

# Mapy przeciętnych wartości gruntów - narzędzie pomocnicze w powszechnej taksacji nieruchomości

Sabina Żróbek  
Radosław Cellmer  
Jan Kuryj  
Artur Janowski

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Katedra Gospodarki Nieruchomościami i Rozwoju Regionalnego  
ul. Prawocheńskiego 15  
10-724 Olsztyn  
tel/faks: (0-89) 523 38 86  
e-mail: kgn@uni.olsztyn.pl

**Słowa kluczowe:** mapa wartości, powszechna taksacja, wartość katastralna

## **Streszczenie:**

*Ceny i wartości nieruchomości to jedne z niezbędnych informacji wykorzystywanych w podejmowaniu skutecznych decyzji dotyczących gospodarki przestrzennej. Informację tę można przedstawić m.in. na mapie wartości gruntów, która może pełnić istotną rolę także w procesie powszechnej taksacji nieruchomości przy ustalaniu zasięgu stref taksacyjnych oraz wartości katastralnej. W niniejszym opracowaniu zaprezentowano propozycję metodyki tworzenia takiej mapy, przy wykorzystaniu podejścia „atrybutowego”, oraz przedstawienie zasady analiz cen transakcyjnych w celu określenia wartości w wyodrębnionych strefach. Wskazano także na techniczne możliwości udostępniania informacji o wartościach gruntów przez sieć Internet z wykorzystaniem opracowanego przez autorów programu „Mapa Wartości Gruntów Gminy Olsztyn (MWGO).*

## **1. Wprowadzenie**

Informacja o cenach i wartościach nieruchomości jest jednym z podstawowych narzędzi ułatwiających podejmowanie decyzji dotyczących gospodarki przestrzennej. Od niej zależy skuteczność podejmowanych przez Skarb Państwa lub jednostki samorządu terytorialnego działań w zakresie m. in.: sprzedaży nieruchomości, oddawania nieruchomości w trwały zarząd, użytkowanie wieczyste, najem, dzierżawę i użyczenie, obciążania nieruchomości Skarbu Państwa i gminy ograniczonymi prawami rzeczowymi, ustalania wysokości odszkodowań za grunty, określania wartości nieruchomości na potrzeby naliczania opłat za użytkowanie wieczyste i trwały zarząd, opłat adiacenckich, dzierżawnych, planistycznych i innych opłat.

Mapa wartości nieruchomości, składająca się z warstwy monitoringu cen transakcyjnych, aktywności rynku, preferencji nabywców, oraz stref jednakowych wartości może stanowić źródło informacji, które z pewnością usprawni funkcjonowanie i rozeznanie rynku nieruchomości dla różnych celów społeczno-gospodarczych w sferze gospodarowania i zarządzania nieruchomościami. Cele te skupiają się wokół zadań własnych i zleconych realizowanych przez jednostki samorządów terytorialnych oraz organa administracji państwowej w tej sferze. W warunkach Polski można wyróżnić dwie grupy celów: cele doraźne powiązane z restrukturyzacją rynku oraz cele długofalowe powiązane z systematycznie prowadzonym monitoringiem cen, jako ekonomicznym środkiem gospodarowania zasobami gruntów. Wymienione grupy celów wymagają szybkiego dostępu do możliwie obiektywnej informacji o wartościach nieruchomości wpływających na ceny podaży nieruchomości na danym obszarze, czy regionie.

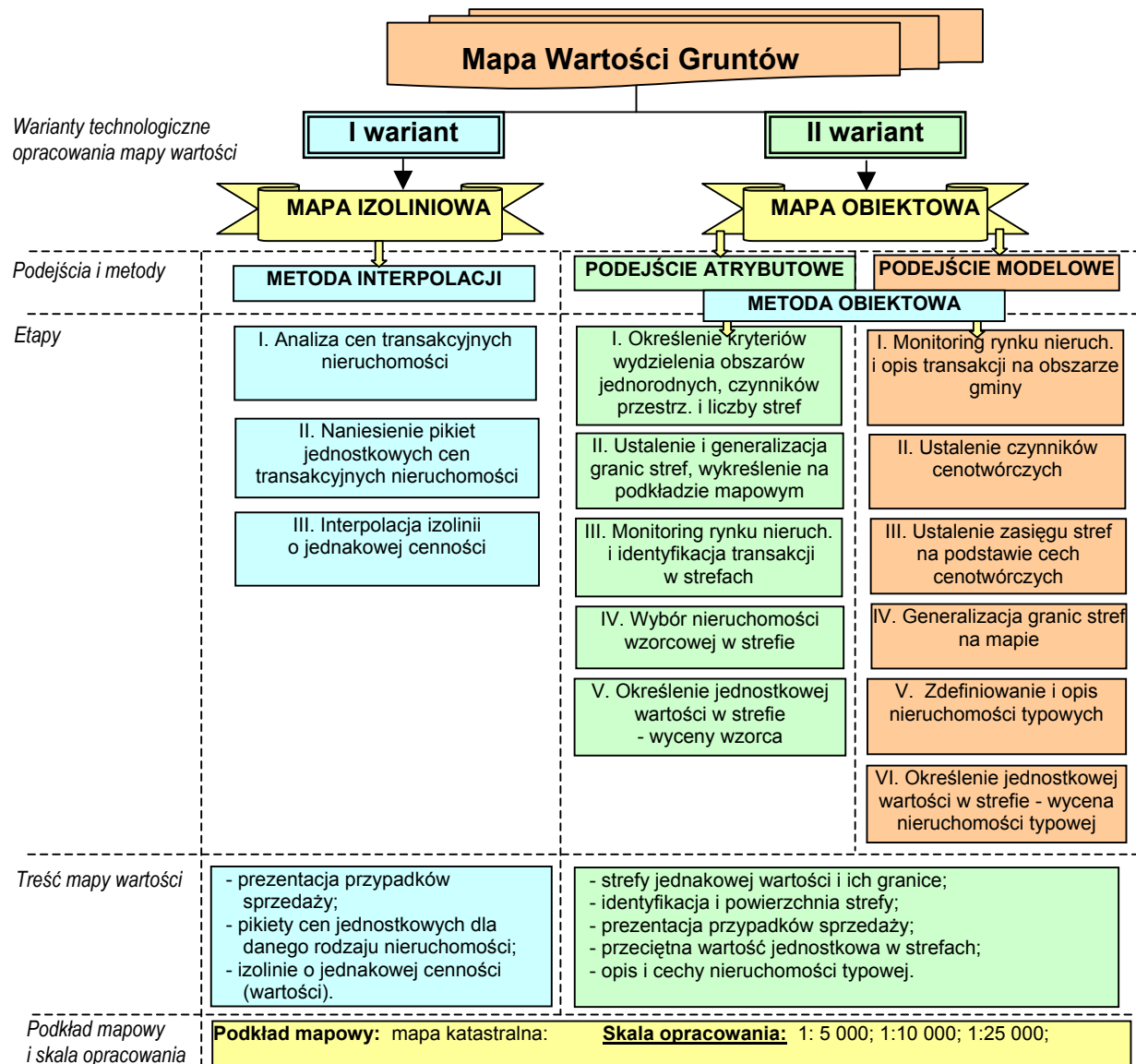
Rola map wartości gruntów może polegać również na wspomaganiu powszechnej taksacji nieruchomości w aspekcie tworzenia map taksacyjnych. Jednym z podstawowych problemów związanych z wdrożeniem powszechnej taksacji jest określenie jednoznacznych kryteriów wyodrębniania stref taksacyjnych

oraz samo ustalenie wartości katastralnej w poszczególnych strefach. Mapa wartości gruntów, przez swą funkcję informacyjną, może stanowić pomoc przy ustalaniu zasięgu stref taksacyjnych i jednocześnie niosąc ze sobą ogólną informację o cenach transakcyjnych i przybliżonej wartości gruntów, ułatwi ustalenie wartości katastralnej.

W ramach prac nad tworzeniem map wartości gruntów uwzględniono również możliwość udostępniania danych o cenach i wartościach gruntów nie tylko instytucjom państwowym i samorządowym ale również podmiotom i osobom fizycznym, które działają na rynku nieruchomości. Efektem prac jest mapa wartości gruntów dla miasta Olsztyna opracowana z wykorzystaniem narzędzia ArcView oraz aplikacja, która umożliwia dostęp do danych zawartych na mapie poprzez sieć internet.

## 2. Zasady opracowania mapy wartości gruntów

Wśród wielu metod prezentacji graficznej zjawisk ekonomicznych zachodzących w przestrzeni można wyróżnić m.in. metody opierające się o analizę przestrzennego zasięgu oddziaływania danego zjawiska, przedstawiające w efekcie jego natężenie na poszczególnych obszarach. W przypadku wartości gruntów zasięg ten może być przedstawiony na mapach prezentujących izolinie o jednakowej wartości (mapy izoliniowe) lub wyodrębnione strefy, w których zakłada się względną jednorodność czynników kształtujących ceny i w efekcie wartość nieruchomości gruntowych (mapy obiektowe) (rys. 1).

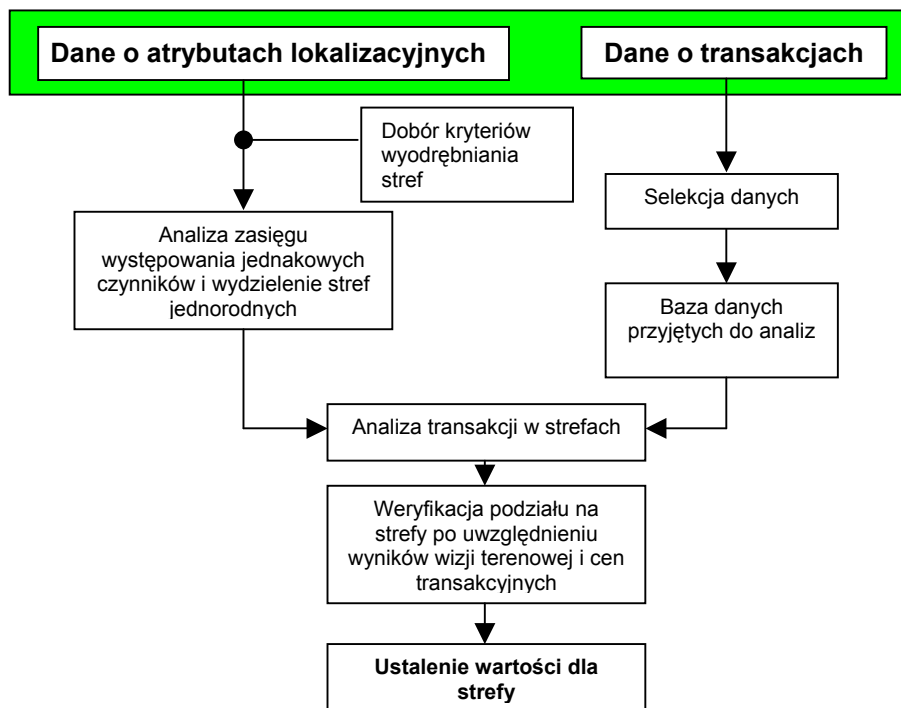


Rys. 1. Procedura opracowania mapy wartości. Źródło: opracowanie własne.

Metody tworzenia map izoliniowych opierają się na konstrukcji linii łączących punkty o tej samej wartości wskaźników liczbowych, charakteryzujących dane zjawisko. W przypadku map wartości gruntów, punkty pomiarowe (transakcje) powinny znajdować się w punktach charakterystycznych dla obszaru objętego opracowaniem, oraz w miarę możliwości, być równomiernie rozmieszczone. W praktyce wyznaczenie przebiegu izolunii może okazać się bardzo trudne. Istotnym problemem jest pozyskanie wystarczająco licznej zbioru transakcji pozwalającego na wiarygodne odwzorowanie analizowanego zjawiska. Z tego względu metoda może znaleźć zastosowanie w opracowaniach średnioskalowych, lub dla takich celów dla których nie wymagana jest wysoka dokładność odwzorowania badanego zjawiska. Za stosowaniem tej metody przemawia również jej czytelność, łatwość interpretacji oraz prostota opracowania. Metoda ta, oparta o interpolację izolunii, tak przydatna w opracowaniach geodezyjno-kartograficznych obrazująca hipsometrię terenu, wydaje się jednak nie odzwierciedlać rzeczywistych zależności rynkowych. Izolinie o jednakowych wartościach mogą zniekształcać opisywany rozkład przestrzenny cen.

Drugą grupę opracowań map wartości stanowią mapy obiektowe. Obszar objęty opracowaniem dzielony jest na jednolite pod względem założonych kryteriów strefy. Dla każdej ze stref ustalana jest w drodze analizy jednostkowa wartość gruntu. Istotny wpływ na ostateczny przebieg granic stref, mają przyjęte kryteria wydzielenia obszarów jednorodnych, które wskazują na zastosowanie podejścia atrybutowego bądź modelowego. W podejściu modelowym, ustalenie przebiegu granic obszarów poprzedzone jest analizą rynku, w wyniku czego ustalane są cechy rynkowe wpływające na wartość gruntu. W oparciu o wytypowane cechy rynkowe ustalane są granice wydzielonych stref, natomiast wartości gruntu w strefie szacowane są z zastosowaniem uzyskanego w drodze analizy modelu wartości. W przypadku podejścia atrybutowego ustalenie przebiegu granic stref opiera się na wytypowanych atrybutach (cechach) nieruchomości gruntowych, przy czym granice korygowane będą z uwzględnieniem granic dróg, cieków wodnych, linii kolejowych, granic bloków urbanistycznych (jednorodnej zabudowy) oraz granic obrębów i osiedli. Podstawą opracowania mapy jest założenie, iż wydzielone strefy skupiają nieruchomości charakteryzujące się podobnymi atrybutami, a w związku z tym powinny posiadać zbliżoną wartość jednostkową.

W ramach prac nad tworzeniem map wartości gruntów, opracowano metodę wyodrębniania stref jednorodnych nieruchomości w oparciu o podejście atrybutowe. Za przyjęciem tego podejścia do dalszych analiz przemawia trudność w określeniu stabilnych modeli statystycznych przedstawiających wpływ poszczególnych czynników na ceny transakcyjne. Ogólny schemat koncepcji opracowania mapy wartości gruntów w ujęciu atrybutowym przedstawiony jest na rysunku 2.



Rys. 2. Ogólny schemat koncepcji opracowania mapy wartości gruntów w ujęciu atrybutowym.  
Źródło: opracowanie własne.

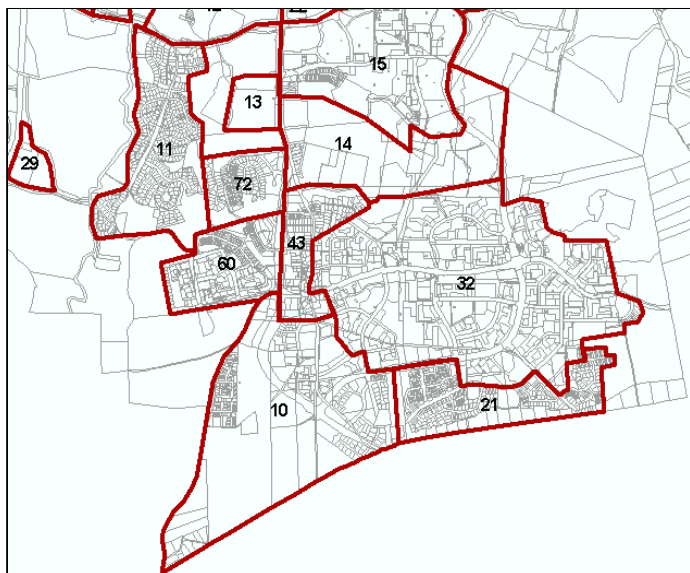
Jako pole testowe dla przeprowadzenia badań przyjęto obszar w granicach administracyjnych miasta Olsztyna. Materiałami wyjściowymi do opracowania mapy były:

- mapa numeryczna gminy Olsztyn wraz z nakładkami tematycznymi,
- rejestr cen i wartości nieruchomości prowadzony przez Urząd Miasta w Olsztynie,
- studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Olsztyna,
- mapa warunków fizjograficznych terenu: przydatność pod zabudowę

Przyjęto następujące kryteria wyodrębniania stref jednorodnych:

- położenie względem centrum miasta,
- wskazania studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Olsztyna,
- sposób użytkowania gruntów,
- uzbrojenie,
- dominujący typ zabudowy,
- intensywność zabudowy,
- warunki środowiskowe,
- dostępność komunikacji miejskiej,

Na podstawie przyjętych kryteriów podjęto próbę ustalenia granic stref jednorodnych. Uwzględniono przy tym, występowanie transakcji rynkowych. Ogółem wyodrębniono 63 strefy na terenie miasta Olsztyna. Wyniki strefowania dla fragmentu miasta Olsztyna przedstawione są na rys. 3



Rys. 3. Ustalenie granic stref jednorodnych wartości gruntów

Źródło: opracowanie własne

### 3. Analiza transakcji i wizualizacja wyników

W trakcie analizy cen transakcyjnych należy uwzględnić szereg czynników, które są istotne z punktu widzenia kształtowania się cen i wartości nieruchomości a jednocześnie nie stanowiły one żadnego z kryteriów wyodrębniania stref jednorodnych. Do najważniejszych z nich należą:

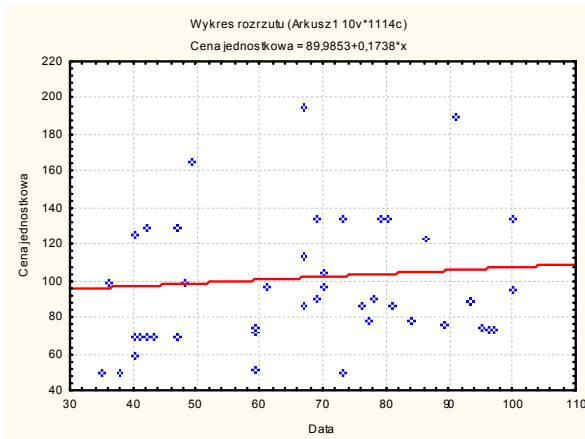
- data transakcji,
- forma władania gruntem,
- powierzchnia nieruchomości.

Analiza cen transakcyjnych została poprzedzona wstępną selekcją danych w wyniku której odrzucono transakcje, co do których istniały uzasadnione wątpliwości czy miały one charakter rynkowy, a także te, których ceny transakcyjne znacznie odbiegały od przeciętnych cen podobnych nieruchomości (jako kryterium odrzucania cen odstających przyjęto 20% ceny średniej).

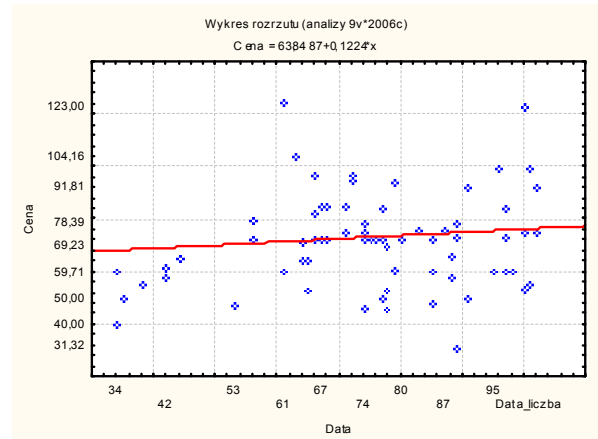
W trakcie badań przyjęto założenie, że przeciętna wartość jednostkowa w każdej strefie będzie określona na datę 1 stycznia 2004 r., oraz będzie dotyczyła nieruchomości gruntowej niezabudowanej o typowej dla danej strefy powierzchni, o przeznaczeniu zgodnym z dominującą w danej strefie funkcją w planie zagospodarowania przestrzennego, stanowiącej przedmiot prawa własności. Pod pojęciem przeciętna wartość

jednostkowa, należy rozumieć w tym przypadku średnią arytmetyczną cen transakcyjnych, skorygowanych uprzednio ze względu na wyżej wymienione cechy oraz podaną w zaokrągleniu do 5 zł/m<sup>2</sup>. W przypadku gdy w danej strefie informacje o cenach gruntów stanowiących przedmiot prawa własności okazały się niewystarczające, do analiz przyjmowano ceny gruntów oddanych w użytkowanie wieczyste, przeskalowane przy wykorzystaniu współczynników korygujących.

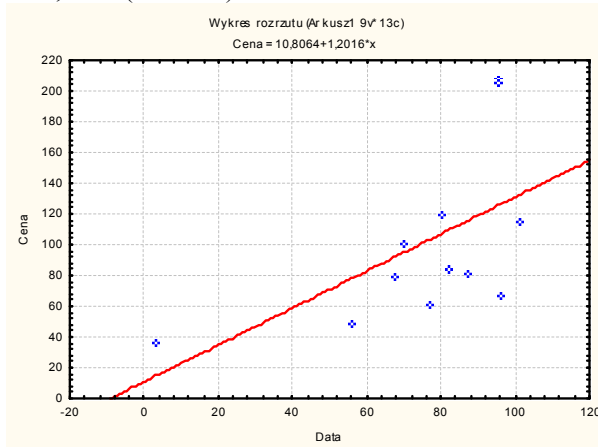
W celu określenia współczynników korygujących zastosowano analizę regresji liniowej dla każdej ze stref. Pojedynczy współczynnik korygujący wyraża stosunek współczynnika kierunkowego linii regresji i średniej arytmetycznej z cen transakcyjnych w danej strefie. Przykład obliczenia pojedynczych współczynników ze względu na datę transakcji oraz powierzchnię w wybranych strefach przedstawiony jest na rysunku 4 i 5.



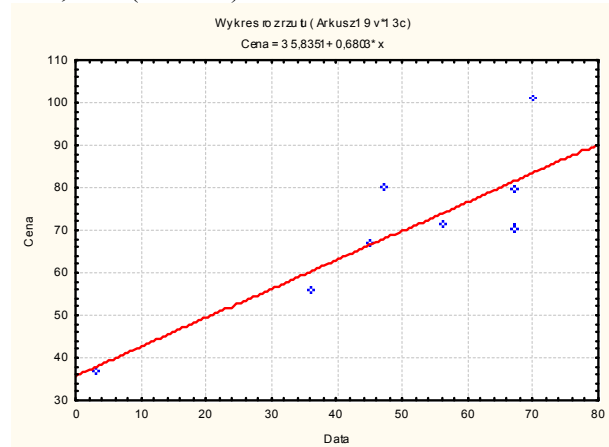
t = 0,17 % (strefa 10)



t = 0,17 % (strefa 21)



t = 1,19 % (strefa 32)

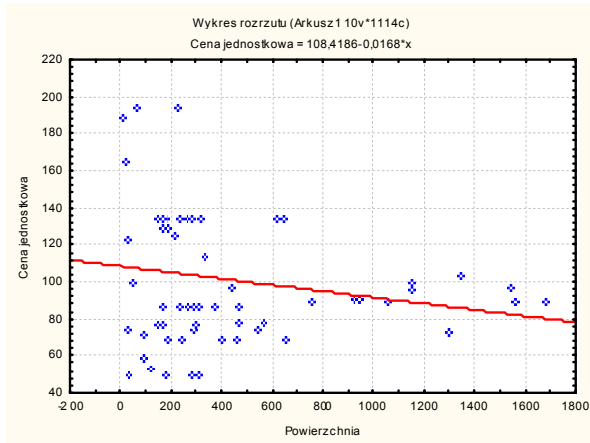


t = 0,41 % (strefa 43)

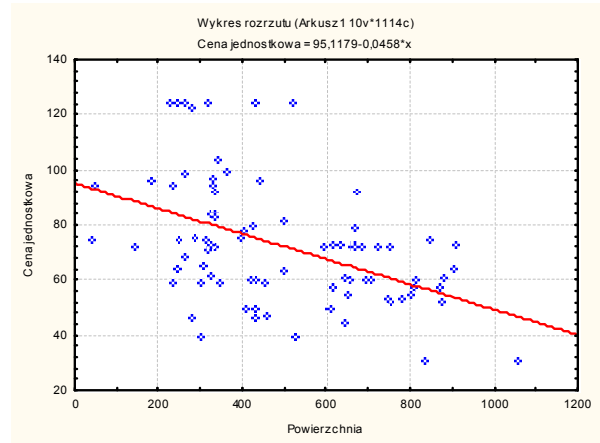
Rys. 4. Wyznaczenie pojedynczych współczynników korygujących ze względu na datę transakcji – przykład dla wybranych stref

Źródło: opracowanie własne

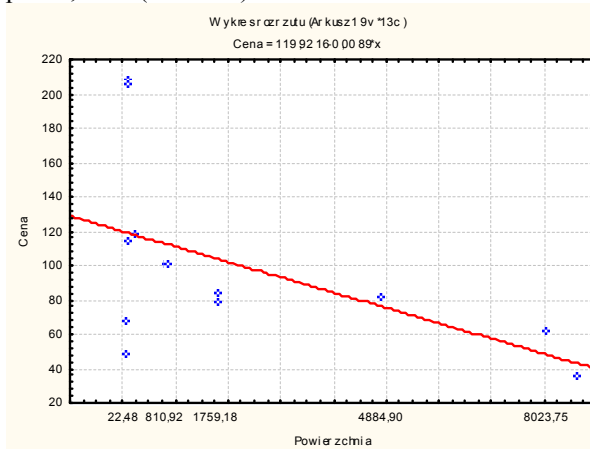
Wartość współczynnika korygującego ceny transakcyjne ze względu na upływ czasu w większości stref oscylowała wokół 0,6 % miesięcznie. W wielu przypadkach wartości współczynników znacznie odbiegały od wartości średniej, co wskazywałoby na specyfikę danej strefy lub przypadkowość cen transakcyjnych. Po odrzuceniu wyników uznanych za mało wiarygodne, ustalono wartość współczynnika jako średnią arytmetyczną wyników dla poszczególnych stref.



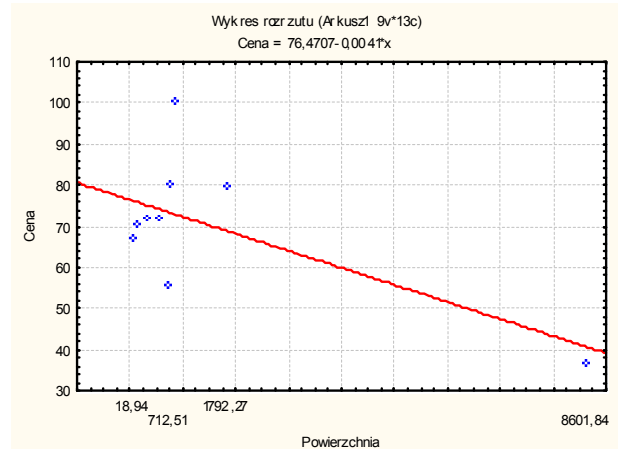
$p = -1,64\%$  (strefa 10)



$p = -6,30\%$  (strefa 21)



$p = -0,88\%$  (strefa 32)

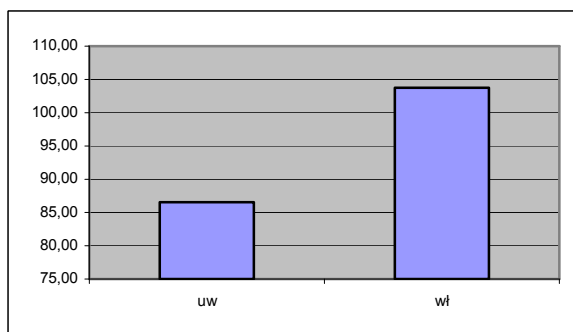


$p = -0,06\%$  (strefa 43)

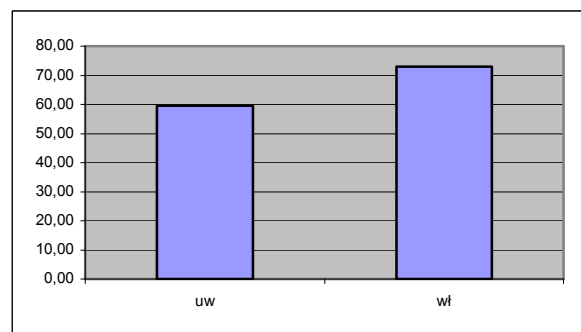
Rys. 5. Wyznaczenie pojedynczych współczynników korygujących ze względu na powierzchnię nieruchomości – (przykład dla wybranych stref)

Źródło: opracowanie własne

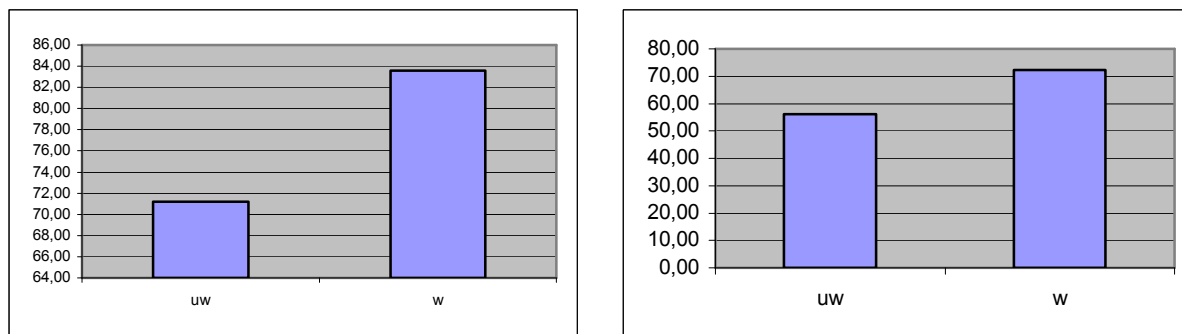
W większości stref cena jednostkowa była ujemnie skorelowana z powierzchnią gruntów. Okazuje się jednak, że wyniki nie wskazują jednoznacznie na silną zależność tych dwóch cech. W podobny sposób określono relację cen jednostkowych nieruchomości gruntowych stanowiących przedmiot prawa własności i użytkowania wieczystego (rys. 6)



$w = 1,20$  (strefa 10)



$w = 1,21$  (strefa 21)



w = 1,17 (strefa 32)

w = 1,29 (strefa 43)

Rys. 6. Wyznaczenie pojedynczych relacji pomiędzy cenami gruntów stanowiących przedmiot prawa własności i oddanych w użytkowanie wieczyste (przykład dla wybranych stref)

Źródło: opracowanie własne

Współczynnik ten znajduje zastosowanie wówczas, gdy informacje o cenach gruntów jako przedmiotu prawa własności są niewystarczające do określenia wartości. Współczynniki korygujące dla całego obszaru miasta Olsztyna wyrażono jako przeciętną, po odrzuceniu obserwacji odstających. W efekcie uzyskano następujące wartości współczynników:

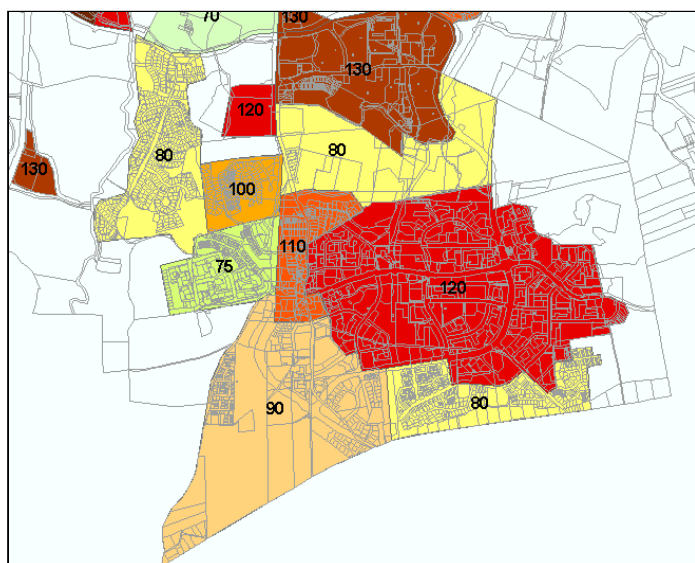
- współczynnik korygujący ze względu na datę transakcji:  $t = 0,6\%$  miesięcznie
- współczynnik korygujący ze względu na powierzchnię:  $p = -1,0\%$  na  $100\text{ m}^2$
- współczynnik korygujący ze względu na formę władania gruntem:  $f = 1,17$

Określenie wartości jednostkowej w każdej ze stref dokonano według następującego schematu:

- 1) selekcja danych i wybór transakcji na podstawie, których określona będzie wartość jednostkowa w strefie,
- 2) aktualizacja cen transakcyjnych ze względu na datę transakcji,
- 3) korekta cen transakcyjnych ze względu na różnice w powierzchni nieruchomości,
- 4) przeliczanie cen transakcyjnych nieruchomości będących przedmiotem użytkowania wieczystego (w przypadku kiedy informacje o cenach gruntów jako przedmiotu prawa własności są niewystarczające),
- 5) obliczenie średniej arytmetycznej ze skorygowanych cen,
- 6) zaokrąglenie wyniku do  $5\text{ zł/m}^2$ .

W trakcie analiz uwzględniono również fakt, iż nie w każdej strefie uzasadnione jest stosowanie uśrednionych współczynników korygujących. Dotyczy to zwłaszcza osiedli intensywnie rozwijających się lub tych, na których powierzchnia nieruchomości jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na wartość. Wówczas zastosowano współczynniki określone indywidualnie dla danej strefy.

W efekcie badań sporządzono mapę orientacyjnych wartości gruntów na terenie miasta Olsztyna. Jej fragment przedstawiony jest na rys. 7.

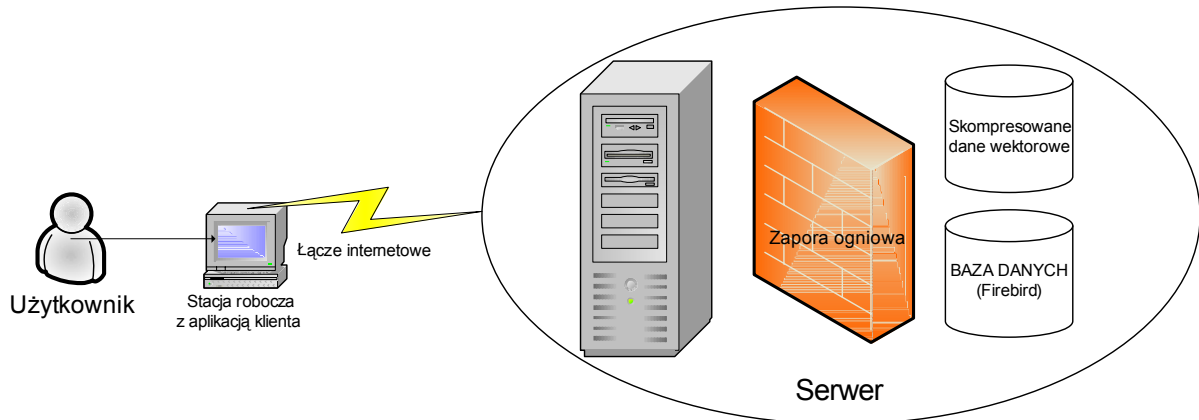


Rys. 7. Fragment mapy wartości gruntów dla miasta Olsztyna

Źródło: opracowanie własne

#### 4. Udostępnianie informacji o cenach i wartościach gruntów – aplikacja „Mapa Wartości Gminy Olsztyn”

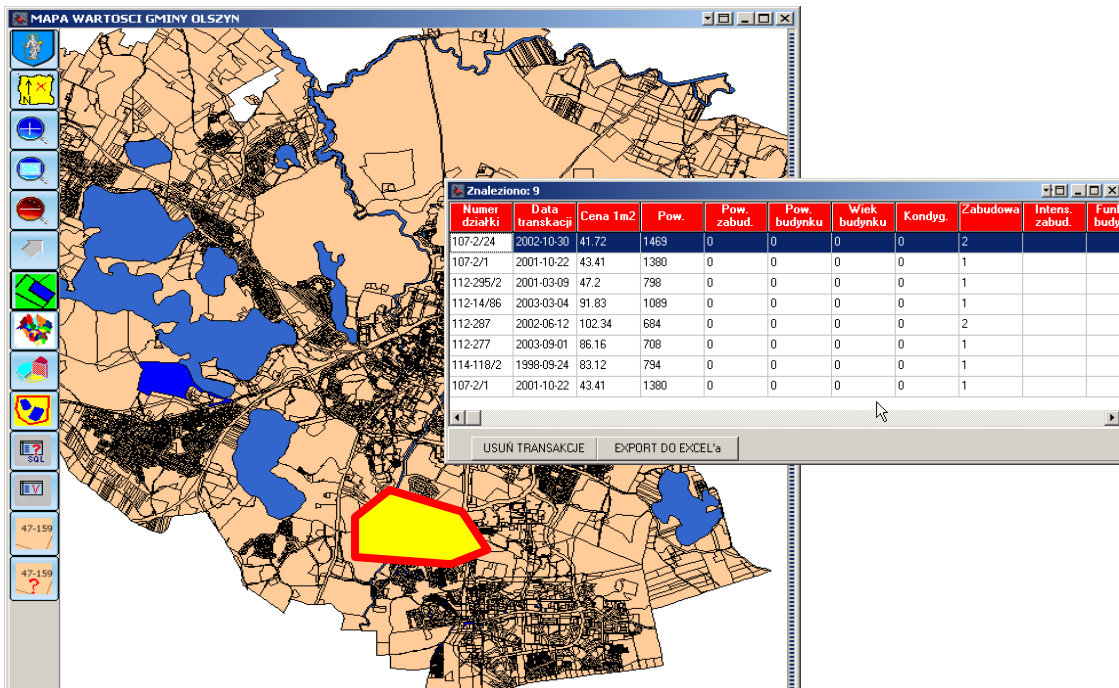
Program Mapa Wartości Gruntów Gminy Olsztyn (MWGO) stanowiący jeden z rezultatów badań nad opracowaniem map wartości gruntów, został stworzony w oparciu o środowisko programistyczne Delphi Professional. Był on pomyślany i wdrożony jako produkt oparty na technologii klient-serwer. Podejście takie, podyktowane chęcią otwarcia systemu dla znacznie większego grona odbiorców niż przyjęcie rozwiązania jednostanowiskowego, spełniło założenia projektu pracując nieprzerwanie i udostępniając dane przez okres około 10 miesięcy wybranym komputerom (skończona lista adresów IP) komputerowej sieci lokalnej miasteczka akademickiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego jak i kilku zewnętrznych instytucji. Ograniczenie takie wynikało z konieczności ochrony danych jaki omawiany system zawiera. Schemat sposobu zabezpieczenia danych zawartych w projektowanym systemie przedstawia rys. 8



Rys. 8. Schemat sposobu zabezpieczenia danych zawartych w MWGO.

Źródło: opracowanie własne

Rolę klienta pełni w prezentowanym systemie aplikacja dedykowana dla systemu Windows (system ten został jednoznacznie wskazany przez potencjalnych odbiorców MWGO). Wykorzystanie aplikacji klienckiej wymaga uprzedniej jej instalacji. Ogólną budowę interfejsu użytkownika przedstawia rys.9.



Rys. 9. Interfejs użytkownika programu MWGO



Składa się on z trzech części:

- listwy przycisków funkcji sytemu,
- obszaru interaktywnej mapy wektorowej,
- paska progresu aktualnie wykonywanych operacji.

Wspomniane dostępne funkcje systemu to m.in:

- pobranie z serwera danych niezbędnych do inicjalizacji pracy klienta,
- zmiana powiększenia mapy do wielkości optymalnie wypełniającej okno aplikacji,
- powiększenie i pomniejszenie mapy,
- translacja mapy o wskazany interaktywnie wektor,
- pobranie informacji o wskazanej działce bądź osiedlu,
- wizualna gradacja cech poszczególnych osiedli,
- selekcja przestrzenna (poligonem) podobszaru gminy,
- selekcja opisowa transakcji zaszyłych w gminie,
- lista wybranych transakcji,
- włączanie/wyłączanie numeracji działek,
- wyszukiwanie położenia działki na podstawie jej numeru.

Jedną z istotniejszych podfunkcji dostępnych w MWGO jest możliwość eksportu wyselekcjonowanych danych do arkusza kalkulacyjnego.

Wizualizacja mapy osiedli, działek oraz jednorodnych stref wartości została oparta na jednostce podstawowej, jaką dla systemu stanowiła działka ewidencyjna. Zbiór działek składał się na większe charakteryzowane obszary: osiedla i strefy jednakowych wartości. Z działką również łączone były poszczególne transakcje (relacja jeden do wielu). Dane wektorowe (numery i współrzędne punktów załamania granic, ciągi numerów punktów granicznych każdej działki) zostały pobrane z udostępnionego przez Urząd Miasta w Olsztynie zbioru zapisanego w formacie programu EWMAPA. Zbiór ów ze względu na swoją objętość (około 30MB) nie mógł zostać bezpośrednio wykorzystany w MWGO – transfer takiego ciężaru bajtowego przy dzisiejszej przepustowości łączy telekomunikacyjnych jest nierealny w rozsądnym czasie dla zwykłego użytkownika, a wykorzystanie w uzasadnionych przypadkach transmisji pakietowej (np. GPRS) okazałoby się całkowicie nieopłacalne. Z tego też względu dane pierwotne zostały przetworzone (zmniejszono dokładność zapisu współrzędnych, zastosowano autorskie rozwiązania układu danych, jak również wykorzystano kompresję LHA). Przeprowadzone prace przyniosły wymierny efekt w postaci zmniejszenia ilości danych pobieranych jednorazowo z sieci a potrzebnych do wizualizacji kilkunastu tysięcy działek z 30MB do 520kB.

Dane opisowe zostały zaimportowane z baz danych Access oraz arkusza kalkulacyjnego Excel i zebrane w kilkunastu tabelach (poza tabelami strategicznymi dla systemu wprowadzono, dla zmniejszenia redundancji i transferu danych w sieci, tabele pomocnicze – słownikowe). Wykorzystanym serwerem relacyjnej bazy danych był Firebird 1.5 – baza danych dostępna dla wszystkich współcześnie istotnych platform systemowych. W przypadku MWGO systemem operacyjnym serwera bazodanowego był Windows 2000 Professional połączony z Internetem łączem 100MBps.

Za wyborem Firebird'a przemawiała nie tylko interplatformowość i prawie pełna kompatybilność z Interbase w połączeniu z wysoką wydajnością silnika bazodanowego lecz również typ licencji, z jaką jest on rozprowadzany – wykorzystanie przewidziane w ramach MWGO nie wymagało uiszczania opłat licencyjnych.

Przebieg pracy z system MWGO ze zaktualizowaną bazą danych jest następujący: aplikacja kliencka po nawiązaniu autoryzowanego kontaktu z programem serwera pobiera:

a) skompresowane dane wektorowe:

- o położeniu punktów granicznych,
- listy numerów punktów granicznych stanowiących załamania granic,
- numery działek.

b) skompresowane numery działek zawierających się w odpowiednich osiedlach,

c) skompresowane numery działek zawierających się w odpowiednich strefach jednorodnych,

- dekompresja danych i uzupełnienie wewnętrznych struktur zapisu danych wektorowych
- oczekiwanie interfejsu systemu na żądania użytkownika (dostępne funkcje wymienione wcześniej).

Aktualizację systemu (w tym udostępnianych przez niego danych i informacji) ze względu na złożony proces przygotowawczy danych (szczególnie osnowy bazy graficznej) związany z generalizacją i kompresją danych przewidziano dokonywać w sposób periodyczny w założonych interwałach czasowych.

## 5. Podsumowanie

Opracowana mapa wartości gruntów może stanowić dużą pomoc przy ustalaniu zasięgu stref taksacyjnych i wartości katastralnej, jako pewne przybliżenie (uogólnienie) rozkładu wartości gruntów na terenach miejskich. Rola takiego opracowania z pewnością nie ograniczy się jednak tylko do funkcji narzędzia

pomocniczego w powszechnej taksacji nieruchomości. Znaczenie bezpośredniej informacji o wartości gruntów należy rozpatrywać w znacznie szerszym kontekście. Rozproszenie źródłowych danych o nieruchomościach w wielu rejestrach publicznych (katastrze nieruchomości, księgach wieczystych, ewidencji podatkowej, statystyce) powoduje uciążliwość w przeprowadzaniu szerszych analiz dotyczących sytuacji na rynku nieruchomości. Na przetworzone informacje prezentowane w różnych formach, w tym także na mapach i przekazywane przy użyciu różnych form przesyłania, np. poprzez internet, oczekuje wielu użytkowników. W Polsce potrzeby te są dostrzegane i czynione są próby ich spełnienia. Dzisiaj, w dobie rozwoju informatyzacji i oprogramowania, problemem nie jest przetwarzanie zgromadzonych danych, ale pozyskanie danych i ocena ich przydatności. Stąd tak wiele uwagi poświęca się w tym opracowaniu systemowi monitorowania rynku nieruchomości. Nadal w wielu segmentach początkujący, a także często niezrównoważony rynek nieruchomości nie poddaje się łatwo opisowi i ujmowaniu w formuły matematyczne. Od pewnego czasu w Polsce trwają dyskusje naukowe nad modelowaniem statystycznym tego rynku i wyjaśnieniem zależności przyczynowo-skutkowych.

Prezentowane opracowanie wpisuje się w ten nurt badawczy podając konkretne rozwiązania w zakresie tworzenia systemu gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych o cenach i wartościach nieruchomości.

### **Piśmiennictwo**

CELLMER R., KURYJ J., KORZUN A., 2004, *Identyfikacja i ocena czynników wpływających na przestrzenne zróżnicowanie popytu na nieruchomości mieszkaniowe*. Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości, Tom 12, Zeszyt 1, s. 41-58.

CELLMER. R, KURYJ J., 2003, *Interpretacja wyników analizy statystycznej cen transakcyjnych procesie sporządzania map wartości gruntów*. W: *Problemy interpretacji wyników metod badawczych stosowanych w geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, s. 257-266.

KNOPP H., 2002, *Mapa orientacyjnych wartości gruntu*. Seminarium nt. powszechnej taksacji nieruchomości, Mierki (maszynopis).