wielkość nieruchomości. Należy jednak zwrócić uwagę, że podana cena transakcyjna dotyczy całości nieruchomości złożonej z trzech działek gruntowych oraz budynku mieszkalnego. Raport nie zawiera danych o rodzaju i klasie użytku na działkach, które to znajdziemy w rejestrze gruntów. Analogicznie w pliku zapisanym w standardzie SWDE brak zarówno rozbicia nieruchomości na poszczególne części, jak i innych danych dotyczących użytków gruntowych czy uzbrojenia. Przydatność danych rejestru cen i wartości nieruchomości, wy-

danych zgodnie z obowiązującym przepisami w standardzie SWDE, na potrzeby rzeczoznawcy jest ograniczona. Osobny problem stanowi rozbitcie wymienionej w raporcie ceny za całość nieruchomości na jednostkowe ceny poszczególnych części składowych nieruchomości. Brak jest, bowiem, możliwości wykorzystania ceny transakcyjnej za całość nieruchomości bez wskazania na przykład, jaką jej część stanowił grunt, a jaką jego zabudowa (budowle). Zagadnienie to należy postrzegać w zależności od stanu rynku. Na rynkach rozwiniętych, gdzie liczba transakcji jest znacząca, można stosować parametryczne modele statystyczne. Przez szeroki rynek uważa się zbiór transakcji rynkowych obejmujących podobne nieruchomości, których liczba przekracza liczbę wszystkich elementów (gruntu i części składowych) rozpatrywanych nieruchomości.

W celu rozdzielenia łącznej ceny transakcyjnej na poszczególne elementy nieruchomości, dla każdej grupy nieruchomości podobnych ze względu na przeznaczenie w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego oraz ze względu na rodzaj posadowionych na niej budynków i budowli, trzeba zestawić równania w postaci:

$$C_{Tj} = S_1 \times c_1 + S_2 \times c_2 + \dots + S_i \times c_i \quad (1)$$

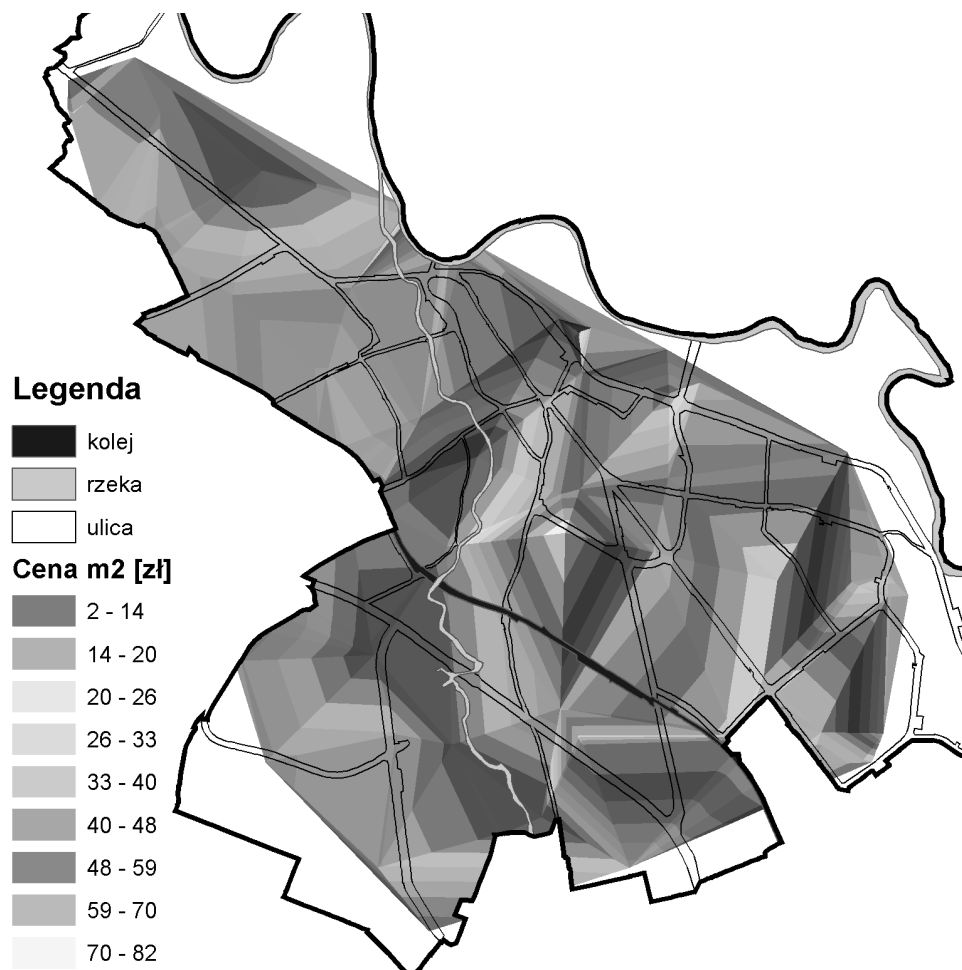
gdzie:  $C_{Tj}$  – cena transakcyjna dla całej j-tej nieruchomości,  $S_i$  – pole powierzchni działki gruntowej, użytku rolnego o wyróżnionej klasie bonitacyjnej, powierzchni użytkowej lokalu lub budynku, powierzchni ogólnej budowli, jako i-tego elementu nieruchomości,  $c_i$  – cena jednostkowa i-tego elementu nieruchomości.

Na rynkach słabo rozwiniętych, o ograniczonej liczbie transakcji, możliwe do wykorzystania są modele warunkowe. Dla nieruchomości występujących rzadko w obrocie rynkowym, liczba transakcji sprzedaży jest często mniejsza od liczby rozważanych elementów nieruchomości, stąd w procesie estymacji trzeba stosować warunkowy model jednostkowych cen elementów nieruchomości.

Kolejno wymienione są w raporcie dane dotyczące nieruchomości gruntowych zawierające numer działki, adres, powierzchnię i informację o prawie użytkowania wieczystego poszczególnych działek oraz informacje o ich uzbrojeniu i obciążeniach. Budynek i ewentualne znajdujące się w nim lokale opisane są w ostatniej części raportu. Wymienione zostały rok budowy, powierzchnia zabudowy i inne wyszczególnione rodzaje powierzchni oraz podłączone instalacje i liczba pięter. Brak jest, w porównaniu z kartoteką budynków, informacji o konstrukcji obiektu, które niewątpliwie są konieczne dla rzeczoznawcy przy wycenie. Tu należy zapytać, czy takie dane są wystarczające dla rzeczoznawcy. W przypadku wyceny szczegółowej, należy je uznać za przydatne, zaś w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności dokonania wyceny powszechnej na potrzeby fiskalne całościowa prezentacja danych zawartych w katastrze dotyczących pojedynczej nieruchomości wraz z jej ceną transakcyjną wydaje się wystarczająca. Warunkiem jest zastosowanie uproszczonych modeli wyce-

ny powszechnej w porównaniu z modelami stosowanymi w wycenie szczegółowej oraz rozbić ceny transakcyjnej na ceny dotyczące części nieruchomości.

## 6. Prezentacja kartograficzna



Rys. 3. Przykład liniowej interpolacji jednostkowych cen nieruchomości na podstawie sieci nieregularnych trójkątów (TIN)

Fig. 3. The example of estates unit prices linear interpolation based on Triangular Irregular Network (TIN)

Jedną z takich uproszczonych metod oszacowania rozkładu wartości nieruchomości może być prezentacja w postaci mapy. Jest ona szczególnym i jednocześnie jednym z najbardziej efektywnych środków wyrażania informacji o rozmieszczeniu obiektów i zjawisk w przestrzeni geograficznej. Posiada ona tę szczególną cechę wyróżniającą ją spośród innych środków przekazu, że związki przestrzenne pokazuje w sposób bezpośredni, jako proste odbicie rzeczywistości. Obraz mapy, powstały po powiązaniu posiadanej informacji o cenach i wartościach poszczególnych działek, budynków czy lokali z ich lokalizacją, można wykorzystać



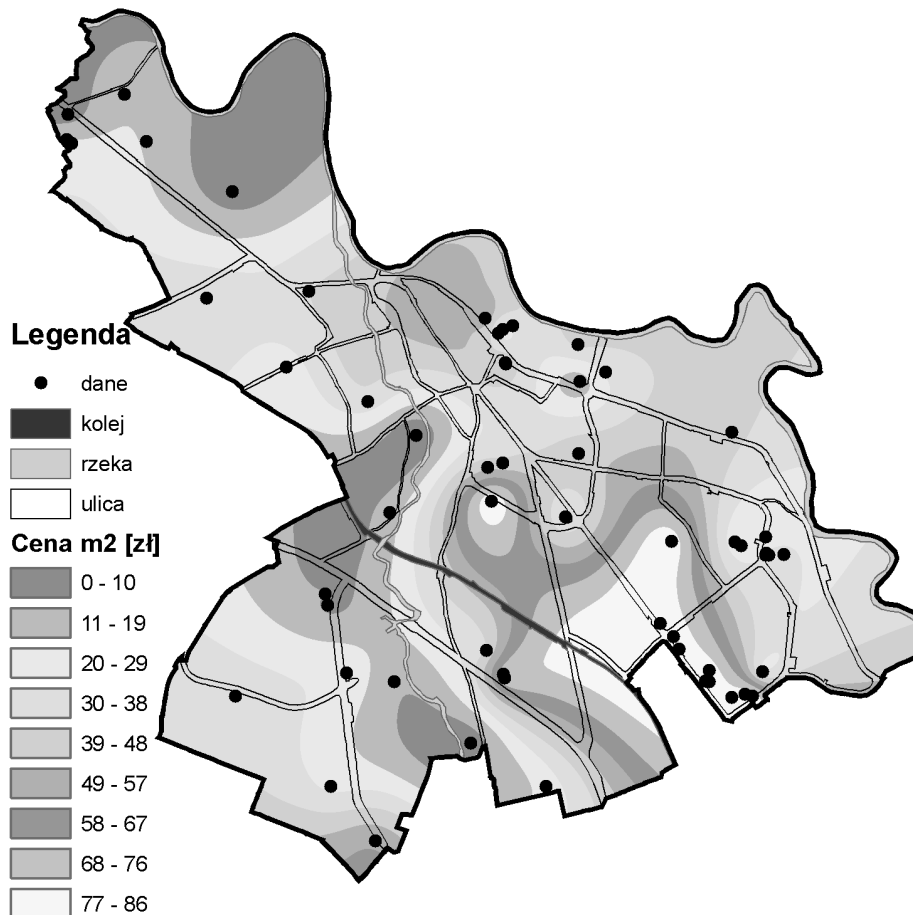
do przeprowadzenia (nawet bez zastosowania narzędzi informatycznych) różnorodnych analiz prowadzących do wartościowych wniosków.

Opisane w pracy [2] przykłady pokazały, że istnieje wiele metod prezentacji kartograficznej, nadających się do przedstawiania rozkładu wartości nieruchomości na wybranym obszarze. Jednak nie wszystkie wymienione tam metody spełniają podstawowe kryterium czytelności obrazu, przy jednoczesnym zachowaniu wierności odwzorowania cech obiektów. Trudnością w ich stosowaniu może także być niekompletność R CiWN, wymagająca znalezienia sposobu na oszacowanie wartości na nieraz znacznych obszarach. W takim przypadku można zastosować na przykład nieregularną sieć trójkątów (ang. *Triangulated Irregular Network* – TIN) jako jedną z metod modelowania ukształtowania terenu. Do jej zalet należy zaliczyć zachowanie wartości punktów danych, a tym samym utrzymanie ich jakości, natomiast jako wadę trzeba wymienić pewną „kanciastość” zwłaszcza, gdy budowana jest w oparciu o małą liczbę punktów (rys. 3).

W celu uzyskania bardziej wygładzonego obrazu zmienności wartości nieruchomości można zastosować jedną z dwóch innych metod interpolacji: powierzchni topograficznej oraz krigingu. Pierwsza z tych metod została opracowana specjalnie do budowania poprawnych pod względem hydrologicznym cyfrowych modeli wysokościowych (ang. *Digital Elevation Model* – DEM). Posługuje się ona techniką krzywych giętych (ang. *spline*) z nałożonymi na proces interpolacji ograniczeniami wynikającymi z wiedzy na temat powierzchni topograficznych, a dającymi w wyniku strukturę połączonych obszarów odpływowych i poprawne odwzorowanie linii grzbietowych i ściekowych [3]. Zaprezentowany na rys. 4 przykład pokazuje możliwość zastosowania tej metody również dla rynku nieruchomości.

Metody przeznaczone zwykle do prezentacji ukształtowania terenu, takie jak metoda powierzchni topograficznej, ściśle odwzorowują wartości w punktach o znanych wartościach, tym samym pozwalając na wychwycenie lokalnych anomalii, natomiast metoda krigingu tworzy powierzchnię nie tyle wygładzoną, co raczej uśredniającą ewentualne odchylenia (rys. 5). Jest to bowiem technika wyznaczania prostej średniej ruchomej [5], stosowana do lokalnej estymacji, w której są używane tylko dane znajdujące się w pobliżu miejsca szacowania. Przydzielane są im wagi (zwane współczynnikami krigingu) zmieniające się wraz z przestrzennymi zmianami zmiennej podlegającej szacowaniu w taki sposób, aby średniokwadratowy błąd estymacji (zwany wariancją krigingu) był zminimalizowany. Metoda ta wykorzystywana jest głównie w górnictwie do szacowania zasobności złóż oraz w ochronie środowiska do wyznaczania zawartości zanieczyszczeń pomiędzy lokalizacjami, w których pobierane były próbki. Założeniem, które stoi u podstaw jej stosowania, jest zależność rozkładu pewnych wartości od położenia w przestrzeni. To samo można powiedzieć o wartościach nieruchomości, które tylko częściowo zależą od ich opisowych cech, a mają również związek z

szeroko pojętą lokalizacją uwzględniającą sąsiedztwo innych obiektów, ukształtowanie terenu, uzbrojenie i dostępność komunikacyjną [1].

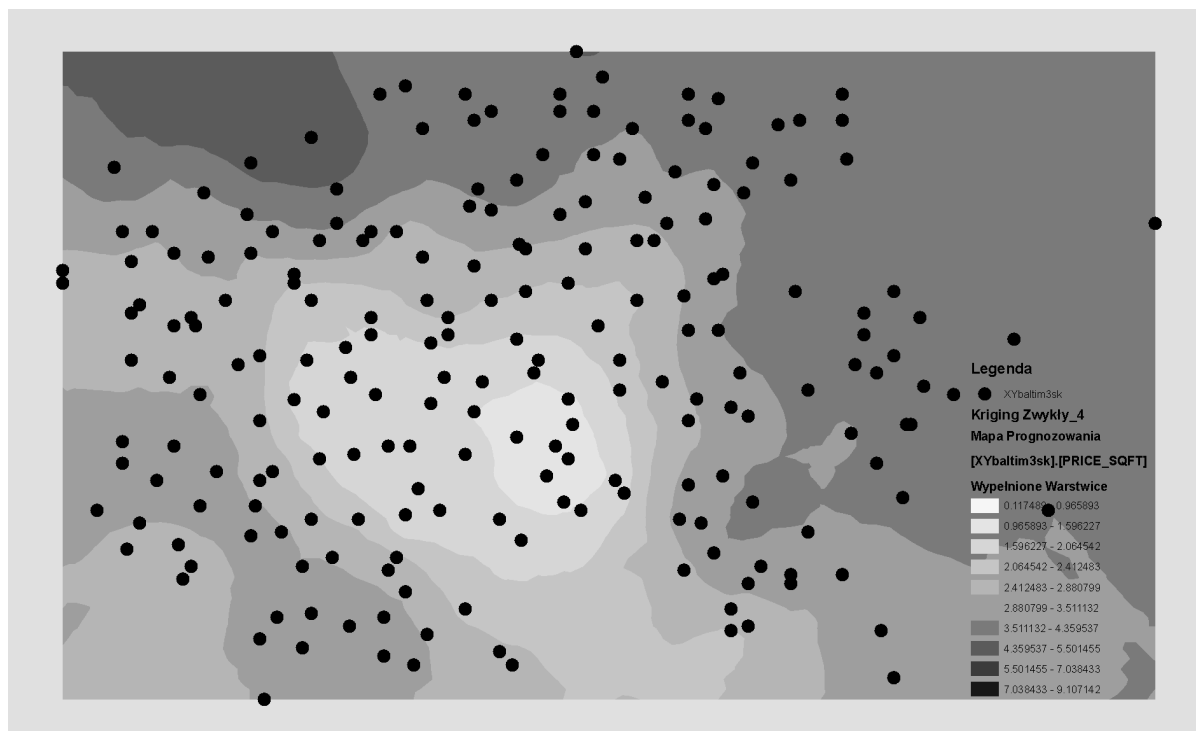


Rys. 4. Przykład interpolacji jednostkowych cen nieruchomości metodą powierzchni topograficznej  
Fig. 4. The example of estates unit prices linear interpolation using Topographical Surface Method

Do zalet tej metody należy zaliczyć możliwość przeprowadzenia analizy danych celem stwierdzenia występowania w nich pewnych systematycznych prawidłowości (na przykład zaprezentowanego na rys. 6 trendu U-kształtnego), a także dostępność narzędzia do oceny dokładności uzyskanych wyników. Jest nim krosvalidacja, polegająca w tym przypadku na interpolowaniu wartości kolejnych punktów danych na podstawie pozostałych i porównaniu uzyskanego wyniku ze znaną ich wartością (rys. 8). Dla zaprezentowanego na rys. 4 przykładu, odchyłki stanowiły nawet do 260% cen jednostkowych poszczególnych nieruchomości. Nasuwa się w związku z tym wątpliwość co do słuszności stosowania tej metody.

Należy jednak jeszcze rozważyć jedno zagadnienie, związane z wiarygodnością RCiWN. W aktach notarialnych ceny sprzedaży nieruchomości są czasami zaniżane. Wynika to z faktu, że cena określona w umowie sprzedaży jest podstawą naliczenia podatku od czynności cywilnoprawnych bądź podatku VAT, czy też podatku od spadków i darowizn. Może też wystąpić sytuacja odwrotna, kiedy ktoś chcąc udokumentować środki pieniężne lub przekazać komuś korzyść majątkową, sprzedaje nieruchomość za cenę znacznie wyższą niż rynkowa. Zda-

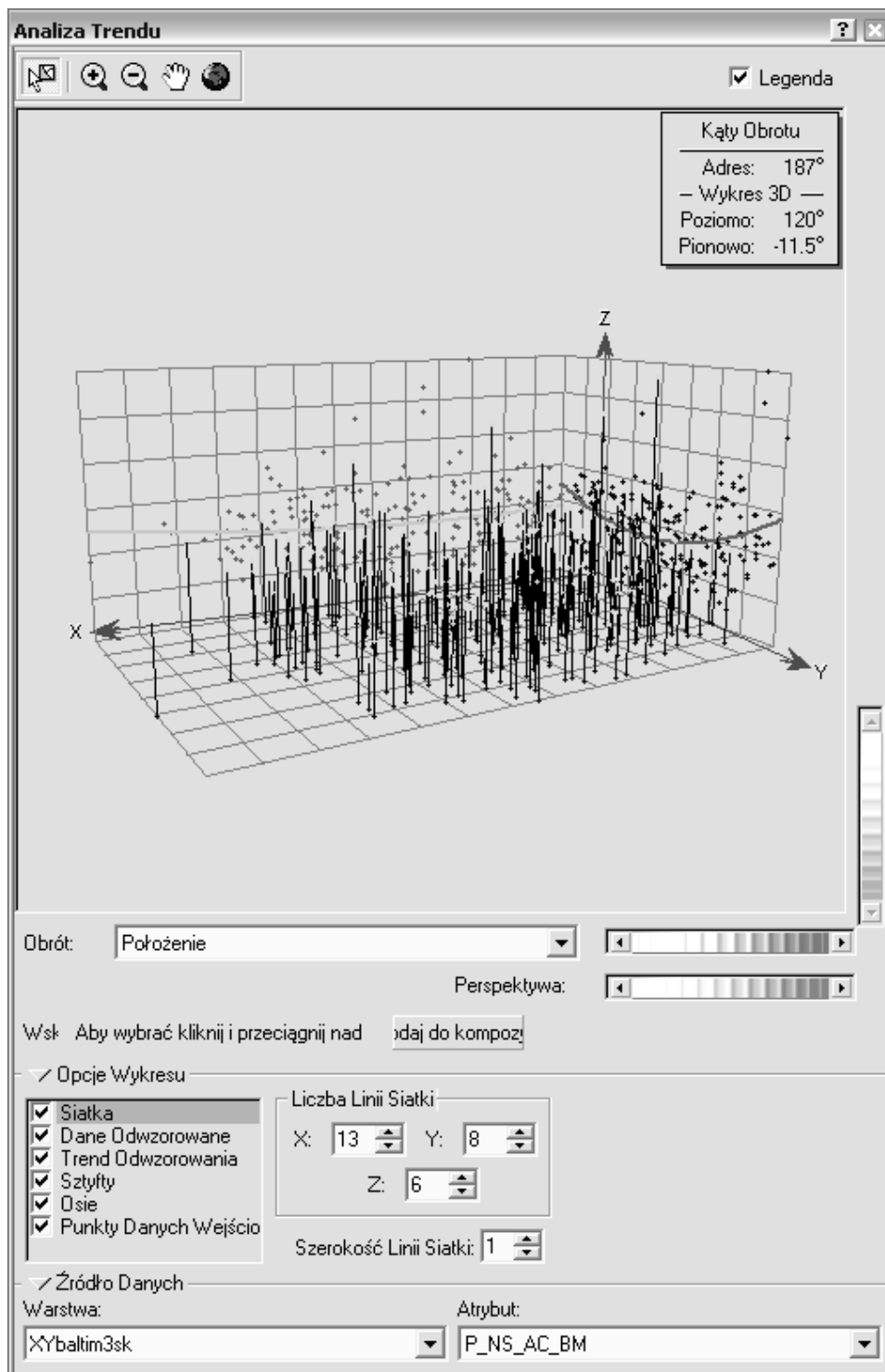
rza się, że rozpiętość cen za podobne nieruchomości w tej samej okolicy jest znaczna i trudno jest jednoznacznie stwierdzić, które z nich są cenami rynkowymi, a które nimi nie są. Dlatego też należałoby dokładnie przeanalizować nieruchomości w kontekście otoczenia, w którym są umiejscowione.



Rys. 5. Wynik działania funkcji Kriging Zwyczajny z parametrami zoptymalizowanymi na podstawie analizy trendu

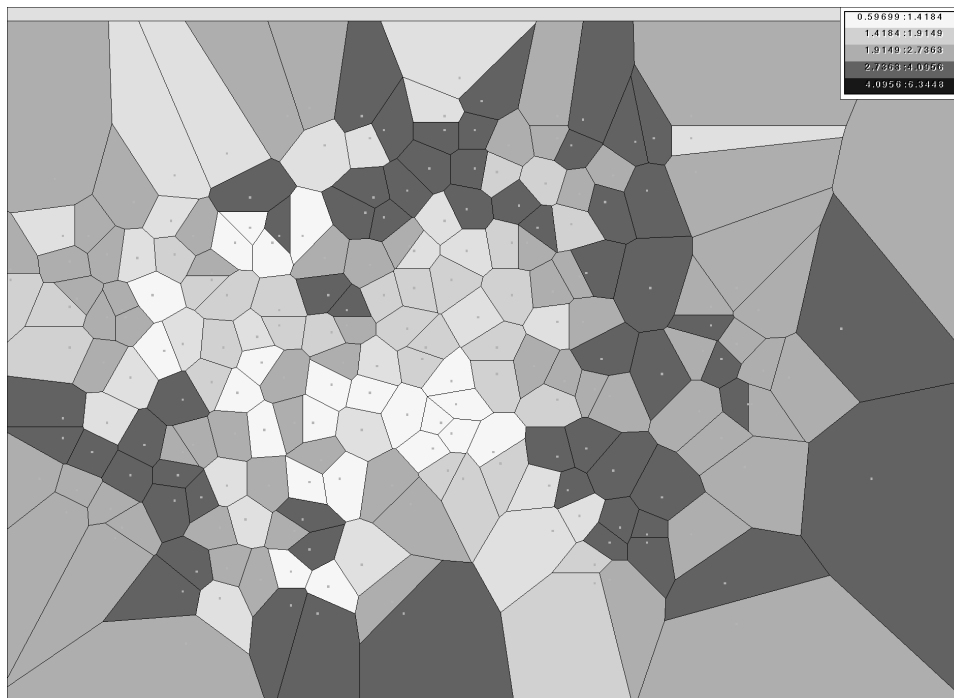
Fig. 5. The result of Ordinary Kriging function application with parameters optimized on trend analysis

W tym przypadku szczególne znaczenie ma parametr klaster (ang. *cluster*) – wszystkie wieloboki są dzielone na pięć klas, a następnie każdy wielobok, który należy do innej klasy niż jego sąsiedzi, jest wyróżniany kolorem szarym (rys. 7). Pozwoliło to na zidentyfikowanie i usunięcie ze zbioru danych wartości odstających. Parametry dokładnościowe interpolacji wykonanej na podstawie tak zmodyfikowanego zbioru danych są znacząco lepsze, co ilustruje wynik krosvalidacji (rys. 8). Szczególnie należy zwrócić uwagę na mniejszy o rząd wielkości średni błąd prognozyki oraz standaryzowany pierwiastek średni kwadratowy równy idealnej wartości 1.



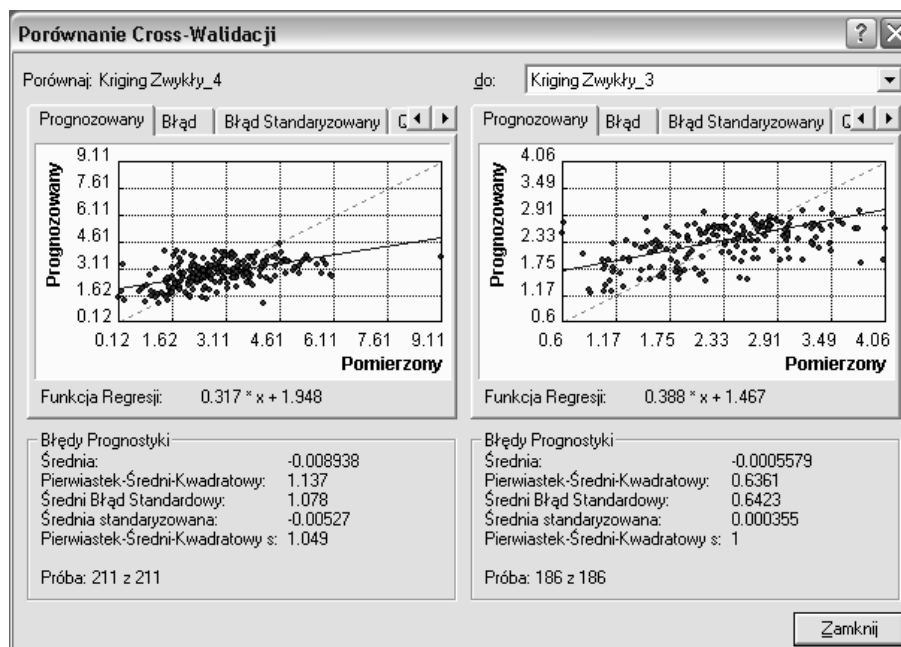
Rys. 6. Wynik działania narzędzia Analiza Trendu, prezentujący niewielki trend U-kształtny na kierunku północ południe, który można zamodelować krzywą stopnia drugiego

Fig. 6. The result of Trend Analysis tool, presenting little U-shaped trend in the direction N-S, possible for modeling with second degree curve



Rys. 7. Prezentacja cen jednostkowych w postaci diagramu Voronoi z parametrem klastrowym. Kolorem szarym wyróżniono wieloboki Thiessena utworzone wokół punktów reprezentujących nieruchomości o wartościach odstających

Fig. 7. The unit prices presentation applying Voronoi diagram with Cluster parameter. The Thiessen polygons, created around points representing estates, with outlying values are marked with gray



Rys. 8. Porównanie parametrów dokładnościowych modelu zbudowanego w oparciu o wszystkie nieruchomości w zbiorze (po lewej) i modelu uzyskanego po usunięciu wartości odstających (po prawej)

Fig. 8. The comparison of precision parameters for model built on the whole estates set (left) and model obtained after removing outlying values (right)

## 7. Podsumowanie

Znajomość rozkładu cen i wartości nieruchomości jest jednym z podstawowych czynników umożliwiających podejmowanie poprawnych decyzji o charakterze przestrzennym. Chodzi tutaj głównie o jednostki samorządu terytorialnego i przedstawicieli Skarbu Państwa, zarządzających naszym wspólnym dobrem i decydujących o sprzedaży nieruchomości, oddawaniu ich w użytkowanie wieczyste i dzierżawę, obciążaniu ograniczonymi prawami rzeczowymi, naliczaniu różnego rodzaju opłat związanych z korzystaniem z nieruchomości. Trudno sobie także wyobrazić podjęcie decyzji o poważnej inwestycji bez zapoznania się z charakterystyką rozkładu cen na danym obszarze. Nie można wreszcie w tych rozważaniach pominąć zwykłych obywateli planujących jak najlepsze wykorzystanie zdobytych środków finansowych na zakup nieruchomości.

W pracy zaprezentowano kilka istniejących w chwili obecnej ograniczeń w wykorzystaniu Rejestru Cen i Wartości Nieruchomości, będącego podstawowym źródłem danych dla tego typu analiz, a także zasugerowano metody ich ominięcia. Pierwszym z nich jest kompletność gromadzonej informacji. Problem ten powinien się rozwiązać wraz rozbudową i modernizacją systemu katastralnego. Zanim to jednak nastąpi, autorzy sugerują zastosowanie odpowiednich metod interpolacji celem aproksymowania brakujących wartości. Kolejny problem to wiarygodność zgromadzonych danych wynikająca z zaniżania bądź zawyżania cen transakcyjnych zapisanych w aktach notarialnych. Może tutaj pomóc proponowana metoda analizy sąsiedztwa, wychwytyjąca ewentualne wartości odstające. Istotnym utrudnieniem jest konieczność wcześniejszego rozbicia (za pomocą odpowiednich metod statystyki matematycznej) zapisanej w Rejestrze ceny za całość nieruchomości na jednostkowe ceny poszczególnych części składowych. Ostatnim wreszcie, lecz nie mniej ważnym, problemem jest sposób transferu zawartości Rejestru, wymagający odpowiedniej aplikacji dokonującej konwersji do typowych formatów danych.

Zdaniem autorów, zastosowanie proponowanych sposobów pokonania ograniczeń RCiWN umożliwi jego pełniejsze wykorzystanie w gospodarce nieruchomościami oraz jako zasadniczego źródła informacji dla powszechnej taksacji nieruchomości.

## BIBLIOGRAFIA

1. Cichociński P., Parzych P.: System informacji geograficznej jako niezbędny element powszechnej taksacji nieruchomości. *Geodezja, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH*, Kraków 2006, Vol. 12, No. 2/1, s. 139÷145.

2. Cichociński P.: Zastosowanie metod kartograficznych i geostatystycznych do wstępnej analizy rynku nieruchomości. *Studia i materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości* 2007, Vol. 15, No. 3-4, s. 155÷166.
3. ArcDoc Version 9.0. Environmental Systems Research Institute, Redlands 2004.
4. Instrukcja Techniczna G-5. Ewidencja gruntów i budynków. GUGiK, Warszawa 2003.
5. Namysłowska-Wilczyńska B.: Geostatystyka. Teoria i zastosowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.
6. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków. *Dz. U.* z 2 maja 2001.
7. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego (*Dz.U.* nr 207 z 2004, poz. 2112).
8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 czerwca 2005 r. w sprawie powszechnej takсации nieruchomości (*Dz.U.* 2005 nr 131, poz. 1092).
9. Ustawa o gospodarce nieruchomościami z dnia 21 sierpnia 1997 r. (*Dz. U.* nr 115 z 1997, poz. 741, z późniejszymi zmianami).
10. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (*Dz. U.* nr 30 z 1989, poz. 163, z późniejszymi zmianami).

Recenzenci: Dr inż. Piotr Bajerski

Dr hab. inż. Zygmunt Mazur, prof. Pol. Wrocławskiej

Wpłynęło do Redakcji 29 stycznia 2010 r.

## Abstract

The Register of Prices and Values for Real Estates (RCiWN) is one of the components of the cadastral database. It provides the essential source of information for real estate characteristics: the transaction prices (as in the authenticated deeds) and the values determined by valuers in appraisal report. Regulation on ground and building cadastre imposes an obligation on the starosts to manage it, and Technical Instruction G-5 describes its technical specification. However, in order to be able to fully use it, it is necessary to solve several problems with its content and accessibility.

First problem is the possibility of obtaining data included in the cadastre. Apart from the formal restrictions on access, it is difficult to transfer these data into the digital form. According to the Technical Instruction G-5 export is carried out in a SWDE format. Unfortunately,

this is not a format widely supported by the software used, for example for the valuation of real estates. Therefore, it is necessary to create utility that converts the data into even the simplest tabular format.

The second problem is the need to split the total transaction price of real estate into unit prices of its individual components. There is no possibility of using the transaction price for the whole property without stating which part constituted land, and which part buildings (structures). In order to separate the transaction price for each item of real estate, for each group of similar properties that are similar in destination described in the local spatial development plan and because of the nature of buildings and structures situated on it, appropriate equations, described in the paper, should be formulated. The solution of these equations will lead to the determination of unit price for each element of the property.

One more issue has to be considered, related to the reliability of RCiWN. Real estate sales prices noted in authenticated deeds are sometimes dumped. It happens that the range of prices for similar real estates in the same area is substantial and it is difficult to clearly determine which one of these are market prices and which are not. Therefore, real estates should be analyzed in the context of environment in which they are located. Voronoi diagram can be used here, which let us to identify and remove outliers from the data set.

The proposed solution will enable the better use of information relevant for the real estate management.

## Adresy

Jarosław BYDŁOSZ: Akademia Górniczo- Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Katedra Geomatyki, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska, [bydlosz@agh.edu.pl](mailto:bydlosz@agh.edu.pl) .

Piotr CICHOCIŃSKI: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Katedra Geomatyki, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska, [Piotr.Cichocinski@agh.edu.pl](mailto:Piotr.Cichocinski@agh.edu.pl) .

Piotr PARZYCH: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Katedra Geomatyki, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska, [parzych@agh.edu.pl](mailto:parzych@agh.edu.pl) .