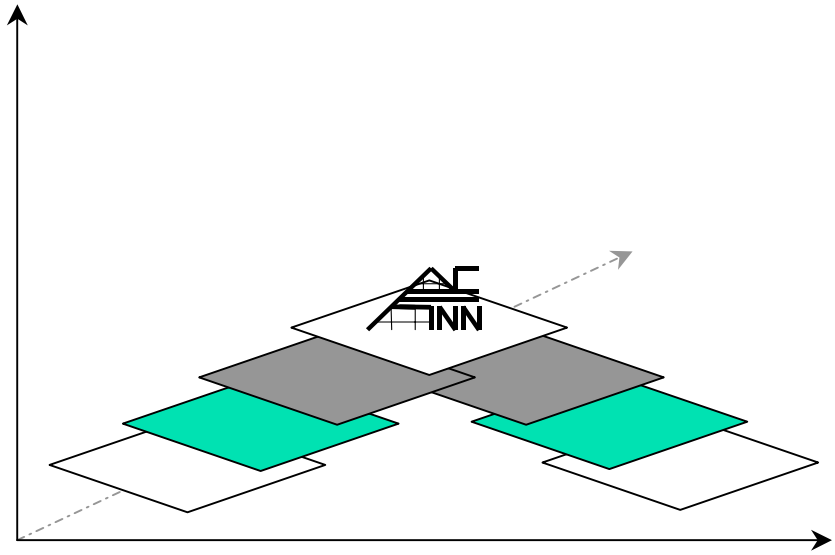
VOLUME 15 NUMBER 3–4

STUDIA I MATERIAŁY

TOWARZYSTWA NAUKOWEGO NIERUCHOMOŚCI

JOURNAL OF THE POLISH REAL ESTATE SCIENTIFIC SOCIETY



OLSZTYN 2007

STUDIA I MATERIAŁY

TOWARZYSTWA NAUKOWEGO NIERUCHOMOŚCI

JOURNAL OF THE POLISH REAL ESTATE SCIENTIFIC SOCIETY

VOLUME 15 NUMBER 3–4

RYNEK NIERUCHOMOŚCI – ANALIZY, MODELOWANIE, INWESTOWANIE

Real estate market – analysis, modelling, investment

OLSZTYN 2007

TOWARZYSTWO NAUKOWE NIERUCHOMOŚCI

POLISH REAL ESTATE SCIENTIFIC SOCIETY

RADA WYDAWNICZA
„STUDIA I MATERIAŁY TOWARZYSTWA NAUKOWEGO NIERUCHOMOŚCI"
Editorial Council of the „Journal of the Polish Real Estate Scientific Society"

Andrzej Hopfer (przewodniczący, chairman)
Antoni Sobczak (zastępca przewodniczącego, vice-chairman)
Zdzisław Adamczewski, Józef Czaja, Józef Hozer, Ewa Kucharska-Stasiak, Maria Trojanek, Sabina Źróbek, Ryszard Źróbek, Radosław Wiśniewski *(sekretarz, secretary)*

RECENZENCJI:

prof. dr hab. inż. Zdzisław ADAMCZEWSKI, prof. dr hab. inż. Józef CZAJA, prof. zw., prof. zw. dr hab. inż. Andrzej HOPFER, prof. zw. dr hab. Józef HOZER, prof. dr hab. Ewa KUCHARSKA-STASIAK, prof. zw., dr hab. Antoni SOBCZAK, prof. AE, dr hab. Maria TROJANEK, prof. AE, prof. dr hab. inż. Sabina ŹRÓBEK, prof. zw., prof. dr hab. inż. Ryszard ŹRÓBEK, prof. zw., dr inż. Radosław CELLMER, dr Lech NYKIEL, dr inż. Radosław WIŚNIEWSKI

REDAKTOR NAUKOWY WYDAWNICTWA
Scientific Editor

Sabina Źróbek

ZASTĘPCA REDAKTORA NAUKOWEGO WYDAWNICTWA
Vice-Scientific Editor

Zdzisław Adamczewski

ADRES REDAKCJI:

TOWARZYSTWO NAUKOWE NIERUCHOMOŚCI
10-724 Olsztyn, ul. Prawocheńskiego 15

Address of the Editorial Board:

Polish Real Estate Scientific Society
10-724 Olsztyn, Prawochenskiego 15 Str.

www.uwm.edu.pl/tnn
e-mail: tnn@uwm.edu.pl, danrad@uwm.edu.pl

© Copyright by Towarzystwo Naukowe Nieruchomości.
© Opracowanie okładki: Małgorzata Renigier i Radosław Wiśniewski.

ISSN 1733-2478
ISBN 978-83-920837-5-7
TNN, Olsztyn 2007 r.

SPIS TREŚCI

DZIAŁ I
STAN RYNKU NIERUCHOMOŚCI I JEGO WPŁYW NA GOSPODAROWANIE PRZESTRZENIĄ

1. Teoria sieci bezskalowych jako narzędzie regionalizacji rynków nieruchomości - 9
2. Koncepcja oceny skali podobieństwa lokalnych rynków nieruchomości na potrzeby gospodarki przestrzennej - 23
3. Preferencje nabywców nieruchomości na wybranych rynkach rodzajowych - 35
4. Mechanizmy dynamiki i zróżnicowania cen na rynku mieszkaniowym - 43
5. Kształtowanie przestrzeni miasta - 57
6. Rozwój wybranych segmentów rynku nieruchomości w kontekście działań samorządu lokalnego w kształtowaniu przestrzeni miejskiej na przykładzie Szczecina - 67
7. Analiza wpływu decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu na kształtowanie się cen transakcyjnych w obrocie nieruchomościami niezabudowanymi - 79

DZIAŁ II
INWESTOWANIE NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI

1. Bezpośrednie i pośrednie sposoby inwestowania na rynku nieruchomości - 93
2. Mieszkanie jako alternatywna inwestycja - 105
3. Kapitał intelektualny jako źródło wartości - 121
4. Wybrane metody badania otoczenia konkurencyjnego firmy deweloperskiej - 133

DZIAŁ III
MODELOWANIE RYNKU NIERUCHOMOŚCI

1. Zastosowanie analizy przestrzennej do modelowania danych pochodzących z rynku nieruchomości - 145
2. Zastosowanie metod kartograficznych i geostatystycznych do wstępnej analizy rynku nieruchomości - 155

3. Modelowanie wartości nieruchomości zurbanizowanych - 165
4. Modelowanie czynszów najmu lokali mieszkalnych i użytkowych na rynku nieruchomości - 177
5. Dwuetapowy model wyceny nieruchomości - 187

WPROWADZENIE

Rynek definiowany jest między innymi jako ogół stosunków zachodzących pomiędzy podmiotami uczestniczącymi w procesie wymiany. Na gruncie ekonomii rynek określany jest jako ogół warunków ekonomicznych, w otoczeniu których dochodzi do zawierania transakcji wymiennych między sprzedawcami oferującymi towary a nabywcami reprezentującymi potrzeby poparte określonymi funduszami nabywczymi.

W tym ujęciu rynek nieruchomości może być rozpatrywany jako ogół warunków, w których odbywa się transfer praw do nieruchomości i zawierane są umowy stwarzające wzajemne prawa i obowiązki połączone z władaniem nieruchomościami.

Zaś w ujęciu geograficznym, przestrzennym rynek może być zdefiniowany jako obszar, na którym istnieją zbliżone warunki dokonywania zakupu i sprzedaży. Wyróżnia się więc rynek lokalny, regionalny, krajowy i międzynarodowy (globalny).

Z uwagi na kryterium przedmiotowe rynek nieruchomości można podzielić za subrynki (segmenty) takie, jak np. rynek mieszkaniowy, biurowy, nieruchomości rekreacyjnych, rolny, specjalnego przeznaczenia.

Wielość czynników wpływających za zachowanie się podmiotów, których decyzje związane są z nieruchomościami, a także złożony charakter nieruchomości jako towaru rynkowego wywołują trudności w dokonywaniu analiz i ocen rynku jako całości.

Trudności te są głównym powodem, iż uwaga badaczy i analityków rynku nieruchomości koncentruje się głównie na identyfikowaniu czynników oraz kierunków i siły ich oddziaływania na jego funkcjonowanie.

W tym celu stosowane są różne teorie i metody analizy wywodzące się z ekonomii, geografii, planowania, nauk społecznych i zarządzania.

Z pojęciem rynku wiąże się ściśle inwestowanie. Termin „inwestycja" może mieć wiele znaczeń. W literaturze przedmiotu występuje wiele jego definicji, np. że „Inwestycja jest zaangażowaniem zaakumulowanych środków inwestora w przedsięwzięcie mające na celu zaspokojenie jego potrzeb, przede wszystkim poprzez wzrost wartości majątku. Inwestycja to zarazem wyrzeczenie się bieżącej konsumpcji dla przyszłych korzyści" (BRYX, MATKOWSKI 2001).

Z każdą inwestycją, w tym także w nieruchomości związane jest ryzyko, czyli prawdopodobieństwo poniesienia straty. Stąd potrzeba umiejętności oceny efektywności inwestycji i metod zarządzania ryzykiem w procesie inwestycyjnym. W wielu przypadkach zastosowanie metod prognozowania skutków różnego rodzaju działań na rynku nieruchomości może być pomocne w podejmowaniu decyzji o lokalizacji inwestycji.

Stąd dużą rolę przypisuje się badaniom mającym na celu wprowadzenie metod i procedur modelowania rynku nieruchomości.

W niniejszej monografii zaprezentowano różne metody analizy i modelowania rynku nieruchomości oraz wskazano wieloaspektowy charakter inwestowania na rynku nieruchomości. Zawartość merytoryczną naukowych opracowań ujęto w trzech rozdziałach: stan rynku nieruchomości i jego wpływ na gospodarowanie przestrzenią, inwestowanie na rynku nieruchomości oraz modelowanie rynku nieruchomościami.

prof. dr hab. inż. Sabina Źróbek
Redaktor Naukowy Wydawnictwa

DZIAŁ I

STAN RYNKU NIERUCHOMOŚCI I JEGO WPŁYW NA GOSPODAROWANIE PRZESTRZENIĄ

I.1. TEORIA SIECI BEZSKALOWYCH JAKO NARZĘDZIE REGIONALIZACJI RYNKÓW NIERUCHOMOŚCI

Tomasz Bajerowski, Szymon Czyża, Karol Szuniewicz
Katedra Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego
Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie
e-mail: tbajer@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: *regionalizacja rynków nieruchomości, sieci bezskalowe.*

Streszczenie

W wyniku analizy transakcji nieruchomości na obszarze gminy Stawiguda zauważono, że lokalny rynek nieruchomości tworzy regiony. Zwrócono uwagę, że oprócz wielu innych reguł aglomeracji, regionalizację tego rynku można przeprowadzić przy zastosowaniu teorii sieci bezskalowych. Regionalizacja dokonywana w ten sposób dostarcza wielu nowych, istotnych informacji przydatnych w zarządzaniu przestrzennym. Sieci wiążące przestrzeń w regiony wygenerowano z zastosowaniem modelu grawitacji wynikającego z wzajemnych oddziaływań przestrzennych oraz funkcji przestrzenno – informacyjnej.

1.Wstęp

Zagadnienie będące przedmiotem niniejszych rozważań zmaterializowało się w trakcie badań nad możliwościami zastosowań najnowszych koncepcji teoretycznych pojawiających się w naukach ścisłych na potrzeby konsekwentnej formalizacji gospodarki przestrzennej na różnych poziomach jej szczegółowości (BAJEROWSKI 2003a, 2003b; BAJEROWSKI, BIŁOZOR 2005).

Poszukując nowych narzędzi opisujących procesy organizacji przestrzeni poznaliśmy teorię sieci bezskalowych Barabásiego (BARABÁSI, BONABEAU 2003, BARABÁSI, RAVASZ 2003, BARABÁSI 2002, BARABÁSI, RÉKA 2002, BARABÁSI 2001, BARABÁSI, RAVASZ, VICSEK 2001). Jej korzenie osadzone są w naukach ścisłych.

Istota sieci identyfikowalnych w realnym świecie była przedmiotem badań już w latach sześćdziesiątych XX wieku. Węgierscy matematycy Pál Edrős i Alfréd Rényi opisując sieci występujące w przyrodzie zwrócili uwagę na fakt, że pomimo losowego rozmieszczenia występujących w nich połączeń, większość węzłów sieci ma mniej więcej taką samą liczbę połączeń, a węzły z liczbą połączeń znacząco odbiegającą od średniej występują niezwykle rzadko. Rozkład liczby węzłów ma postać tzw. rozkładu normalnego, który opisuje charakteryzujący się kształtem dzwonu rozkład Poissona. (BAJEROWSKI, BIŁOZOR 2005).

Do znaczącego zwrotu w badaniach nad organizacją sieci złożonych doszło w latach dziewięćdziesiątych XX w. wraz z rozwojem Internetu. Również węgierski

fizyk Albert - László Barabási odkrył, że istnieje wiele sieci, które są zdominowane przez stosunkowo niewielką liczbę węzłów połączonych z wieloma innymi punktami danej sieci. Sieci zawierające takie nietypowe centra charakteryzujące się niemal nieograniczoną liczbą połączeń zazwyczaj są bezskalowe. Istnienie takich centrów – węzłów wiodących, niedostrzeganych we wcześniejszych badaniach i nieuwzględnianych we wcześniejszych teoriach organizacji sieci dowodzi, że rozmaite układy złożone mają strukturę wynikającą z fundamentalnych praw jednakowo stosowalnych do sieci komputerów, wzajemnych powiązań komórek, języków i społeczeństw (BARABÁSI, BONABEAU 2003). Sieci bezskalowe podlegają rozkładowi potęgowemu, który nie ma pojedynczego maksimum.

Z teorii sieci bezskalowych wynika, że są one znacznie odporniejsze od sieci losowych na wszelkie przypadkowe zaburzenia, które mogą zdewastować ich strukturę. Sieci losowe są natomiast nadzwyczaj czułe właśnie na ataki przypadkowe. Wystarczy jakiekolwiek zdarzenie losowe, w wyniku którego zniszczone zostaną niektóre z węzłów tej sieci, a cała jej struktura potrafi „rozłożyć" się niejako na kilka niepołączonych sieci funkcjonujących oddzielnie – ale już nie działających razem! (BARABÁSI, BONABEAU 2003, BARABÁSI, RAVASZ 2003, BARABÁSI 2002, BARABÁSI, RÉKA 2002, BARABÁSI 2001, BARABÁSI, RAVASZ, VICSEK 2001)

Sieć bezskalowa dzięki niejednorodnej budowie jest na takie przypadkowe ataki odporna, zawsze pozostają połączenia, które w dalszym ciągu utrzymują całą sieć w stanie aktywności. Piętą Achillesową takich sieci jest jednak brak odporności na skoordynowane ataki wymierzone w centra, które jako kluczowe węzły w sieci łączą prawie wszystko. Celowe usunięcie kilku centrów powoduje rozpad całej sieci.

Stwierdzenie, czy dana sieć jest bezskalowa, czy nie, oraz znajomość mechanizmów tworzenia się struktur takiej sieci, jak np.: jej dynamiczny rozrost oraz zasada preferencyjnego przyłączania, dzięki której starsze węzły zdobywają nowe połączenia, umożliwia między innymi skuteczniejszą obronę struktur takich sieci – jeśli są to sieci przestrzenne, może to ułatwić planowanie i zarządzanie przestrzenne...

We wrześniu 2003 roku w Rzymie odbyła się konferencja „Growing Networks and Graphs in Statistical Physics, Finance, Biology and Social Systems", wynikiem której stało się opublikowanie w sieci internetowej oraz w *The European Physical Journal B* (Eur. Phys. J. B 38, 143-145) dziesięciu wiodących zagadnień z zakresu teorii sieci bezskalowych.

Niektóre z nich są niezmiernie interesujące z punktu widzenia rozwoju nauk geograficznych i gospodarki przestrzennej.

Na potrzeby niniejszego opracowania zajmiemy się jedynie dwoma z nich:

1) dlaczego większość sieci ma charakter modularny?
2) jak zinterpretować interakcje pomiędzy sieciami różnego rodzaju (istnienie sieci)?

W odniesieniu do pierwszego przypadku zauważono, że hierarchiczna struktura sieci wiąże się ściśle z jej modularną architekturą (budową, organizacją). W tym rozumieniu sieci mogą być rozczłonkowane na różnorodne grupy połączonych elementów, obiektów czy modułów, z których każdy spełnia różnorodne funkcje i jest identyfikowalny przez silnie połączone zbiorowiska elementów. Moduły mogą powtarzać się na różnych poziomach hierarchicznych i mogą być połączone przez węzły z całością sieci.

W związku z tym pytanie, w jaki sposób modularność pojawia się w wielu różnorodnych sieciach i jak zjawisko te może współdziałać z innymi właściwościami sieci, staje się jednym z podstawowych zagadnień teorii sieci.

Pierwsze z wyżej listowanych zagadnień, może być w przestrzeni planistycznej odnoszone do sieci obiektów, takich jak np. nieruchomości, które poprzez swoją charakterystykę i wynikające z niej relacje zachodzące miedzy nimi tworzą zwarte przestrzennie regiony. Każdy region jest swego rodzaju skomplikowaną siecią wzajemnych powiązań i zależności konsolidujących pewien obszar w funkcjonalną całość. Jednak żaden region nie istnieje w próżni i zróżnicowana przestrzeń geograficzna generuje nowe połączenia między już wykształconymi regionami, tworząc sieci regionów. Można przyjąć, że każdy region ma budowę sieci modularnej i jeżeli rozpatrujemy go pod względem określonych cech generujących te połączenia wewnętrzne, to te same zasady (reguły) połączeń mogą powtarzać się na wyższych poziomach organizacji przestrzeni (BAJEROWSKI, BIŁOZOR 2005).

Istotą drugiego zagadnienia jest obserwowalne zjawisko, zgodnie z którym większość sieci jest połączona ze sobą tworząc sieci sieci – lub sieć sieci. W pewnym sensie jest to obserwacja zbieżna z zagadnieniem modularności wyrażonym wyżej.

W większości złożonych przypadków, jednakże, sieci składowe mają bardzo zróżnicowaną naturę (charakterystykę) i ich wewnętrzne interakcje oraz wzajemne zależności nie mają w ogóle wpływu na strukturę sieci nadrzędnej – są przez nią ignorowane.

W odniesieniu do tego zagadnienia, trzeba również zwrócić uwagę na to, że sieci losowe i bezskalowe, czyli zupełnie różne pod względem struktury wewnętrznej na pewno tworzą sieć nadrzędną (wspólną) i jednocześnie sieci bezskalowe nie mogą zapewne powstawać bez wcześniejszego zaistnienia sieci losowych. Tak przynajmniej wydaje się w odniesieniu do sieci funkcjonujących w przestrzeni planistycznej (BAJEROWSKI, BIŁOZOR 2005).

Poddaliśmy analizie możliwości powstawania sieci nieruchomości prowadzących do wyodrębniania się regionów i przyjęliśmy, że obiekty przestrzenne, takie jak np. nieruchomości mogą łączyć się w sieć zgodnie z sześcioma podstawowymi regułami:

- po drodze największego wzrostu wartości,
- po drodze najmniejszego wzrostu wartości,
- po drodze największego spadku wartości,
- po drodze najmniejszego spadku wartości,

- po drodze największych różnic wartości oraz
- po drodze najmniejszych różnic wartości (BAJEROWSKI, BIŁOZOR 2005).

Na potrzeby niniejszego opracowania zajęliśmy się dwoma – regułą największego wzrostu wartości nieruchomości oraz najmniejszych różnic wartości nieruchomości.

2. Procedura regionalizacji

2.1. Obszar badań

Do przeprowadzenia analizy wykorzystano informacje o transakcjach kupna – sprzedaży nieruchomości o przeznaczeniu pod funkcję mieszkaniową jednorodzinną. Badania objęły obszar Gminy Stawiguda a dane pochodzą z okresu lat 2003 – 2005.

Gmina Stawiguda znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie Miasta Olsztyn. Charakteryzuje się silnym rozwojem funkcji mieszkaniowej jednorodzinnej, co wynika z dużego popytu i odpowiadającej mu podaży nieruchomości. Obszar taki jest więc odpowiedni do przeprowadzenia tego rodzaju badań.

Wykorzystano dane o cenach 1m² nieruchomości niezabudowanych o wyżej wymienionym przeznaczeniu, zawarte w aktach notarialnych dotyczących sprzedaży 136 nieruchomości zlokalizowanych w ośmiu obrębach: Bartąg, Dorotowo, Kręsk, Majdy, Miodówko, Ruś, Stawiguda i Tomaszkowo.

Do zobrazowania zależności przestrzennych między wartościami nieruchomości, wykorzystano opracowania kartograficzne. Mapy ewidencyjne obrębów w skali 1:1 000 oraz 1:2 000 posłużyły do lokalizacji poszczególnych nieruchomości, a następnie w procesie tworzenia węzłów złożonych. W dalszym ciągu prowadzenia badań wykorzystano mapę topograficzną gminy Stawiguda w skali 1:100 000 w celu zobrazowania powstałej sieci i regionów.

2.2. Kształtowanie się węzłów sieci

Zgodnie z zasadami tworzenia się sieci, pierwszym etapem ich powstawania jest kształtowanie się węzłów. W przypadku naszego opracowania węzłem sieci są pojedyncza nieruchomość lub grupy nieruchomości, która była przedmiotem obrotu na rynku nieruchomości w latach 2003 – 2005.

W przypadku pojedynczych nieruchomości mamy do czynienia z węzłami prostymi, gdzie cena transakcyjna 1m² nieruchomości staje się wartością przechowywaną w węźle. Wystąpienie przynajmniej dwóch nieruchomości w bezpośrednim sąsiedztwie powoduje połączenie nieruchomości i utworzenie węzła złożonego. Do określenia wartości tak powstałego węzła wykorzystano pojęcie siły grawitacji z klasycznej fizyki newtonowskiej. Jednym z bardziej znanych autorów wykorzystujących tę teorię w gospodarce przestrzennej jest Walter Isard, który zastosował ją m.in. w projektowaniu systemów komunikacyjnych, projektowaniu handlu międzyregionalnego i międzynarodowego (ISARD 1999).

Model grawitacji opisuje wzajemne relacje między nieruchomościami rozmieszczonymi w przestrzeni (BAJEROWSKI 2003a) opiera się na następujących założeniach:

1) Ze względu na nieregularny charakter powierzchni nieruchomości do badań przyjęto pola podstawowe.
2) Dla poszczególnych pól podstawowych, określono wartość 1m² na podstawie ceny transakcyjnej 1m² nieruchomości.
3) Wartość nieruchomości jest podstawą łączenia nieruchomości w węzły sieci przy zastosowaniu dwóch dróg agregacji:
   – droga agregacji maksymalnego wzrostu łączy pola podstawowe na zasadzie przyciągania do pola o najwyższej wartości w najbliższym sąsiedztwie.
   – droga agregacji minimalnej różnicy łączy pola podstawowe na zasadzie przyciągania się pól o najbardziej zbliżonych wartościach w najbliższym sąsiedztwie.
4) Agregacje węzłów powtarzano do momentu uzyskania jednej wartości dla węzła złożonego
5) Każda agregacja pól podstawowych występująca wewnątrz węzła złożonego generuje jedno wewnętrzne połączenie sieciowe.

W wyniku agregacji uzyskano 13 węzłów złożonych, pozostałe to węzły stanowiące pojedyncze nieruchomości. Ponadto wygenerowano 264 połączenia wewnętrzne przy zastosowanie drogi maksymalnego wzrostu oraz 301 przy drodze minimalnej różnicy. Każdy węzeł zawiera informacje o liczbie transakcji, wartości danego węzła, a w przypadku węzłów złożonych również o liczbie połączeń wewnętrznych. Szczegółowy sposób procedury agregacji węzłów sieci przedstawia Aneks 1.

2.3. Tworzenie się połączeń

Rynek nieruchomości jest systemem dynamicznym, który ulega ciągłym przeobrażeniom w wyniku zmian otoczenia (SIEDLECKI 2000). Bodźcami do takich przekształceń są informacje, które generowane są w systemie oraz napływają do niego z zewnątrz. I to właśnie ten przepływ informacji tworzy w systemie powiązania pomiędzy poszczególnymi węzłami, co stanowi o jego kolejnych etapach organizacji. Zatem miarą określającą, które połączenia powstają pomiędzy poszczególnymi węzłami i w jaki sposób się to odbywa będzie informacja w nich zawarta. Systemy otwarte, jakim niewątpliwie jest rynek nieruchomości, dążą do uporządkowania wyłącznie wtedy, gdy przyswajają entropię ujemną. Entropia ujemna będąc miarą uporządkowania systemu w naszym przypadku rozpatrywana jest jako informacja przechowywana w węźle, w postaci liczby transakcji oraz wartości nieruchomości.

Entropia ujemna jest wartością punktową dla poszczególnych węzłów, zatem aby w prawidłowy sposób określić sposób kształtowania się połączeń, konieczne jest uwzględnienie przestrzennego charakteru rynku nieruchomości. W związku z

tym w celu utworzenia połączeń wykorzystano również odległości skalarne pomiędzy węzłami. W ten sposób powstała funkcja informacyjno – przestrzenna będąca ilorazem entropii ujemnej danego węzła i odległości skalarnej między węzłami.

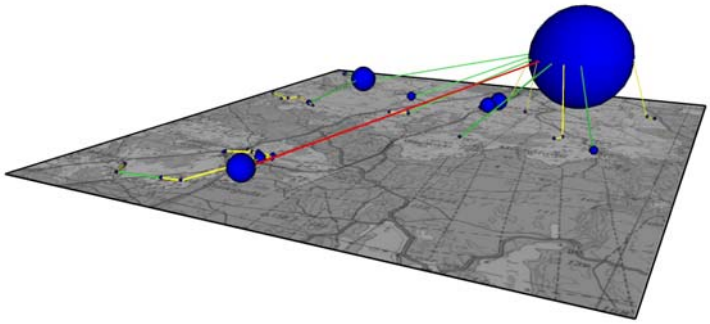
Wyliczone wartości funkcji informacyjno – przestrzennej określają siłę przyciągania zachodzącą między węzłami, dlatego porachowano wartości funkcji oddziałującej wzajemnie między wszystkimi węzłami. Wartość funkcji generuje połączenia między węzłami, przy założeniach:

- istotą tworzenia się połączeń jest najniższa wartość funkcji między dwoma węzłami.
- wartości funkcji powyżej 15 000 bitometrów nie generują połączeń.
- występują trzy poziomy generowania połączeń między węzłami:

POZIOM I – funkcja przyjmuje wartości do 5 000 bitometrów (najsilniejsze wiązania

POZIOM II - funkcja przyjmuje wartości od ponad 5 000 do 10 000 bitometrów (wiązania o średniej mocy)

POZIOM III - funkcja przyjmuje wartości od ponad 10 000 do 15 000 bitometrów (najsłabsze wiązania)



Rys 1. Sieć połączeń powstałe na rynku nieruchomości przy zastosowaniu funkcji informacyjno – przestrzennej. *Źródło:* Opracowanie własne

W toku prowadzonych badań wygenerowano następująca liczbę połączeń na poszczególnych poziomach, co zostało przedstawione na rysunku 1:

POZIOM I – 30 połączeń
POZIOM II – 7 połączeń
POZIOM III – 1 połączenie

2.4. Powstawanie sieci bezskalowej

W wyniku przeprowadzonych obliczeń w punktach 2.2. i 2.3. zidentyfikowano sieć powiązań na rynku nieruchomości. Opierając się na badaniach Barabási'ego dotyczących sieci bezskalowych, udowodniliśmy tezę, iż zbudowana przez nas

sieć ma charakter sieci bezskalowej. Głównym założeniem powstawania takich sieci jest „występowania niewielkiej liczby węzłów połączonych z wieloma innymi punktami danej sieci" (BAJEROWSKI, BIŁOZOR 2005). Tak powstałe węzły mają charakter centrów dominujących całą sieć, ze względu na nieporównywalnie większą liczbę połączeń w odniesieniu do normalnych węzłów, wykraczającą poza skalę dają one nazwę całej sieci.

W przypadku analizowanego rynku nieruchomości o bezskalowym charakterze sieci decyduje powstanie trzech węzłów o dużej liczbie połączeń. Są to węzły nr 1, 36 i 39. Suma generowanych przez nie połączeń stanowi około 55% wszystkich połączeń w sieci, gdzie minimalny udział w ogólnej liczbie połączeń stanowi około 10% wszystkich połączeń w sieci, natomiast w przypadku węzła nr 1 ten udział to aż 34%. W związku z tym stwierdzono, iż badana sieć wykazuje bezskalową strukturę.

2.5. Identyfikacja przestrzenna regionów

Wyznaczone w podrozdziale 2.4. poziomy połączeń umożliwiają jednoznaczna określenie obszarów identyfikowanych jako regiony. Przedstawione trzy poziomy wartości funkcji informacyjno – przestrzennej związane są z możliwością praktycznego zastosowania w szacowaniu nieruchomości czy zarządzaniu przestrzenią. Można więc wysunąć wniosek, że każdy węzeł jest bankiem informacji o nieruchomościach wykorzystywanych w tych dziedzinach. Powstałe poziomy generują regiony o różnym poziomie wewnętrznej zależności, a co za tym idzie różnym przeznaczeniu. Na poziomie I wygenerowanych zostało 10 regionów przedstawionych na rysunku nr 2, ze względu na silne powiązania na tym poziomie możliwe jest wykorzystanie w wycenie pojedynczych nieruchomości przy zastosowaniu metod statystycznych. Jednak najistotniejsze wydaje się zastosowanie przy wycenie masowej w ramach prognozy skutków finansowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Drugi poziom wydaje się znajdować zastosowanie w procedurach aktualizacji opłat za użytkowanie wieczyste czy taksacji powszechnej ze względu na powstawanie regionów o większym zasięgu przestrzennym i większej bazie informacji o nieruchomościach. Dla badanego obszaru regionalizacje na tym poziomie obrazuje rysunek 3.

Rys. 2. Regionalizacja na I poziomie.
Źródło: Opracowanie własne

Rys. 3. Regionalizacja na II poziomie.
Źródło: Opracowanie własne

Najwyższy poziom regionalizacji prowadzi do stworzenia jednego regionu dla obszaru opracowania mogącego stanowić źródło do dalszych analiz w ramach realizacji studiów i strategii rozwoju na poziomie gminy. Tak powstały region może być podstawą do badań naukowych z zakresu powstawania i analizy rynków nieruchomości. Każdy z poziomów regionalizacji może być wykorzystany w celu określenia opłacalności inwestycji na niniejszym rynku. Dobór poziomu w tym przypadku zależny jest od rodzaju inwestycji i wymagań inwestora.

3. Wyniki i wnioski

Sieci powiązań zarejestrowanych sprzedaży nieruchomości mogą powstawać na kilka sposobów. Każdy z nich ma wbudowany generator preferencyjnego łączenia, co stanowi jedną z podstawowych cech powstawania sieci bezskalowych. Dynamika rynku nieruchomości powoduje, że również druga, fundamentalna cecha sieci bezskalowych, jest z takimi sieciami nierozłącznie związana – rozrost sieci.

Skoro potwierdza się teza o bezskalowości sieci transakcji nieruchomości, to użyteczne stają się wszystkie wynikające z charakteru i specyfiki takich sieci cechy – na przykład odporność ich struktury na przypadkowe zaburzenia i wrażliwość na przemyślane i kierowane działania dezintegracyjne.

Zarządzanie przestrzenne oprócz wykorzystywania wiedzy o historii i stanie rynków nieruchomości w znacznym stopniu polega na umiejętnym sterowaniu tym rynkiem w celu uzyskania optymalnych efektów przestrzennych i ekonomicznych. Świadomość charakteru sieci powiązań łączących transakcje zachodzące na tym rynku pozwala na przyjęcie adekwatnej strategii postępowania.

Identyfikacja przestrzenna regionów powstałych w wyniku agregacji drogą największego wzrostu wartości nieruchomości prowadzi do wskazania obszarów, które charakteryzują się najprawdopodobniej największą dynamiką lokalnego rynku nieruchomości. Wiedza taka pozwala na podjęcie skutecznych przedsięwzięć z zakresu zarządzania przestrzennego. Jeśli mamy zidentyfikowane bieguny wzrostu wartości nieruchomości, to po pierwsze potrafimy szybko zidentyfikować cechy przestrzeni, które na danym rynku lokalnym, w danym czasie są najistotniejsze w procesie generowania cen nieruchomości, a po drugie na podstawie znajomości tych cech możemy starać się planowo wzmacniać niektóre z powstających węzłów sieci, tak aby uodpornić ten segment rynku na celowe działania zmierzające do prób nieuczciwej spekulacji.

Natomiast regiony powstające w wyniku agregacji po drodze najmniejszych różnic wartości powinny być pomocne w procesie doboru nieruchomości porównawczych w realizacji wycen metodą porównywania par nieruchomości – każdy region wyodrębniony przestrzennie zawiera bowiem sieć nieruchomości najmniej się różniących, co stanowi podstawę wspomnianej metody wyceny.

Wyznaczone poziomy agregacji sieci obrazują regionalizację rynku nieruchomości. Powstające regiony mogą mieć różnorodne zastosowanie w

działaniach związanych z nieruchomościami. Sieci ze względu na przechowywaną w węzłach wartość, mogą okazać się narzędziem przydatnym w wycenie nieruchomości, szczególnie ważne wydaje się wykorzystanie w wycenie masowej. Korzystając z informacji zawartych w sieci można, w istotny sposób usprawnić procedury określenia skutków finansowych uchwalenia MPZP czy aktualizacji opłat za użytkowanie wieczyste. Nie należy również zapominać o działaniach prowadzonych w ramach taksacji powszechnej, i w tej dziedzinie możliwe jest zastosowanie tego typu narzędzi regionalizacji rynku nieruchomości.

Wyniki przeprowadzonej analizy potwierdzają tezę, iż sieci bezskalowe powstają z sieci o charakterze losowym (BAJEROWSKI, BIŁOZOR 2005). W nawiązaniu do niej istotna jest analiza połączeń utworzonej przez nas sieci modelowej na najniższym poziomie, czyli połączeń pomiędzy pojedynczymi nieruchomościami – węzłami prostymi. Wartości funkcji informacyjno – przestrzennej przyjmują te same wartości dla obu węzłów prostych. Oba węzły oddziałują na siebie w ten sam sposób i nie istnieje połączenie o charakterze preferencyjnym, jak w przypadku sieci bezskalowych. Dopiero wzrost ilości przechowywanej w węźle informacji powoduje tworzenie się takich połączeń. Wykazuje to jednoznacznie, iż na najniższym poziomie nieruchomości łączą się w sposób losowy. Potwierdza to tezę sugerującą, że sieci bezskalowe pochodzą od sieci losowych, jak i o czynnikach determinujących ich powstawanie – wzrost sieci dający podstawę do inicjowania połączeń preferencyjnych.

ANEKS 1 – Agregacja nieruchomości w węzłów

W niniejszej sieci występują dwa rodzaje węzłów proste i złożone. Węzły proste stanowią pojedyncze nieruchomości, a sposób ich powstawania został przedstawiony w rozdziale 2.1. W niniejszym aneksie skoncentrowano się na przedstawieniu procedury powstawania węzłów złożonych oraz określeniu wartości w nich przechowywanej, jako przykład posłuży węzeł nr 1. Dotyczy to obszaru w obrębie Bartąg, w którym w ciągu analizowanych 3 lat zaobserwowano wystąpienie 51 transakcji na nieruchomościach o przeznaczeniu pod budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne.

Do agregacji nieruchomości wykorzystano mapy ewidencyjne w skali 1:2 000, na które naniesiono wartości 1m^2 sprzedanych nieruchomości na danym obszarze. Kolejnym krokiem było nałożenie siatki pól podstawowych na podkład mapowy. Polami podstawowymi wykorzystanymi ze względu na zachowanie równych odległości między nimi były sześciokąty foremne o ramieniu długości 20m, co daje powierzchnię 1040m^2. Sześciokątom przypisano wartości, korzystając z wartości nieruchomości. Jeżeli pole podstawowe pokrywało nieruchomość, dla której zaistniała transakcja na rynku przyjmowało wartość tej nieruchomości, w przypadku gdy jedno pole pokrywało dwie lub więcej nieruchomości określano wartość średnioważoną uwzględniając udział powierzchni nieruchomości w powierzchni pola podstawowego:

$$W_P = \sum_{i=1}^{n} W_{Ni} * U \qquad (1)$$

gdzie:
W_P – wartość pola podstawowego [zł/m^2];
W_{Ni} – wartość nieruchomości pokrytych przez pole podstawowe [zł/m^2];
U – udział powierzchni nieruchomości w powierzchni pola podstawowego;
n – liczba nieruchomości pokrytych przez pole podstawowe.

Po określeniu wartości dla pól podstawowych przystąpiono do agregacji nieruchomości w węzły przy zastosowania drogi:

1) Maksymalnego wzrostu (Maxwzrost)– pola podstawowe łączone są po drodze gdzie wzrost wartości jest największy, przy uwzględnieniu kierunku połączeń – w stronę wartości wyższej. Powstające w ten sposób regiony charakteryzują się posiadaniem centrów, w którym wartość badana jest największą na danym obszarze. Dla zagregowanego obszaru wyliczono wartości, z uwzględnieniem wartości centrum jako najistotniejszej wartości na obszarze oraz liczbę pól podstawowych w danym regionie. Określenie niniejszej wartości następuje przy zastosowaniu wzoru:

$$W_R = \sum_{i=1}^{n} W_{Ni} * \frac{(U_P + U_L)}{2} \tag{2}$$

gdzie:
W_R – wartość regionu [zł/m²];
W_{Pi} – wartość pól podstawowych [zł/m²];
U_P – udział poszczególnych pól podstawowych w wartości regionu;
U_L - udział liczebności pól podstawowych w wartości regionu;
n – liczba pól podstawowych w danym regionie.

Procedurę stosowano do momentu uzyskania jednolitego węzła oraz wyznaczenia wartości średniej. Powstawanie węzłów złożonych przedstawiono na przykładzie węzła nr 1 przedstawionego w tabeli 1.

2) Minimalnej różnicy (Minróżnica) – łączenia pól podstawowych po drodze najmniejszych różnic wartości. Dla tak pogrupowanych obszarów określa się wartość średnią ważoną z uwzględnieniem liczby pól w danym regionie. Określenie niniejszej wartości następuje przy zastosowaniu wzoru:

$$W_R = \sum_{i=1}^{n} W_{Ni} * U_L \tag{3}$$

gdzie:
W_R – wartość regionu [zł/m²];
W_{Pi} – wartość pól podstawowych [zł/m²];
U_L - udział liczebności pól podstawowych w wartości regionu;
n – liczba pól podstawowych w danym regionie.

Procedurę stosowano do momentu uzyskania jednolitego węzła oraz wyznaczenia wartości średniej. Powstawanie węzłów złożonych przedstawiono na przykładzie węzła nr 1 przedstawionego w tabeli 1.

Istotą tworzenia węzłów złożonych jest możliwość ustalenia informacji w nich przechowywanych. Najistotniejszą informacją jest wartość, stanowiąca podstawę wykorzystania sieci do analiz prowadzonych na rynku nieruchomości. Na potrzeby dalszych badań sposobów powstawania sieci ważna jest liczba wewnętrznych połączeń. Każde łączenie pomiędzy polami podstawowymi wewnątrz węzła złożonego według dwóch dróg agregacji stanowi połączenie wewnętrzne sieci. Ponadto istotna jest liczba transakcji, na podstawie której dochodzi do powstania węzła złożonego. Jest to informacja znajdująca zastosowanie przy tworzeniu połączeń pomiędzy węzłami.

Przedstawioną procedurę tworzenia się węzłów złożonych według MaxWzrost i MinRóżnica powtórzono dla wszystkich obszarów, gdzie występowały dwie lub więcej nieruchomości, co doprowadziło do utworzenia węzłów złożonych.

Tabela 1

Węzły sieci

Węzeł	Informacje przechowywane w węźle									
	Wartość dla Max Wzrost [zł/m²]	Wartość dla Min Różnica [zł/m²]	Liczba trans.	P(E)	Połączenia MaxWzrost			Połączenia MinRóznica		
					Wew.	Zew.	Suma	Wew.	Zew.	Suma
1	65,36	48,38	51	37,50%	107	9	116	124	9	133
2	25,56	16,16	7	5,15%	11	1	12	13	1	14
3	47,43	47,43	1	0,74%	0	1	1	0	1	1
4	20,64	20,64	1	0,74%	0	1	1	0	1	1
5	14,29	14,29	1	0,74%	0	1	1	0	1	1
6	18,50	20,35	2	1,47%	6	1	7	8	1	9
7	26,34	23,90	8	5,88%	15	3	18	17	3	20
8	67,10	67,10	1	0,74%	0	3	3	0	3	3
9	48,80	48,80	1	0,74%	0	1	1	0	1	1
10	30,01	30,01	1	0,74%	0	1	1	0	1	1

Oznaczenia: Wartość dla MaxWzrost [zł/m²]– Wartość węzła obliczona przy zastosowania drogi Maksymalnego wzrostu; Wartość dla MaxWzrost [zł/m²]– Wartość węzła obliczona przy zastosowania drogi Minimalnej różnicy; Liczba trans. – liczba transakcji w danym węźle; P(E) - prawdopodobieństwo zdarzenia losowego E, którym jest wystąpienie transakcji w danym węźle; Połączenia MaxWzrost – liczba połączeń przy zastosowaniu drogi Maksymalnego wzrostu; Połączenia MinRóżnica – liczba połączeń przy zastosowaniu drogi Minimalnej różnicy. *Źródło*: Opracowanie własne

ANEKS 2 – Generowanie połączeń w sieci przy zastosowaniu funkcji informacyjno - przestrzennej

W tym aneksie przedstawiamy w sposób szczegółowy kolejne etapy tworzenia się połączeń między węzłami w modelowej sieci. Podstawą łączenia się węzłów jest funkcja informacyjno – przestrzenna. Jest ona ilorazem entropii ujemnej i odległości skalarnej między badanymi węzłami, opisana jest wzorem:

$$\begin{aligned} F_{INFO-P} &= H(E) * d \\ H(E) &= \log_2 \frac{1}{P(E)} \\ F_{INFO-P} &= \log_2 \frac{1}{P(E)} * d \end{aligned} \tag{4}$$

gdzie:

F_{INFO-P} – funkcja informacyjno – przestrzenna [miarę tej funkcji proponujemy nazywać *bitometrem*];
d – odległość skalarna między węzłami mierzona w metrach [m];
H(E) – miara entropii ujemnej [bit];
P(E) – prawdopodobieństwo zdarzenia losowego E, którym jest wystąpienie transakcji w danym węźle.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (SIEDLECKI 2000).

Na podstawie wzoru (4) określono wartości funkcji informacyjno – przestrzennej między wszystkimi węzłami sieci. Funkcja informacyjno – przestrzenna, aby generowała połączenie musiała spełniać następujące warunki:

1) funkcja generuje połączenie dla określonego węzła gdy przyjmuje wartość najniższą spośród wartości wyznaczonych między przedmiotowym węzłem a pozostałymi węzłami, zależność została określona poniższym warunkiem:

$$F_{INFO-P}(W_P, W_i) = F_{INFO-P}(\min) \tag{5}$$

gdzie:
F_{INFO-P} – funkcja informacyjno – przestrzenna [bitometr];
W_P – węzeł przyciągany;
W_i – węzły przyciągające.

2) W przypadku, gdy spełniony jest powyższy warunek, lecz występuje zależność,

$$F_{INFO-P}(W_P, W_i) > F_{INFO-P}(W_i, W_P) \tag{6}$$

gdzie:
F_{INFO-P} – funkcja informacyjno – przestrzenna [bitometr];
W_P – węzeł przyciągany;
Wi – węzły przyciągające.

Obliczone wartości funkcji informacyjno – przestrzennej po uwzględnieniu powyższych warunków doprowadziły do określenia wartości funkcji generujących połączenia dla wszystkich węzłów, określone wartości dla przykładowych 10 węzłów zostały przedstawione w tabeli 2.

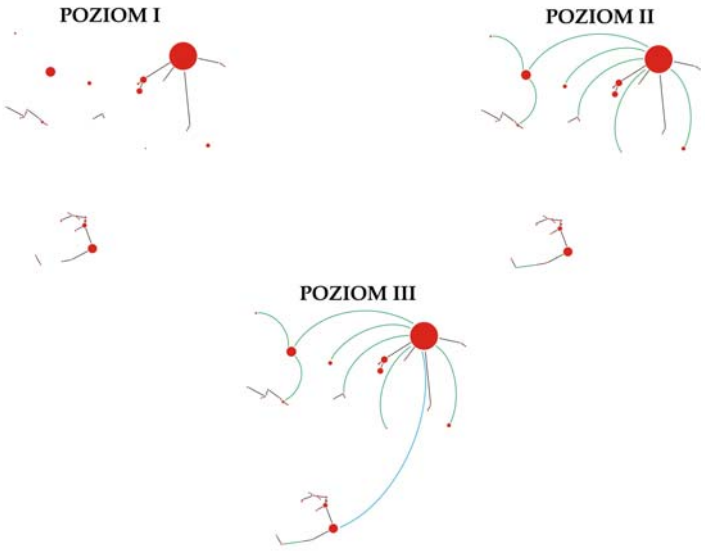
Tabela 2

Generowanie połączeń zewnętrznych

Węzeł przyciągany	**Węzeł przyciągający**	**H(E)**	**d**	**F_{INFO-P}**	**Poziom**
1	-	-	-	-	-
2	7	4,09	364	1 488	1
3	1	1,42	1 428	2 021	1
4	1	1,42	1 652	2 338	1
5	4	7,09	224	1 588	1
6	7	4,09	280	1 144	1
7	1	1,42	2 268	3 209	1
8	1	1,42	4 312	6 102	2
9	8	7,09	168	1 191	1
10	8	7,09	448	3 175	1

Oznaczenia: H(E) – miara entropii ujemnej [bit]; d – odległość skalarna między węzłami mierzona w metrach [m];F_{INFO-P} – funkcja informacyjno – przestrzenna [bitometr]; Poziom – poziom powstawania połączenia w sieci. *Źródło*: Opracowanie własne

W wyniku przeprowadzonych analiz otrzymaliśmy sieć, powstającą w trzech etapach. Kolejne etapy zależne były od wartości funkcji informacyjno – przestrzennej. Wyniki ilustruje poniższy schemat:



Rys. 4. III poziomy tworzenia się sieci bezskalowej. *Źródło*: Opracowanie własne

4. Literatura

AMARAL L.A.N., OTTINO J.M. 2004. *Complex networks*, Eur. Phys. J. B 38 (2004), pp. 147-162.

BAJEROWSKI T. 2003a w: *Podstawy teoretyczne gospodarki przestrzennej i zarządzania przestrzenią,* pod red. Tomasza Bajerowskiego. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.

Bajerowski T. 2003b. *Niepewność w dynamicznych układach przestrzennych.* Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.

BAJEROWSKI T., BIŁOZOR A. 2005. *Theory of Barabási scale-free networks as a New tool in researching the structure and dynamics of regions.* Studia Regionalia Vol.15, pp. 209-230, Warszawa.

BARABÁSI A-L, BONABEAU E. 2003. *Scale-free networks* Scientific American, May 2003, pp. 50-59.

BARABÁSI A-L, RAVASZ E. 2003. *Hierarchical organisation in complex networks*. arXiv:cond-mat/0206130 v2 1 Sep 2002).

BARABÁSI A-L 2002. *Linked. How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means for Bussiness. Science, and Everyday Life,* A Plume Book, Cambridge.

BARABÁSI A-L, RÉKA A. 2002. *Statistical mechanics of complex networks*. Rev. Mod. Phys., Vol.74, No. 1, January, pp. 47-96.

BARABÁSI A-L 2001. *The physics of the Web*. http://www.physicsweb.org/article/world/14/7/09.

BARABÁSI A-L, RAVASZ E., VICSEK T. 2001. *Deterministic scale-free networks*. Physica A 299 (2001), pp.559-564.
ISARD W. 1999. *Regional Science: Parallels from physics and chemistry*. Papers Reg. Sci., 78, pp. 5-20.
SIEDLECKI J. 2000. *Równowaga a wzrost gospodarczy*. PWN Warszawa-Wrocław.
Virtual Round Table on Ten Leading Questions for Network Research, Eur. Phys. J. B 38 (2004), pp. 143-145.

*****

THEORY OF SCALE-FREE NETWORKS AS TOOL OF MARKETS REAL ESTATE REGIONALIZATION

Tomasz Bajerowski, Szymon Czyża, Karol Szuniewicz
Department of Planning and Land Development
University of Warmia and Mazury in Olsztyn
e-mail: tbajer@uwm.edu.pl

Key words: *regionalization of real estate markets, scale-free networks*

Abstract

In consequence of real estate transaction analysis in the Stawiguda commune area, was discovered that the local property market created regions. Except many other rules of the agglomeration, pointed out that regionalization of mention market could be conducted by the application of scale-free networks theory. Achieved regionalization, in presented way can afford many new, essential information in the land management. Binding networks the space into regions was generated with application of the gravitation model of consequential from spatial interactions and spatially - informational functions.

I.2. KONCEPCJA OCENY SKALI PODOBIEŃSTWA LOKALNYCH RYNKÓW NIERUCHOMOŚCI NA POTRZEBY GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ

Mirosław Bełej, Radosław Cellmer
Katedra Gospodarki Nieruchomościami i Rozwoju Regionalnego
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
e-mail: caprio@uwm.edu.pl, rcellmer@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: *podobieństwo, rynek nieruchomości, gospodarka przestrzenna*

Streszczenie

Ocena skali wzajemnego podobieństwa i zdiagnozowanie różnic wybranych „obiektów" w przestrzeni tj. nieruchomości, grup nieruchomości (dzielnice miast), lokalne rynki nieruchomości, obszary wyznaczone przez podział terytorialny (gminy, powiaty, województwa) wymaga właściwego zrozumienia, zwłaszcza w kontekście obowiązku stosowania tego pojęcia wynikającego z przepisów prawa, standardów zawodowych m.in. w szacowaniu nieruchomości, gospodarce nieruchomościami, analizach rynku nieruchomości. Uznano, iż pomocnym narzędziem do przeprowadzenia analiz statystycznych, przy uwzględnianiu jednocześnie wielu zmiennych (*atrybutów charakteryzujących te obszary*) mogą okazać się procedury wnioskowania statystycznego pochodzące z wielowymiarowych technik eksploracyjnych oraz metod nieparametrycznych.

1. Przesłanki określania podobieństwa rynków lokalnych nieruchomości

Potrzeby i przesłanki oceny podobieństwa lokalnych rynków nieruchomości wynikają przede wszystkim z regulacji prawnych i standardów dotyczących określania wartości rynkowej nieruchomości. Najczęściej potrzeba ta dotyczy sytuacji, w której brakuje na konkretnym rynku lokalnym informacji o transakcjach obiektami podobnymi. Wówczas do analizy przyjmuje się obiekty z rynków porównywalnych. Jednocześnie w przepisach prawnych brakuje jednoznacznych kryteriów oceny podobieństwa rynków.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 roku w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego (Dz. U. Nr 207, poz. 2109 ze zm.) wskazuje, w §26, że przy określaniu wartości nieruchomości, które ze względu na ich szczególne cechy i rodzaj nie są przedmiotem obrotu na rynku lokalnym nieruchomości, można przyjmować ceny transakcyjne uzyskiwane za nieruchomości podobne na regionalnym albo krajowym rynku nieruchomości. W praktyce przepis zawarty w przytoczonym rozporządzeniu interpretowany jest najczęściej w ten sposób, że poszukuje się porównywalnych rynków nieruchomości, przy uwzględnieniu przede wszystkim potencjału rynku (np.

wielkości miejscowości, jej powierzchni i liczby mieszkańców) i z tych rynków gromadzone są informacje o podobnych nieruchomościach, które były w ostatnim czasie przedmiotem obrotu. Stąd niezwykle ważnym jest określenie kryteriów podobieństwa nie tylko nieruchomości, ale również otoczenia rynkowego, w którym nieruchomość ta jest zlokalizowana.

W rozporządzeniu w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego w §27 mowa jest również o porównywalnych rynkach nieruchomości w kontekście określania relacji pomiędzy cenami nieruchomości jako przedmiotu prawa własności a cenami nieruchomości jako przedmiotu prawa użytkowania wieczystego. Porównywalność jest w tym przypadku kwestią, którą rzeczoznawca rozwiązuje w sposób arbitralny i nierzadko mający charakter subiektywnej oceny, przyjmując kryteria wynikające z jego własnej znajomości rynku, doświadczenia, a czasami także intuicji.

Dotychczasowe zapisy standardów zawodowych rzeczoznawców majątkowych również wskazują w pewnych sytuacjach na możliwość kierowania się przy wycenie nieruchomości parametrami określonymi na podstawie porównywalnych rynków nieruchomości. Wagi (znaczenie) cech rynkowych nieruchomości określa się przede wszystkim na podstawie analizy ilościowej i jakościowej rynku lokalnego, na którym określana jest wartość rynkowa, przy czym możliwe jest określenie wpływu cech rynkowych nieruchomości na zróżnicowanie cen, na podstawie analogii go podobnych obszarowo i rodzajowo rynków lokalnych. W tym przypadku również kwestia określania podobieństwa rynków nabiera szczególnego znaczenia.

Rynek nieruchomości można opisać przy pomocy znacznej liczby cech, przy czym ich opis powinien umożliwiać zastosowanie miar podobieństwa w sensie nie tylko jakościowym, ale również ilościowym. Porównywanie rynków nieruchomości według cech jakościowych może wiązać się ze zbyt subiektywną oceną, natomiast wykorzystanie tylko i wyłącznie cech ilościowych może prowadzić do nieuwzględnienia cech istotnych, ale niedających się wprost przełożyć na liczby. Pojawia się, więc problem parametryzacji rynków, czyli przedstawienia opisu liczbowego uwarunkowań zarówno przestrzennych, ekonomicznych, demograficznych, społecznych jak i innych, które nie mogą być przedstawione bezpośrednio w konkretnym wymiarze liczbowym. Ilościowa ocena cech jakościowych może być zastosowana w sposób pośredni, tj. przy uwzględnieniu cech, które mając charakter ilościowy opisują pośrednio cechę jakościową np. aktywność gospodarcza może być opisana przez dochód budżetu gminy przypadający na mieszkańca. Cechy opisujące wybrane rynki lokalne powinny być cechami diagnostycznymi, czyli takimi, które w sposób najpełniejszy opisują najistotniejsze z punktu widzenia kształtowania się popytu i podaży, warunki, w których odbywają się transakcje nieruchomościami. Podstawowe kryteria ogólne, które mogą świadczyć o podobieństwie rynków lokalnych to przede wszystkim rodzaj rynku tj. rodzaj nieruchomości będących przedmiotem obrotu i ich podobne cechy. Wśród najważniejszych kryteriów szczegółowych

można wymienić zgodność zestawu czynników kształtujących ceny rynkowe, podobieństwo skal ich opisu a także zgodność postrzegania cech rynkowych przez potencjalnych nabywców (te same preferencje). Ogólnie rzecz biorąc przy parametryzacji rynków lokalnych należałoby przyjąć czynniki, które związane są z popytem (np. liczba mieszkańców, potrzeby i siła nabywcza) i podażą nieruchomości (np. powierzchnia, liczba nieruchomości), a także tych, które dotyczą relacji miedzy nimi.

2. Metodyka określania podobieństwa rynków lokalnych nieruchomości

Z wielu dostępnych metod do przeprowadzenia analiz porównawczych lokalnych rynków nieruchomości, przy uwzględnianiu jednocześnie wielu zmiennych (*atrybutów charakteryzujących te rynki*) wybrano techniki pochodzące z dwóch dziedzin wnioskowania statystycznego; metod nieparametrycznych i metod analizy wielowymiarowej.

Do analiz porównawczych w ramach metod nieparametrycznych wybrano test Friedmana (*nieparametryczną analizę wariancji Friedmana*) oraz test Kendalla (*współczynnik zgodności W – Kendalla*). Podstawą nieparametrycznej analizy wariancji Friedmana są rangi, gdyż w przypadku, gdy dane wyjściowe są wyrażone w skali interwałowej lub porządkowej, ale założenie o normalności rozkładu nie może być spełnione, stosuje się test Friedmana zamiast parametrycznej ANOVA i transformuje się zmienne do postaci rang. Najmniejsza obserwacja w ramach danej cechy otrzymuje rangę 1, druga w rosnącym porządku – rangę 2, a największą – rangę *k* (ACZEL 2000). Następnie sumowana jest liczba rang dla każdej badanej cechy, które to sumy oznaczamy odpowiednio R_1, R_2 ... R_k. Różnice pomiędzy sumami rang mierzone są statystyką testu Friedmana oznaczoną przez X^2 według następującego wzoru:

$$X^2 = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{j=1}^{k} R_j^2 - 3n(k+1) \tag{1}$$

gdzie:
n – liczna badanych zjawisk
k – liczba zmiennych opisujących zjawiska
R_j – suma rang w j-tym pomiarze zmiennej

W ramach obliczania testu Kendalla, określa się tzw. *współczynnik zgodności, W-Kendalla, który* jest miarą podobieństwa badanych zjawisk. W sensie obliczeniowym współczynnik ten jest średnią arytmetyczną wszystkich współczynników korelacji rang Spearmana - r_s, które określa się na podstawie następującego wzoru:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n(n^2 - 1)} \qquad (2)$$

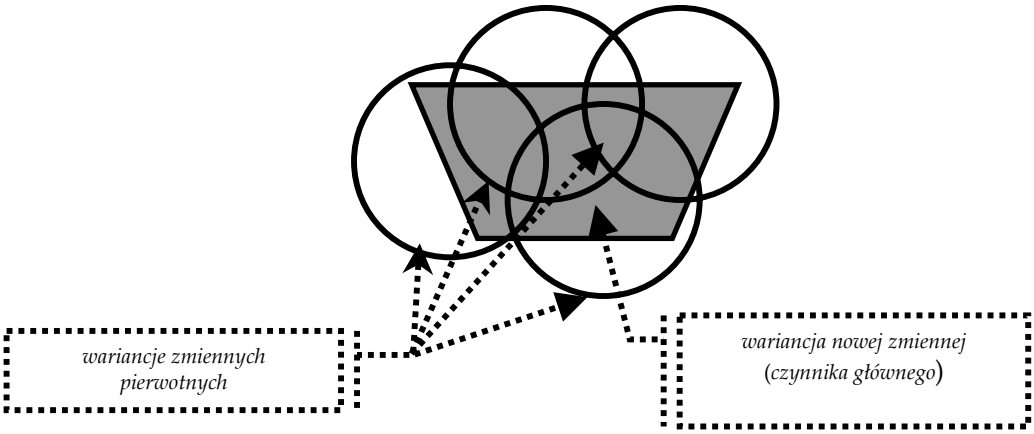
gdzie:
n – liczba obserwacji
d_i (i=1,...n) – różnica rang badanych zmiennych x_i i y_i

W dalszej części analiz porównawczych wykorzystano algorytmy statystyczne pochodzące z *metod analizy wielowymiarowej*. Do analiz porównawczych, których celem głównym jest określenie jak najmniejszej liczby zintegrowanych wskaźników charakteryzujących analizowany rynek nieruchomości wybrano analizę czynnikową, gdyż (WALESIAK 1996); *„stanowi ona zespół metod i procedur statystycznych pozwalających na sprowadzenie dużej liczby badanych zmiennych do znacznie mniejszej liczby wzajemnie niezależnych czynników lub składowych głównych, które zachowują znaczną część informacji zawartych w zmiennych pierwotnych"*.

Analiza czynnikowa pozwala na takie przekształcenie danego, wzajemnie skorelowanego układu zmiennych, aby uzyskać nowy układ zmiennych (*czynników głównych lub głównych składowych*) wzajemnie nieskorelowanych, lecz porównywalny z układem wyjściowym (SOKOŁOWSKI i SAGAN 1999). Zastosowane takiej procedury statystycznej pozwala na zredukowanie liczby atrybutów opisujących lokalne rynki nieruchomości, do kilku zintegrowanych wskaźników, które pomimo przeprowadzonej redukcji zmiennych nie tracą ich wartości opisujących.

Przyjmuje się, że źródłem wzajemnych zależności pomiędzy zmiennymi są określone wspólne czynniki. Każda zmienna charakteryzuje się ponadto pewnymi specyficznymi właściwościami, które jednak nie implikują korelacyjnej współzależności cech. Składniki wspólne są uznawane za nośniki tej samej informacji, co prowadzi do wniosku, że można je zastąpić nowymi, syntetycznymi czynnikami głównymi.

Do analiz lokalnych rynków nieruchomości, na potrzeby wyodrębniania czynników głównych, wybrano metodę głównych składowych, ponieważ podstawowym celem tej metody jest uproszczenie struktury danych, czyli ograniczenia podstawowego zbioru kilku lub kilkudziesięciu współczynników do znaczenie mniejszej liczby czynników, które wyjaśniają maksimum wariancji w zbiorze danych. Wszystkie zmienne pierwotne są poddane standaryzacji, co oznacza, że ich wariancje są równe jedności (**koła reprezentujące zmienne pierwotne mają jednakową średnicę**). Nowa zmienna powinna wyjaśniać maksymalną ilość wariancji zmiennych pierwotnych. Wariancja tej zmienności zmiennych pierwotnych jest nazywana jej wartością własną (SOKOŁOWSKI i SAGAN 1999). Proces ten został wyjaśniony na rysunku 1.



Rys. 1. Graficzna interpretacja określania czynników głównych przy użyciu metody głównych składowych. *Źródło*: SOKOŁOWSKI i SAGAN 1999

Ważnym momentem decyzyjnym w procedurze analizy czynnikowej jest określenie liczby czynników głównych, które będą uwzględnione w prowadzonym badaniu lub zostaną poddane zabiegowi rotacji. Ze względu na brak jednoznacznych i wystarczająco wiarygodnych procedur postępowania decyzja o liczbie uwzględnianych czynników, według WALESIAKA (1996) należy jednak ostatecznie do badacza i zależy zarówno od jego doświadczenia, jak i od charakteru zjawiska ekonomicznego, będącego przedmiotem badań. Często stosowanym w praktyce rozwiązaniem jest założenie określonego poziomu wariancji, który musi być wyjaśniony przez wyznaczone czynniki główne.

3. Określenie podobieństwa wybranych rynków nieruchomości w woj. warmińsko-mazurskim

Analizę podobieństwa lokalnych rynków nieruchomości przeprowadzono na obszarze województwa warmińsko-mazurskiego przyjmując do badań rynki lokalne położone zarówno w miastach, gdzie rynek lokalny jest w miarę dobrze rozwinięty jak i w miejscowościach, w których notuje się niewiele transakcji nieruchomościami. Ogółem do badań przyjęto dane z 30 miast. Na potrzeby analiz określono następujący zestaw cech diagnostycznych:

- powierzchnia miasta,
- ludność,
- nowo oddawane mieszkania,
- dochód budżetu przypadający na mieszkańca,
- wskaźnik zatrudnienia (relacja liczby osób zatrudnionych do liczby osób w wieku produkcyjnym),
- wskaźnik związany z infrastrukturą (łączna długość wodociągów i kanalizacji na km^2),
- wskaźnik określający rolę miasta w układzie komunikacyjnym,

– odległość od miasta wojewódzkiego,
– znaczenie administracyjne miasta.

Tabela 1

Zestawienie cech badanych rynków w postaci rang

Nr	Nazwa	Pow.	Ludn.	Mieszk.	Dochód	Zatr.	Infr.	Kom.	Odl.	Zn.
1	Olsztyn	30	30	30	29	27	12	27	30	30
2	Elbląg	29	29	29	28	12	9	27	11	29
3	Iława	28	27	25	24	24	30	12	11	19
4	Ostróda	21	28	28	1	12	24	27	21	19
5	Kętrzyn	16	25	24	2	17	25	1	5	19
6	Giżycko	21	26	19	9	4	16	21	1	19
7	Szczytno	17	24	27	8	12	19	21	21	19
8	Mrągowo	24	23	23	25	19	18	21	11	19
9	Działdowo	17	22	26	10	19	20	1	11	19
10	Lidzbark Warm.	21	21	11	5	12	6	12	21	19
11	Gołdap	25	18	15	19	16	10	12	1	19
12	Nidzica	10	20	19	14	22	21	25	11	19
13	Morąg	9	19	18	15	23	27	1	21	1
14	Węgorzewo	17	17	22	6	4	15	12	1	1
15	Dobre Miasto	7	16	15	3	24	28	12	27	1
16	Lubawa	25	15	21	22	30	13	12	11	1
17	Olsztynek	11	14	17	12	26	26	27	27	1
18	Barczewo	7	13	14	7	29	22	12	27	1
19	Orzysz	11	12	8	30	2	5	21	1	1
20	Reszel	3	11	8	4	11	23	1	11	1
21	Ruciane-Nida	25	10	13	11	6	4	12	5	1
22	Korsze	3	9	5	17	9	17	1	11	1
23	Górowo Ił.	1	8	8	27	8	14	1	11	1
24	Mikołajki	14	7	12	16	28	7	12	5	1
25	Ryn	3	6	5	26	6	29	1	5	1
26	Pieniężno	3	5	1	13	1	8	1	11	1
27	Miłakowo	14	4	2	18	18	3	1	21	1
28	Frombork	11	3	3	21	9	1	1	5	1
29	Miłomłyn	20	2	5	20	3	2	25	21	1
30	Młynary	1	1	3	23	19	11	1	5	1

Źródło: Opracowanie własne

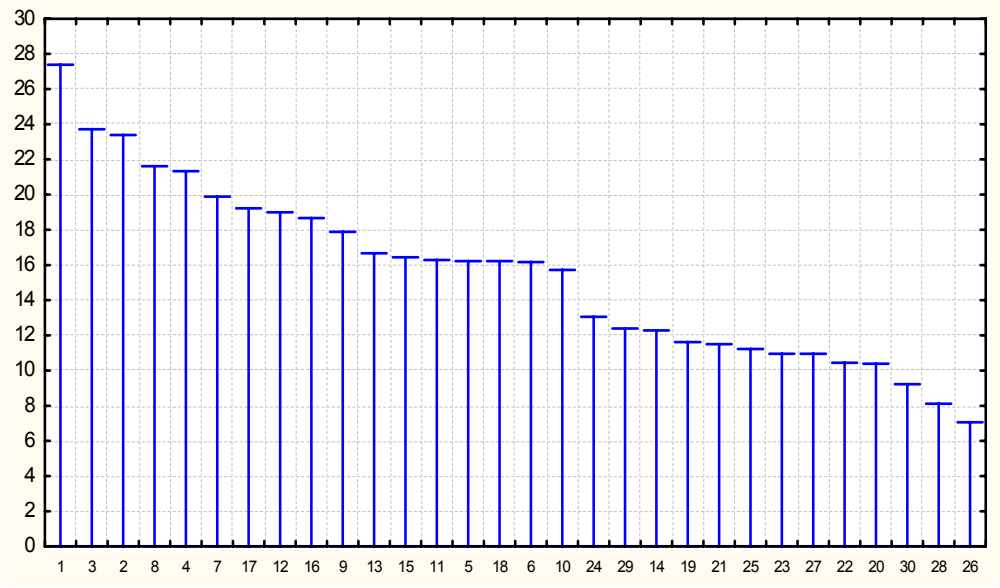
Zastosowanie opisanych nieparametrycznych metod wnioskowania wymaga, aby dane dotyczące badanych obiektów zostały przedstawione w postaci rang.

Dlatego też przeprowadzono odpowiednią transformację polegającą na ich przypisaniu do cech w taki sposób, aby najmniejsza obserwacja w ramach danej cechy wyniosła 1, natomiast największa 30 (tab. 1).

Współczynnik zgodności W-Kendalla pozwala odpowiedzieć na pytanie, jak podobne są rozkłady rang w 9 współczynnikach (cechach) charakteryzujących wybrane do badań rynki lokalne. Współczynnik ten dla analizowanej próby 30 obiektów uzyskał wartość równą, W = 0,346 czyli wykazano trzydziestopięcio procentowe wzajemne podobieństwo badanych rynków lokalnych.

Najwyższą średnią rangę, obliczoną na podstawie 9 wskaźników otrzymał Olsztyn, jako najbardziej znaczący ośrodek miejski w regionie. Oznacza to, że wykazuje on najwyższe wskaźniki określające rozmiary rynku jak i uwarunkowania, w których on funkcjonuje. Najniższą średnią rangę uzyskało Pieniężno jako miejscowość stosunkowo niewielka i charakteryzująca się względnie niekorzystnymi uwarunkowaniami funkcjonowania rynku nieruchomości. Statystyka testu Friedmana wyniosła 90,187 przy czym średni współczynnik korelacji rang przyjął wartość 0,264.

Na podstawie uzyskanych wyników można przyjąć graficzną interpretację oceny podobieństwa przyjętych obiektów, przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Hierarchiczny układ badanych obiektów (rynków lokalnych). *Źródło*: Opracowanie własne

Podstawą określenia podobieństwa jest w tym przypadku średnia ranga. Graficzne przedstawienie sumy rang pozwala na wyodrębnienie grup obiektów, które posiadają zbliżoną sumę rang np. obiekty nr 2 i 3 (Elbląg i Iława), a także tych grup, które posiadają niemal identyczne wskaźniki jak np. obiekty nr 23 i 27

(Górowo Iławieckie i Miłakowo) lub obiekty nr 5, 6 i 18 (Kętrzyn, Giżycko i Barczewo). Ocena podobieństwa rynków może polegać w tym przypadku na wyszukaniu obiektu, który znajduje się najbliżej w stosunku do rynku stanowiącego punkt odniesienia w określonej w trakcie analiz hierarchii.

Kolejną metodą, którą wykorzystano do określenia podobieństwa rynków lokalnych jest analiza czynnikowa. Przeprowadzając procedurę tej metody zredukowano zbiór dziewięciu wskaźników charakteryzujących rynki lokalne, do postaci dwóch czynników głównych, zawierających znaczną część informacji zawartych w zmiennych pierwotnych. W celu budowy modelu czynnikowego określona została macierz korelacji między zmiennymi. Dalsze postępowanie tj. wykorzystanie algorytmów identyfikujących ukryte czynniki, zależy od wstępnej analizy tej macierzy. Wyniki analizy korelacji zostały przedstawione w tabeli 2.

Okazuje się, że przyjęte zmienne są w dużym stopniu skorelowane ze sobą, co wskazuje na zasadność przeprowadzenia procedury analizy czynnikowej. Przeciętne wartości współczynników korelacji przekraczają wartość 0,3. Wyraźnie można przy tym wskazać grupy zmiennych wzajemnie skorelowanych, które związane są z wielkością rynków (np. powierzchnia, ludność, liczba nowo oddawanych mieszkań, znaczenie administracyjne miasta).

Tabela 2

Macierz korelacji między cechami badanych rynków lokalnych

	Pow.	**Ludn.**	**Mieszk.**	**Dochód**	**Zatr.**	**Infr.**	**Kom.**	**Odl.**	**Zn.**
Pow.	1,00	0,65	0,67	0,12	0,16	-0,19	0,58	0,03	0,67
Ludn.	0,65	1,00	0,92	-0,18	0,26	0,42	0,51	0,18	0,86
Mieszk.	0,67	0,92	1,00	-0,15	0,38	0,42	0,54	0,19	0,75
Dochód	0,12	-0,18	-0,15	1,00	-0,01	-0,33	0,07	-0,20	0,02
Zatr.	0,16	0,26	0,38	-0,01	1,00	0,37	0,10	0,46	0,14
Infr.	-0,19	0,42	0,42	-0,33	0,37	1,00	-0,03	0,24	0,13
Kom.	0,58	0,51	0,54	0,07	0,10	-0,03	1,00	0,30	0,49
Odl.	0,03	0,18	0,19	-0,20	0,46	0,24	0,30	1,00	0,08
Zn.	0,67	0,86	0,75	0,02	0,14	0,13	0,49	0,08	1,00

Źródło: Opracowanie własne

Kolejnym etapem analizy czynnikowej jest określenie wartości własnej czynników. Wielkość ta oznacza ile procent badanych dziewięciu wskaźników zawiera nowy zintegrowany czynnik główny. Na tym etapie analiz obliczenia są prowadzone na pierwotnych czynnikach głównych, które w trakcie dalszych obliczeń ulegają jeszcze dalszym transformacjom. Wyniki obliczeń wartości własnej dla dwóch czynników głównych przedstawia tabela 3.

Uzyskane wyniki oznaczają, że czynnik pierwszy zawiera około 44 % zasobu informacji wszystkich dziewięciu wskaźników, natomiast czynnik drugi około 20 %. Sumarycznie dwa zintegrowane czynniki zawierają około 64 % informacji

pierwotnych, przy czym podstawę odniesienia stanowi 100 %, czyli suma informacji zawieranej przez dane pierwotne zamieszczone w tabeli nr 1.

Tabela 3

Wartości własne czynników

	Wartość własna	**Procent ogółu wariancji**	**Skumulowana wartość własna**	**Skumulowany %**
1	3,918	43,53	3,92	43,54
2	1,801	20,01	5,72	63,54

Źródło: Opracowanie własne

Kolejny krok przeprowadzanej analizy czynnikowej to określenie ładunków czynnikowych rozumianych jako stopień nasycenia zmiennej danym czynnikiem. Ładunki czynnikowe dostarczają wskazówek, które początkowe zmienne – czyli analizowane wskaźniki opisujące rynki nieruchomości – są skorelowane z każdym czynnikiem i jaki jest rozmiar tej korelacji. Ta informacja jest następnie użyta do subiektywnego zidentyfikowania i następnie nazwania powstałych zintegrowanych czynników głównych. Im większy jest współczynnik korelacji zmiennej z czynnikiem, tym bardziej istotna jest ta zmienna dla danego czynnika. W trakcie analizy ładunki czynnikowe zostały poddane technice rotacji tzw. varimax znormalizowana, mającej na celu znalezienie najlepszego układu ładunków czynnikowych. Wyniki obliczeń ładunków czynnikowych oraz nowych wartości własnych (po rotacji) zawiera tabela 4.

Tabela 4

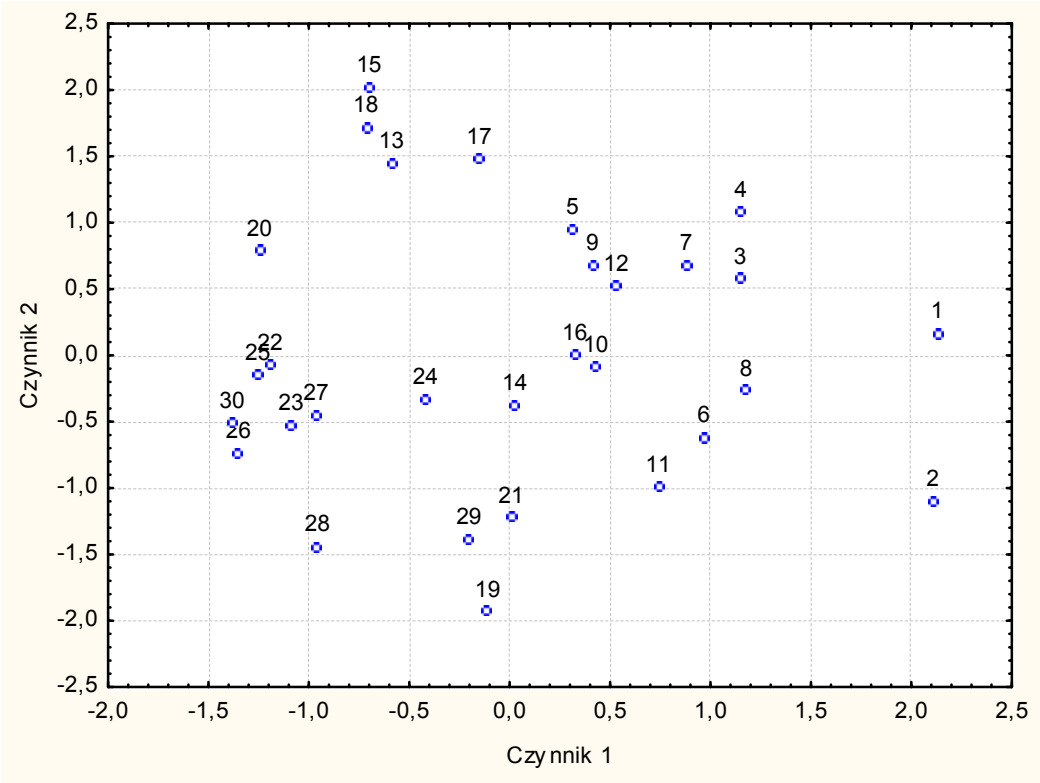
Zestawienie wyodrębniania ładunków czynnikowych dla 9 wskaźników

Cecha	*Oznaczenie*	**Czynnik 1**	**Czynnik 2**
Powierzchnia miasta	**[Pow.]**	**0,880**	-0,185
Ludność	**[Ludn.]**	**0,871**	0,363
Mieszkania nowo oddane	**[Mieszk.]**	**0,859**	0,393
Dochód budżetu na mieszkańca	**[Dochód]**	0,095	**-0,567**
Wskaźnik zatrudnienia	**[Zatr.]**	0,196	**0,619**
Wskaźnik infrastruktury	**[Infr.]**	0,047	**0,824**
Wskaźnik komunikacyjny	**[Kom.]**	**0,729**	-0,020
Odległość od miasta woj.	**[Odl.]**	0,111	**0,605**
Znaczenie administracyjne	**[Zn.]**	**0,883**	0,069
Zasób zmienności wspólnej		3,644	2,075
Udział w %		0,405	0,231

Źródło: Opracowanie własne

W wyniku zastosowania procedury metody głównych składowych w procesie budowy modelu czynnikowego, z pierwotnego zbioru 9 wskaźników

charakteryzujących wybrane rynki lokalne w 30 wybranych miastach, wyodrębniono dwa zintegrowane czynniki zawierające ok. 64 % zmienności wspólnej. Czynnik pierwszy jest najsilniej powiązany z wielkością i znaczeniem danego ośrodka miejskiego. Natomiast czynnik drugi jest najsilniej powiązany z warunkami, w których funkcjonuje rynek lokalny nieruchomości. Graficzny rozkład obliczonych ładunków czynnikowych i ich przynależność do określonego zintegrowanego współczynnika przedstawia rysunek 3.



Rys. 3. Konfiguracja czynników głównych związanych z badanymi rynkami lokalnymi w przestrzeni dwuwymiarowej. *Źródło*: Opracowanie własne

Na podstawie przedstawionego wykresu podobieństwo rynków lokalnych można określić poprzez ocenę bliskości wybranych punktów reprezentujących badane rynki lokalne, opisanych przez współrzędne, które zarazem stanowią wartości czynników głównych. Np. podobna lokalizacja na wykresie obiektów nr 22 i 25 (Korsze i Ryn) wskazuje na bardzo duże ich podobieństwo zarówno pod względem wielkości jak i uwarunkowań związanych z układem komunikacyjnym, wskaźnikiem zatrudnienia itp. Analiza podobieństwa innych obiektów np. nr 23 i nr 27 (Górowo Iławieckie i Miłakowo) wskazuje, że zastosowanie analizy

czynnikowej daje zbliżone rezultaty do oceny podobieństwa obiektów przy pomocy średnich rang.

Ocena podobieństwa rynków lokalnych nieruchomości z pewnością nie jest łatwa. Zastosowanie procedur analitycznych wykorzystanych w trakcie niniejszych badań może pozwolić na bardziej miarodajną ocenę podobieństwa, przy czym rozszerzenie zbioru cech diagnostycznych rynków mogłoby pozwolić na uzyskanie bardziej wiarygodnych wyników. Problem stanowi w tym przypadku ich właściwy dobór. Duża liczba zmiennych (cech rynków) powoduje jednocześnie wzajemne ich skorelowanie. Wówczas teoretycznie najbardziej wiarygodne wyniki może dać właśnie analiza czynnikowa.

Przeprowadzone badania i analizy wskazują, iż istnieje możliwość praktycznego zastosowania ich wyników do analiz rynków nieruchomości i szeroko rozumianej gospodarki przestrzennej.

6. Literatura

ACZEL A. 2000. *Statystyka w zarządzaniu*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

BUCZEK B, CELLMER R., CYMERMAN R. 1997. *Planowanie miejscowe jako regulator (motor i hamulec) rynku nieruchomości*. Materiały V Konferencji Naukowej-Rynek Nieruchomości - Zagospodarowanie Przestrzenne, Spała.

HOPFER A., SOBCZAK A. 1998. *Gospodarka przestrzenna i gospodarka gruntami w Polsce.* Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, Zeszyt 183, Warszawa.

MYNARSKI i inni, 1992, *Badania przestrzenne rynku i konsumpcji. Przewodnik metodyczny.* Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa

NEY B., ZIOBROWSKI Z. 1997. *Rola rynku nieruchomości w przełamywaniu barier rozwoju miast*. V Konferencja Naukowa "Rynek nieruchomości-zagospodarowanie przestrzenne", Spała.

SOKOŁOWSKI A., SAGAN A. 1999. *Analiza danych w marketingu i badaniach opinii publicznej. Przykłady wnioskowania matematycznego*. Seminarium Warszawa.

WALESIAK M. 1996. *Metody analizy danych marketingowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

THE PROPOSED CONCEPTION OF SIMILARITY ESTIMATION OF LOCAL REAL ESTATES MARKET FOR PURPOSES OF LAND MANAGEMENT

Mirosław Bełej, Radosław Cellmer
Department of Land Management and Regional Development
University of Warmia and Mazury in Olsztyn
e-mail: caprio@uwm.edu.pl, rcellmer@uwm.edu.pl

Key words: similarity, real estate market, land management

Abstract

This paper presents the results of a project to compare the local real estates markets in Poland, especially in Warmia and Mazury region by creating appropriate integrated indicators of this markets using statistical techniques. Such indicators will make it possible to find a similarity of different local markets and present them hierarchically. The need of such analysis comes from polish law and professional standards in area of; land management, real estates valuation, real estates market analysis. It was assessed that the useful tools in conducting comparative analyses of various local real estates markets include the procedures of statistical inference. From a good number of methods available, techniques originating from two spheres of statistic inference were selected: distribution free methods and multivariate analysis methods.

I.3. PREFERENCJE NABYWCÓW NIERUCHOMOŚCI NA WYBRANYCH RYNKACH RODZAJOWYCH

Małgorzata Krajewska
Katedra Inwestycji i Nieruchomości
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
e-mail: taxer@poczta.onet.pl

Radosław Gaca
Rzeczoznawca Majątkowy
Stowarzyszenie Rzeczoznawców Majątkowych w Bydgoszczy
e-mail: rgaca@poczta.onet.pl

Słowa kluczowe: *rynek nieruchomości, cechy rynkowe, preferencje nabywców*

Streszczenie

Rozwój rynku nieruchomości w Polsce umożliwił prowadzenie badań-obserwacji preferencji wśród jego uczestników. Odbiorcy operatów szacunkowych żądają, bardzo często, merytorycznego uzasadnienia przyjętych w wycenie założeń.

W tym kontekście, w artykule zostanie podjęta próba pomiaru preferencji nabywców na bydgosko-toruńskim rynku nieruchomości, pod kątem wpływu poszczególnych cech rynkowych na wartość nieruchomości.

1. Wprowadzenie

Dynamiczny rozwój rynków nieruchomości w Polsce, skłania do doskonalenia metod stosowanych w wycenie nieruchomości. Podejście porównawcze, jako najczęściej wykorzystywane przez rzeczoznawców majątkowych, zakłada, iż szacowana wartość rynkowa nieruchomości wywodzi się z analiz rynków, na których występują podobne nieruchomości i następnie porównania tych nieruchomości z przedmiotem wyceny. Kryteriami, na podstawie których porównywane są nieruchomości, to cechy rynkowe, czyli takie atrybuty nieruchomości co do których można stwierdzić, że wpływają na poziom cen na danym rynku. Określenie przez rzeczoznawcę majątkowego zestawu atrybutów dla danego typu i rodzaju nieruchomości oraz zbadanie ich ilościowego i jakościowego wpływu na ceny sprzedaży stanowi jedno z podstawowych zadań wykonywanych w ramach tzw. analiz porównawczych (ŹRÓBEK, BEŁEJ 2000).

O ile, w obecnym stanie rynku „wydobycie przed nawias cech rynkowych" (PRYSTUPA 2001) nie sprawia już większych trudności rzeczoznawcom majątkowym, to ustalenie wag cech rynkowych, czyli wpływu tych cech na ceny jest zadaniem nadal skomplikowanym. Wynika to z faktu, iż rynki nieruchomości,

z racji swojej specyfiki, stanowią z reguły trudny i kłopotliwy obiekt badań, niełatwo poddają się szczegółowym analizom, przede wszystkim z uwagi na niepełne informacje o nieruchomościach będących wcześniej przedmiotem obrotu.

Celem niniejszej pracy jest:

1) próba pomiaru preferencji nabywców na bydgosko-toruńskim rynku nieruchomości, pod kątem wpływu poszczególnych cech rynkowych na wartość nieruchomości, w odniesieniu do następujących rodzajów rynku:
   – lokali mieszkalnych,
   – nieruchomości zabudowanych domami jednorodzinnymi,
   – działek budowlanych;
2) próba oceny tych preferencji według podziału uczestników rynku nieruchomości na grupy: „pośrednicy i rzeczoznawcy" oraz „ studenci".

2. Metodyka badań z uzasadnieniem przyjętych założeń

Standard III.7 w pkt. 2.15c dopuszcza, jako jedną z metod, ustalenie wag cech rynkowych na podstawie badań-obserwacji preferencji potencjalnych nabywców nieruchomości. Na podstawie powyższego zapisu zrodziło się pytanie, stawiane już niejednokrotnie przez rzeczoznawców (GACA 2002), o charakter i metodykę takich badań. Na możliwość zastosowania badań opartych na gruncie marketingu w procesie wyceny nieruchomości wskazał w swojej książce PRYSTUPA (2001) cyt. „Stan rynków nieruchomości skłania do stosowania tzw. jakościowych badań marketingowych".

Są to badania, cyt. NIKODEMSKĄ-WOŁOWIK (1999), „których zasadniczym zadaniem jest wyjaśnienie, dlaczego tak, a nie inaczej, postępują badane podmioty, najczęściej konsumenci indywidualni, dotarcie do nie ujawnionych w sposób bezpośredni przyczyn ich zachowania oraz umożliwienie dogłębnego zrozumienia i właściwego zinterpretowania tego zachowania. Zazwyczaj na ich podstawie są ustalane wytyczne do badań ilościowych. Ułatwiają badaczom zbliżenie do naturalnego, prawdziwego świata badanych podmiotów, toteż ich wyniki nie są reprezentowane dla szerszej populacji i na ich podstawie nie można przeprowadzić wnioskowania statystycznego".

Na możliwość korzystania z technik jakościowych w analizach porównawczych, wskazali także ŹRÓBEK i BEŁEJ (2000). W celu bliższego zapoznania się z rodzajem tych analiz, autorzy usystematyzowali techniki analiz porównawczych w podziale na dwie grupy: ilościowe i jakościowe, które przedstawili w następującej tabeli.

W kontekście założonego celu pracy, na uwagę zasługują wymienione przez autorów analizy socjologiczne *(personal interview),* uznane jako metody pomocnicze dla rzeczoznawcy majątkowego, opierające się głównie na wynikach ankiet i na bezpośrednich rozmowach z uczestnikami procesów zachodzących na rynku, np. z właścicielami nieruchomości, pośrednikami, developerami, zarządcami nieruchomości, urbanistami (ŹRÓBEK i BEŁEJ 2000).

Tabela 1

Podział technik analiz porównawczych

Ilościowe	Jakościowe
1. Analiza par sprzedaży	1. Analiza względnego porównania
2. Analizy statystyczne	2. Analizy szeregowania
3. Analizy graficzne	3. Analizy socjologiczne
4. Analizy trendu	
5. Analizy danych uzupełniających	

Źródło: ŹRÓBEK, BEŁEJ (2000, str.28)

Jednak zdaniem autorów, największą wiarygodność otrzymanych wyników można osiągać stosując badania o charakterze jakościowo-ilościowym.

Jak podkreśla PRYSTUPA (2001), badania marketingowe prowadzi się zwykle na małych próbach konsumentów lub nabywców. Z teorii badań marketingowych wynika także, że przy ocenie odpowiedzi na zadane pytania można różnicować je w zależności od stopnia wiedzy respondentów na dany temat. W niniejszych badaniach, dla potrzeb określenia wpływu poszczególnych czynników na cenę sprzedaży nieruchomości pytania skierowano do pośredników i rzeczoznawców, jako ekspertów rynku nieruchomości oraz studentów V roku kierunku *Zarządzanie i marketing,* specjalności *Inwestycje i nieruchomości,* jako reprezentantów uczestników rynku o niższym stopniu zaangażowania. Skierowanie pytań do takiej grupy respondentów uznano za zasadne, zgodne z poglądami sformułowanymi w literaturze przedmiotu (PRYSTUPA 2001), iż o wiele wyżej powinniśmy cenić sobie opinie osób działających na rynku nieruchomości niż osób, które nigdy nie sprzedały lub nie kupiły żadnej nieruchomości i w ogóle nie interesują się rynkiem nieruchomości.

Ponieważ cechy rynkowe nieruchomości w znacznej mierze mają charakter lokalny, a nie uniwersalny (PRYSTUPA 2001), stąd ich wagi odniesiono do bydgosko-toruńskiego rynku nieruchomości. Rodzaj badanego rynku obejmował segment nieruchomości mieszkaniowych: lokale mieszkalne, domy jednorodzinne, działki budowlane, czyli obecnie najbardziej rozwinięty rynek nieruchomości. Z tego też względu, zrezygnowano ze wstępnych badań jakościowych pozwalających na uzyskanie odpowiedzi, jakimi cechami kierują się nabywcy przy zakupie tych nieruchomości. Uznano to za oczywiste, gdyż nazwy cech rynkowych bardzo łatwo można zidentyfikować studiując oferty kupna-sprzedaży w lokalnych agencjach obrotu nieruchomościami, prasie lokalnej i internecie, gdzie sprzedający i kupujący przejrzyście opisują nieruchomość, eksponując jej cechy rynkowe.

Podsumowując niniejsze rozważania, zaproponowana metodyka do ustalenia wpływu poszczególnych cech rynkowych na wartość nieruchomości składa się z następujących etapów:

1) Ustalenie cech rynkowych, czyli wytypowanie, na podstawie informacji z rynku nieruchomości, tych atrybutów, które w istotny sposób wpływają na ceny;
2) Stworzenie ankiety z pytaniami o charakterze zamkniętym (predefiniowanie cech) o odpowiednio dobranej skali (np. pięciostopniowej);
3) Przeprowadzenie badania na wytypowanej grupie respondentów;
4) Opracowanie wyniku.

3. Opis badań

Badanie przeprowadzono w formie ankiety audytoryjnej (KACZMARCZYK 2003), w trzecim i czwartym kwartale 2006 r., zgodnie z zaprezentowanym powyżej algorytmem, na grupach reprezentantów zawodów związanych z rynkiem nieruchomości - pośrednicy i rzeczoznawcy oraz wśród słuchaczy studiów specjalności związanej z gospodarką nieruchomościami.

W badaniu zastosowano ankietę o pytaniach zamkniętych, dotyczących wpływu poszczególnych cech nieruchomości na ich ceny transakcyjne, a tym samym wartość rynkową. Dodatkowo ankieta zawierała również pytania o preferencje potencjalnych nabywców w zakresie wielkości nieruchomości (powierzchnie lokalu, domu lub działki).
Respondenci oceniali wpływ poszczególnych cech w pięciostopniowej skali porządkowej, z uwzględnieniem punktacji przedstawionej poniżej w tabeli 2.

Tabela 2

Punktacja oceny wpływu cech

Lp	Rodzaj cechy	Ilość punktów
1	Bardzo istotne	5
2	Istotne	4
3	Dość istotne	3
4	Niezbyt istotne	2
5	Zupełnie nieistotne	1

Źródło: opracowanie własne

W trakcie badania rozdano łącznie 140 ankiet, z czego otrzymano zwrotnie 123 (w tym 35 w grupie pośrednicy i rzeczoznawcy oraz 88 w grupie słuchacze studiów specjalności *Inwestycje i nieruchomości*), co stanowi 88%, przy przeciętnym poziomie zwrotów dla ankiet pocztowych na poziomie około 35% i dla ankiet zbieranych przez ankietera na poziomie 77% (KACZMARCZYK 2003). Tak wysoki procent zwrotów związany był z prowadzeniem badań na względnie zamkniętych grupach respondentów.

Wyniki badań przedstawiono w formie ilościowej prezentując je w tabelach od 3 do 5. W celu uzyskania procentowych rozkładów cech wag, wyniki przeliczono w stosunku do 100%.

Na podstawie przeprowadzonych badań uzyskano następując wyniki:

Tabela 3

Wagi cech rynkowych dla lokali mieszkalnych

LP	RODZAJ CECHY	WAGI CECH - GRUPA POŚREDNICY I RZECZOZNAWCY	WAGI CECH - GRUPA STUDENCI
1	Lokalizacja budynku w miejscowości	18%	19%
2	Otoczenie i sąsiedztwo budynku	17%	17%
3	Stan techniczny budynku	17%	17%
4	Powierzchnia lokalu	17%	17%
5	Piętro	14%	13%
6	Standard i funkcjonalność lokalu	17%	17%

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Tabela 4

Wagi cech rynkowych dla nieruchomości zabudowanych domami jednorodzinnymi

LP	RODZAJ CECHY	WAGI CECH - GRUPA POŚREDNICY I RZECZOZNAWCY	WAGI CECH - GRUPA STUDENCI
1	Lokalizacja działki w miejscowości	15%	13%
2	Otoczenie i sąsiedztwo działki	13%	13%
3	Powierzchnia działki	12%	12%
4	Stan zagospodarowania działki	10%	11%
5	Uzbrojenie terenu (woda, kanalizacja, gaz, CO,...)	13%	14%
6	Powierzchnia budynku	12%	12%
7	Stan techniczny budynku	13%	13%
8	Standard i funkcjonalność pomieszczeń	12%	12%

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Tabela 5

Wagi cech rynkowych dla działek budowlanych

LP	RODZAJ CECHY	WAGI CECH - GRUPA POŚREDNICY I RZECZOZNAWCY	WAGI CECH - GRUPA STUDENCI
1	Lokalizacja działki w miejscowości	22%	21%
2	Otoczenie i sąsiedztwo działki	21%	21%
3	Uzbrojenie terenu (woda, kanalizacja, gaz, CO,...)	20%	21%
4	Powierzchnia działki	19%	20%
5	Kształt działki	18%	17%

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

4. Analiza otrzymanych wyników

4.1. Preferencje nabywców lokali mieszkalnych

Z wymienionych sześciu atrybutów respondenci najwyżej ocenili cechę *„lokalizacja”*, a na ostatnim miejscu w hierarchii ustawili *„położenie na piętrze”*, co może wydawać się dla niektórych dość zaskakujące. Jednak powyższe spostrzeżenia są zbieżne z wynikami badań prowadzonymi też wśród mieszkańców Olsztyna , opublikowanymi na VIII Konferencji TNN przez DACKO (2000). Różnica procentowa pomiędzy cechą najistotniejszą a najmniej istotną wyniosła ok. 29%. Należy ponadto zwrócić uwagę, iż pozostałe wagi cech lokali mieszkalnych zostały ocenione na jednakowym poziomie, tak wśród „pośredników i rzeczoznawców” jak i „studentów”.

4.2. Preferencje nabywców nieruchomości zabudowanych domami jednorodzinnymi

Wśród tej grupy nieruchomości, najistotniejszą cechą dla „pośredników i rzeczoznawców” jest *„lokalizacja”*, a wśród grupy „studentów” – *„uzbrojenie terenu”*. Nie są to jednak duże różnice, bo na poziomie 1 ÷ 2%. Najniżej przez obie grupy została oceniona cecha *„stan zagospodarowania działki”* i w tym przypadku respondenci są zgodni w swoich odpowiedziach. Wśród pozostałych cech, żadna nie uzyskała wyraźnych preferencji, są one ocenione przez grupy w tej samej wysokości.

4.3 Preferencje nabywców działek budowlanych

Analiza czynników kształtujących cechy na rynku działek budowlanych w ocenie „pośredników i rzeczoznawców" i „studentów" pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- jedna i druga grupa stworzyła bardzo podobną hierarchię ważności cech, przypisując im jednak inne wagi,
- „studenci", podobnie jak w przypadku nieruchomości zabudowanych domami jednorodzinnymi stosunkowo wysoko, na równi z *„lokalizacją"*, ocenili *„uzbrojenie terenu"*,
- „pośrednicy i rzeczoznawcy" najwyżej ocenili *„lokalizację"*, a najniżej *„kształt działki"*,
- rozkład wag cech rynkowych nie wyróżnia znacząco żadnej z cech.

5. Podsumowanie

1) Rozkłady wag cech rynkowych wpływających na wartość nieruchomości, na poszczególnych rynkach rodzajowych, zostały pomierzone na podstawie badań ankietowych i zestawione w tabelach 3-5.
2) Rozkłady te, z pewnymi wyjątkami, nie wyróżniają znacząco żadnej z cech.
3) Jak wynika z zaprezentowanych zestawień, preferencje poszczególnych grup respondentów względem tych samych cech i typów nieruchomości były bardzo zbliżone. Zbieżność odpowiedzi dla grupy „pośrednicy i rzeczoznawcy" względem grupy „studenci" (jako reprezentantów uczestników rynku o niższym stopniu zaangażowania) wskazuje na prawidłowość ocen zachowań rynku przez grupę ekspertów.
4) Podsumowując należy zauważyć, że badania ankietowe stanowią praktyczne narzędzie, pozwalające na kwantyfikację istotnych, z punktu widzenia wyceny, informacji dotyczących cech nieruchomości i ich wpływu na wartość. Uwaga powyższa kierowana jest zwłaszcza do rzeczoznawców majątkowych, gdyż jak wskazuje praktyka, w operatach szacunkowych można znaleźć dokładnie skwantyfikowane wagi kilkunastu cech rynkowych, niestety nie poparte żadnymi obliczeniami czy badaniami.
5) Przeprowadzenie takich badań było możliwe (i jest) w warunkach rozwiniętego rynku nieruchomości i wśród świadomych jego uczestników, którzy dopiero wówczas, kiedy mają wybór przy zakupie nieruchomości są w stanie ocenić swoje preferencje. Zastosowana metoda badawcza może stanowić uzupełnienie analitycznego sposobu szacowania wag cech rynkowych.

6. Literatura

DACKO M. 2000. *Analiza rynku jako podstawa dochodzenia do rynkowej wartości Nieruchomości*. VIII Konferencja Naukowa Koncepcje wartości w teorii i praktyce wyceny nieruchomości, Olsztyn, s. 109-129.

GACA R. 2002. *Badania ankietowe jako forma analizy preferencji nabywców*. Rzeczoznawca Majątkowy Nr 32/ 2002 , Warszawa, s. 30-31.
KACZMARCZYK S. 2003. *Badania marketingowe*. PWE, Warszawa, s. 177-182
NIKODEMSKA-WOŁOWIK A. M. 1999. *Jakościowe badania marketingowe*. PWE, Warszawa, s. 14
PRYSTUPA M. 2001. *Wycena nieruchomości przy zastosowaniu podejścia porównawczego*. PFSRzM, Warszawa, s. 31-44
Standardy Zawodowe Rzeczoznawców Majątkowych wyd. VIII uzup. 2006. PFSRzM, Warszawa, pkt 2.15.c.
ŹRÓBEK S., BEŁEJ M. 2000. *Podejście porównawcze w szacowaniu nieruchomości*. EDUCATERRA, s. 19-32.

*****

REAL ESTATE BUYERS PREFERENCES ON CHOSEN TYPES OF PROPERTY MARKETS

Małgorzata Krajewska
Department of Investment and Immovables
Nicolaus Copernicus University
e-mail: taxer@poczta.onet.pl

Radosław Gaca
Valuer (chartered surveyor)
Valuers Association in Bydgoszcz
e-mail: rgaca@poczta.onet.pl

Key words: real estate market, market attributes, buyers preferences

Abstract

The development of real estates market in Poland has enabled to conduct scientific researches and observations of buyers preferences in this market. Also recipients of valuation reports had been expecting an arguments of used general terms and conditions of valuation assumption.

In this context, in our paper, we decided to make an attempt of measurement of buyers preferences on Bydgoszcz and Toruń real estate markets, in the direction of influence for each market attributes on market value.

I.4. MECHANIZMY DYNAMIKI I ZRÓŻNICOWANIA CEN NA RYNKU MIESZKANIOWYM

Lechosław Nykiel
Katedra Inwestycji i Nieruchomości
Uniwersytet Łódzki
e-mail: realest@uni.lodz.pl; l.nykiel@wp.pl

Słowa kluczowe: *rynek mieszkaniowy, finansowanie rynku nieruchomości, finansowanie nieruchomości, ceny mieszkań, budownictwo mieszkaniowe*

Streszczenie

Analiza zmian rynkowych cen mieszkań, ich terytorialnego zróżnicowania oraz czynników, które te zmiany spowodowały, a także skutków, jakie te zmiany wywołają jest warunkiem zrozumienia zasad funkcjonowania rynku mieszkaniowego. Wzrost cen nieruchomości mieszkaniowych jest zjawiskiem obserwowanym we wszystkich krajach w tym także w tych, gdzie podaż mieszkań ma charakter stabilny. Poziom i dynamika cen mieszkań, a także tempo nowego budownictwa mieszkaniowego zależą przede wszystkim od wielkości środków finansowych, jakie ludność może i jest skłonna przeznaczyć na cele mieszkaniowe, a ta zależy od wysokości osiąganych dochodów oraz dostępności kredytów i innych zewnętrznych źródeł finansowania. Wręcz drastyczny wzrost cen nieruchomości mieszkaniowych w ostatnim czasie, a przede wszystkim w 2006 roku, spowodowany został wyłącznie zmianami w sferze popytowej. Wzrost popytu nie może być w krótkim czasie zrównoważony podażą nowych mieszkań, skutkuje zatem tylko wzrostem cen.

1. Wprowadzenie

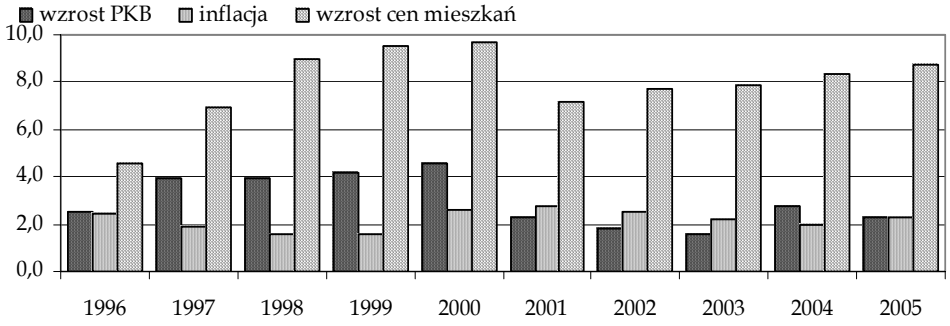
Rynek mieszkaniowy jest częścią rynku nieruchomości i tylko tak jest traktowany przez większość analityków, którzy wymieniają go obok rynku nieruchomości biurowych, handlowych, magazynowych. W rzeczywistości rynek mieszkaniowy stanowi 60 – 80 % rynku nieruchomości i jest czymś o wiele więcej niż tylko częścią rynku nieruchomości, jest on miejscem zaspokajania elementarnych potrzeb każdego człowieka a przez to ważnym przedmiotem polityki społecznej i makroekonomicznej (NYKIEL 2006). W odróżnieniu od wspomnianych rynków nieruchomości biurowych czy handlowych nie można go analizować tylko pod katem źródeł finansowania, dochodów czy stóp zwrotu. Zadowalający stan rynku mieszkaniowego to nie taki, przy którym inwestorzy uzyskują zadowalające stopy zwrotu, ale taki, przy którym każdy obywatel może zrealizować swoje prawo do samodzielnego mieszkania o odpowiednim standardzie jakościowym. Standard ten jest oczywiście zależny od poziomu rozwoju gospodarczego kraju (ANDRZEJEWSKI 1977), natomiast zasadnicze

znaczenie ma kwestia ilościowa. Obecny stan, w którym bezwzględnie brakuje ok. 2 mln mieszkań, a nowe buduje się w tempie 3,0 mieszkań na tysiąc mieszkańców, trudno określić mianem prawidłowo funkcjonującego rynku nieruchomości.

Obserwowane ostatnio zmiany na polskim rynku mieszkaniowym są z jednej strony efektem działania ogólnych prawidłowości ekonomicznych mówiących, że cena jest czynnikiem równoważącym podaż i popyt, ale z drugiej strony specyfiki rynku nieruchomości, która nie pozwala zadziałać ogólnym prawom ekonomicznym nakazującym zwiększyć podaż przy wysokiej cenie. Analiza zmian rynkowych cen mieszkań, ich terytorialnego zróżnicowania oraz czynników, które te zmiany spowodowały, jest podstawowym celem opracowania.

2. Zmiany cen mieszkań w krajach zachodnioeuropejskich

Wzrost cen nieruchomości mieszkaniowych wynika samej istoty ceny jako czynnika równoważącego podaż i popyt oraz z natury rynku mieszkaniowego, na którym łączy się rynek dóbr (mieszkań) z rynkiem kapitałowym (BRUEGGEMAN, FISCHER 1997). Wzrost ten jest zjawiskiem względnie stałym i obserwowanym we wszystkich krajach, także tam, gdzie pod względem ilościowym osiągnięty został poziom nasycenia tj. każde gospodarstwo domowe ma zapewniony dostęp do samodzielnego mieszkania, a podaż mieszkań ma charakter stabilny. Zatem ceny mieszkań powinny zmieniać się odpowiednio do zmian efektywnego popytu. Wskaźnik wzrostu popytu można w przybliżeniu określić jako sumę wskaźnika wzrostu PKB w cenach stałych i inflacji, warto więc przyjrzeć się, jak w rozwiniętych gospodarkach rosły ceny nieruchomości mieszkaniowych w relacji do tych wskaźników (wykres 1).



Wykres 1. Roczne wskaźniki wzrostu PKB, inflacji i wzrostu rynkowych cen mieszkań – średnio w krajach „starej unii" (UE 15)
Źródło: opracowanie własne na podstawie Hypostat 2005, European Mortgage Federation, Bruksela,, November 2006; World Economic Outlook Database, International Monetary Fund, September 2006.

Generalnie w całym 10-letnim okresie tempo wzrostu cen mieszkań było wyraźnie wyższe niż tempo wzrostu PKB powiększone o inflację. Średnio w EU 15

ceny mieszkań wzrosły w tym okresie o 114 %, podczas gdy PKB tylko o 34 % a inflacja narastająco wyniosła 24 %. Łączny wskaźnik wzrostu cen dla UE 15 nie odzwierciedla rzeczywistej sytuacji w żadnym z jej krajów, bowiem w każdym z nich procesy zmian cen mieszkań przebiegały inaczej (tab. 1).

Tabela 1

Roczne wskaźniki wzrostu cen mieszkań (w %) w krajach „starej unii" (UE 15)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Austria	.	.	.	.	.	3,5	-0,2	0,4	-2,8	4,9
Belgia	5,9	4,9	6,8	8,7	7,1	6,4	8,2	6,6	10,3	16,3
Dania	11,0	11,0	10,6	8,3	7,2	7,9	5,3	5,2	11,7	17,0
Finlandia	5,4	17,6	10,2	8,8	5,9	-0,9	7,4	6,4	7,1	6,1
Francja	1,0	2,0	2,9	7,5	7,9	8,1	9,0	11,5	17,6	14,7
Niemcy	-1,6	-0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	-1,6	-0,8	-0,8	-1,7
Grecja	10,4	9,6	14,4	8,8	10,5	14,6	13,0	5,7	5,2	10,3
Irlandia	13,3	17,6	28,8	20,4	15,3	8,0	3,6	14,1	11,2	10,6
Włochy	-4,2	-3,8	2,0	6,7	8,6	7,9	10,0	10,7	.	.
Luksemburg	3,7	4,0	5,2	6,5	6,5	10,3	9,9	12,5	13,7	.
Nederlandy	11,7	12,3	11,7	16,2	16,5	11,2	8,5	5,0	4,3	4,8
Portugalia	2,2	4,4	5,8	8,6	8,8	2,2	0,0	1,5	0,3	2,8
Hiszpania	1,3	2,2	6,8	12,3	14,9	11,8	18,1	17,6	17,5	12,8
Szwecja	0,5	7,0	9,6	9,2	11,0	8,0	6,3	6,6	9,6	9,6
Wlk.Brytania	3,5	9,3	11,0	11,5	14,3	8,4	18,0	14,7	11,8	5,6

Źródło: Hypostat 2005, European Mortgage Federation, Bruksela,, November 2006.

Największy wzrost cen zanotowano w Irlandii, gdzie w analizowanym 10-letnim okresie ceny wzrosły o 274%, wzrost wyższy od przeciętnego był również w Hiszpanii – 194 %, Wlk. Brytanii – 177 %, Grecji – 164 % i Nederlandach – 163 %. Najniższy natomiast w Niemczech, gdzie ceny spadły o ponad 6 %. W pozostałych krajach wzrost cen wyniósł 100 – 130 %. Oprócz ogólnej skali zmian cen, także tempo i rozłożenie w czasie tego zjawiska były bardzo nierównomierne, największe wzrosty cen obserwowano w Wlk. Brytanii w latach 2002-2003, w Irlandii 1997-1999, w Hiszpanii 2002-2004, w Nederlandach 1999-2000 Ten związek korelacyjny był silniejszy w latach 1996-2000, a wyraźnie słabszy w latach 2001-2005.

Bardzo zróżnicowany przebieg zmian cen mieszkań wskazuje na złożoność przyczyn, które te zmiany powodują. Przede wszystkim warto zauważyć, że Irlandia, gdzie wzrost cen był najwyższy, miała w tym czasie najwyższy wzrost gospodarczy, PKB wzrósł o 104 %, Niemcy natomiast, gdzie ceny nie rosły, najniższy – tylko 13,4 %. Istnieje ogólny związek pomiędzy tempem wzrostu

gospodarczego i tempem wzrostu cen mieszkań. Współczynnik korelacji obliczony dla łącznego wzrostu PKB i cen mieszkań w okresie badanych 10 lat wynosi 0,702, niemal identyczny jest dla związku pomiędzy wzrostem PKB powiększonym o inflację a wzrostem cen mieszkań (0,708). W Irlandii i Hiszpanii szybki wzrost cen przyniósł ogromny wzrost budownictwa mieszkaniowego, natomiast w Wlk. Brytanii czy Holandii takiego efektu nie było. Częściowo można to tłumaczyć sytuacja mieszkaniową, Wlk. Brytania i Holandia znacznie wcześniej osiągnęły swoisty „stan nasycenia" ograniczający popyt na nowe mieszkania. Z drugiej strony przeczy temu szybki przyrost zadłużenia z tytułu hipotecznych kredytów mieszkaniowych, warto jednak zauważyć, że w Irlandii i Hiszpanii wzrost ten był jeszcze dużo szybszy (Tabela 3).

Tabela 2

Stan i wzrost zadłużenia z tytułu hipotecznych kredytów mieszkaniowych oraz średnie oprocentowanie tych kredytów w krajach „starej unii" (UE 15) i w Polsce

	Średnioroczny wzrost zadłużenia hipotecznego			Średnie oprocentowanie kredytów mieszkaniowych			Zadłużenie hipoteczne jako % PKB w 2005 r.	Zadłużenie hipoteczne na osobę w tys. EURO w 2005 r.
	1997-2000	2001-2003	2004-2005	1997-2000	2001-2003	2004-2005		
Austria	.	15,5	15,7	6,4	5,3	3,8	21,9	6,56
Belgia	7,7	4,8	9,5	6,9	6,5	5,1	32,9	9,42
Dania	9,2	7,6	8,9	7,0	5,9	4,7	94,0	36,18
Finlandia	6,8	8,2	13,3	5,8	4,3	3,2	42,5	12,59
Francja	5,4	7,5	13,5	6,2	5,0	3,9	29,4	8,32
Niemcy	5,2	1,6	0,3	6,2	5,5	4,4	51,7	14,09
Grecja	24,5	33,3	29,9	6,3	6,3	4,3	25,1	4,10
Irlandia	22,5	20,3	26,8	6,0	4,3	3,6	61,7	24,08
Włochy	13,6	13,8	17,5	6,3	5,0	4,3	17,2	4,17
Luksemburg	11,1	11,4	12,2	5,4	4,2	3,8	34,1	21,99
Nederlandy	18,0	11,5	9,6	6,0	5,2	4,5	97,1	29,90
Portugalia	.	8,6	9,0	6,4	4,8	4,2	53,9	7,55
Hiszpania	21,1	16,9	21,1	5,2	4,0	3,2	52,6	11,05
Szwecja	2,3	3,8	8,6	4,8	4,4	2,7	55,2	17,65
Wlk.Brytania	12,1	8,6	11,8	7,8	5,6	6,5	80,0	23,56
Polska	19,9	32,6	30,3	19,7	11,0	7,1	6,0	0,38

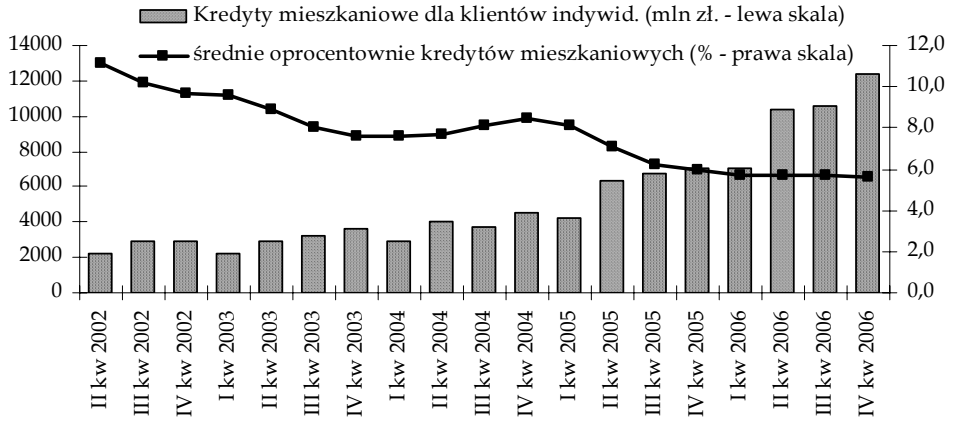
Źródło: opracowanie własne na podstawie Hypostat 2005, op. cit.

Szybki wzrost zadłużenia hipotecznego w takich krajach jak Grecja, Irlandia czy Hiszpania można wytłumaczyć przyspieszoną likwidacją dysproporcji w warunkach mieszkaniowych w stosunku do rozwiniętych krajów zachodnioeuropejskich, ale dlaczego rośnie zadłużenie hipoteczne w krajach o

dawno zaspokojonych potrzebach mieszkaniowych? Wydaje się, że zjawiska te wyjaśniają obserwowaną statystycznie prawidłowość, że wraz ze wzrostem zamożności społeczeństwa rośnie udział wydatków mieszkaniowych w budżetach gospodarstw domowych osiągając w krajach wysoko rozwiniętych 20 – 30 %. W niektórych krajach rozwijających się udział ten może nawet przekraczać 40 %, jeśli wiąże się to z szybkim odrabianiem dystansu mieszkaniowego (ŁASZEK 2006).

3. Mechanizm wzrostu cen mieszkań w Polsce

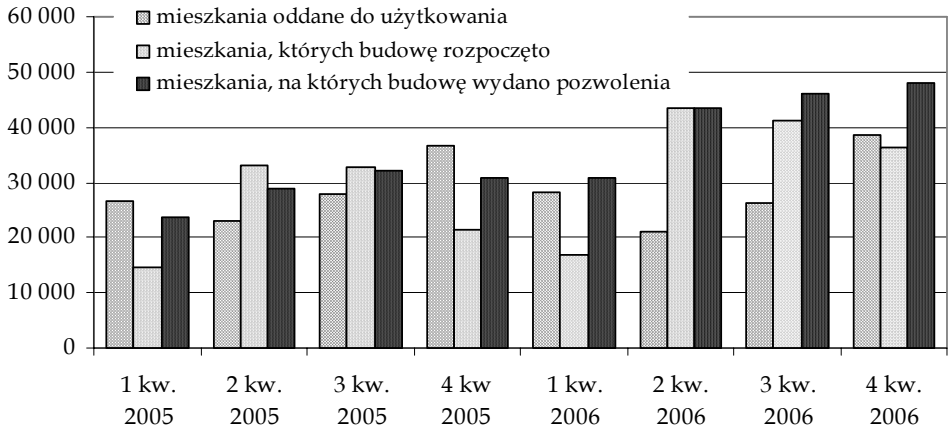
Trudno porównywać nasz rynek mieszkaniowy z rynkami innych krajów UE, ponieważ nie jest on przedmiotem systematycznych badań i analiz w zakresie cen mieszkań. W latach dziewięćdziesiątych bariera finansowa była jedną z głównych barier rozwoju polskiego rynku nieruchomości a ze szczególną ostrością występującą na obszarze rynku mieszkaniowego (KUCHARSKA-STASIAK i in. 2000). Miało to oczywisty i bezpośredni związek z wysoką wówczas inflacją, która zarówno przesądzała o wysokim oprocentowaniu kredytów jak i utrudniała bankom wyznaczenie maksymalnej kwoty kredytu odpowiednio do poziomu dochodów kredytobiorcy i wskaźnika maksymalnego obciążenia tych dochodów (ROSIŃSKA 1997). Dopiero ostatnie cztery lata przyniosły dynamiczny rozwój kredytowania, liczba i kwota udzielonych kredytów hipotecznych wzrastała o kilkadziesiąt procent rocznie i rośnie nadal (wykres 3).



Wykres 2. Sprzedaż i oprocentowanie kredytów mieszkaniowych w latach 2002-2006. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZBP i NBP.

Duża dynamika sprzedaży kredytów przeczy poglądom niektórych autorów o niechęci Polaków do zadłużania się wynikającej z niepewności jutra, obawy przed utratą pracy i dochodów (SZAFRAŃSKI 2005). Wprawdzie nadal przeciętne zadłużenie Polaków, nawet liczone w relacji do dochodów, jest wielokrotnie niższe niż w rozwiniętych krajach zachodnioeuropejskich, ale wynika to stąd, że do 2002 roku praktycznie nie istniała możliwość korzystania z kredytów mieszkaniowych.

Wartość kredytów mieszkaniowych udzielonych klientom indywidualnym w roku 2005 wzrosła o 59,5 % w stosunku do roku poprzedniego, a w roku 2006 aż o 65,7 %. Kwota udzielonych kredytów wyniosła już ponad 40 mld zł, a przyrost zadłużenia ok. 27 mld zł. Warto tu dodać, że w 2005 roku łączne wydatki ludności na zakup mieszkań na rynku pierwotnym i wtórnym wyniosły ok. 18 mld zł. Zatem musiało to oznaczą gwałtowny wzrost efektywnego popytu na mieszkania.



Wykres 3. Stan i rozwój budownictwa mieszkaniowego w latach 2005-2006. Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

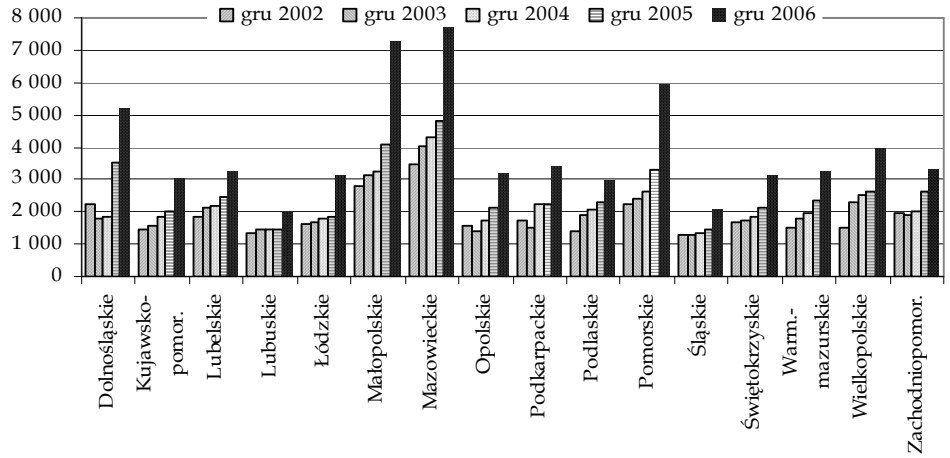
W 2006 roku oddano do użytku niemal dokładnie tyle samo mieszkań co w roku poprzednim, ale liczba wydanych pozwoleń na budowę mieszkań zwiększyła się aż o 38 %, a liczba mieszkań, których budowę rozpoczęto o 35 %. Przełoży się to na liczbę oddawanych mieszkań już w tym roku i w roku przyszłym. Nasuwa się pytanie, czy przyrost będzie na tyle duży, aby zrównoważyć wzrost popytu i zatrzymać wzrostową tendencję cen? Nie jest łatwo odpowiedzieć na to pytanie, bowiem zależeć to będzie od zmian oprocentowania kredytów, skłonności do zaciągania kredytów, tempa wzrostu dochodów ludności, a także skali rozpoczynanych inwestycji deweloperskich.

Niemniej biorąc pod uwagę dotychczasowe tendencje wydaje się, że tempo wzrostu cen mieszkań ulegnie zahamowaniu, nie nastąpi jednak spadek cen. Kluczową a zarazem najtrudniejszą do prognozowania jest kwestia tempa wzrostu sprzedaży kredytów mieszkaniowych. Wszystko wskazuje na to, że dynamika sprzedaży kredytów powinna jeszcze przez kilka lat utrzymać się na wysokim poziomie (GALBARCZYK 2006). Utrzyma się zatem wysoka dynamika popytu wymuszająca dalszy wzrost cen, choć zapewne w znacznie mniejszej skali niż w roku 2006. Prawdopodobnie upłynie wiele lat zanim podaż zrównoważy efektywny popyt i ustabilizują się ceny nieruchomości mieszkaniowych.

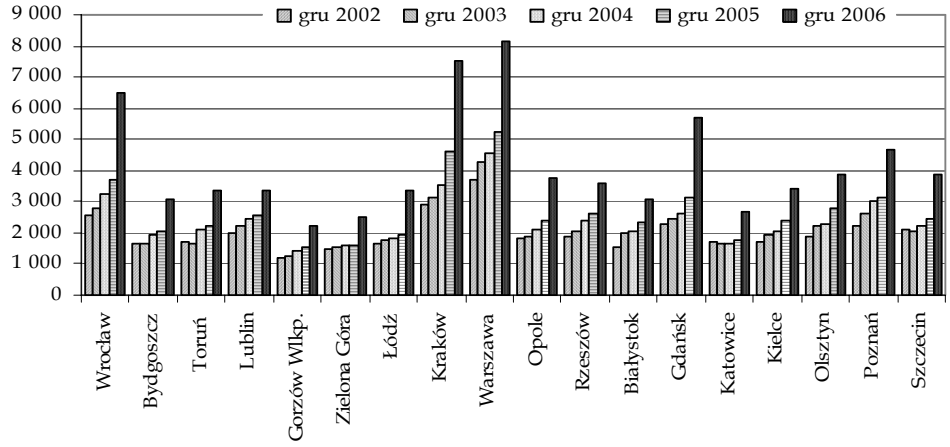
4. Zróżnicowanie poziomu i dynamiki cen mieszkań w Polsce

Różnice w cenach mieszkań wynikają z regionalnego zróżnicowania czynników kształtujących popyt. Podstawowym z nich są dochody obywateli określające nie tylko bezpośrednią siłę nabywczą, ale także zdolność kredytową, która sprawia, że popyt mieszkaniowy nie jest proporcjonalny do dochodów, jest zróżnicowany w znacznie większym stopniu niż dochody. Tym samym ceny mieszkań muszą być bardziej zróżnicowane niż dochody.

a) w województwach



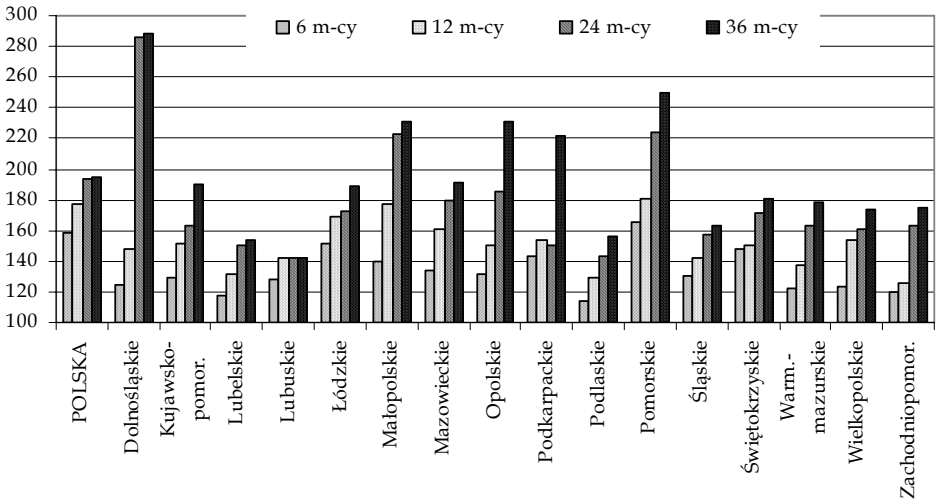
b) w miastach wojewódzkich



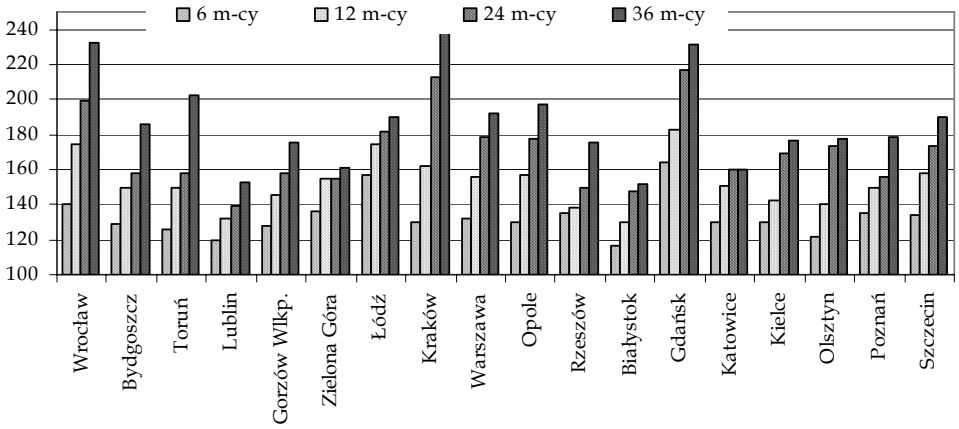
Wykres 4. Średnie ceny ofertowe mieszkań na rynku wtórnym (zł/m²). *Źródło*: opracowanie własne na podstawie. bazy danych PONT-Info.

Analiza średnich cen mieszkań w przekroju województw pokazuje, że różnią się one nawet 3-krotnie, podczas gdy dochody ludności mierzone poziomem średnich płac w województwie tylko 1,5-krotnie. Zwykle średnia cena w mieście wojewódzkim przewyższa średnią cenę dla całego województwa, choć na terenie kilku województw istnieją specyficzne obszary (np. Sopot, Zakopane), gdzie ze względu na ich szczególne walory ceny nieruchomości mieszkaniowych przewyższają ceny notowane w miastach wojewódzkich.

a) w województwach



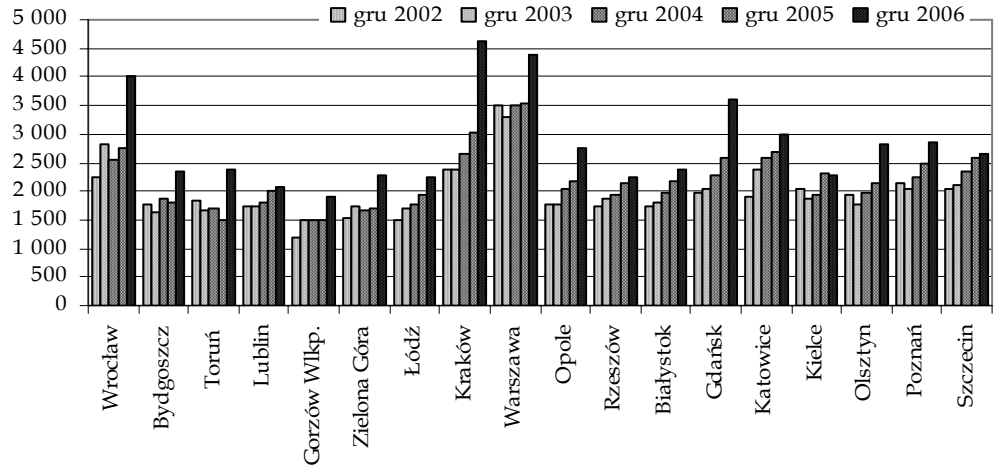
b) w miastach wojewódzkich



Wykres 5. Dynamika cen mieszkań – wzrost w okresie ostatnich 6, 12, 24 i 36 miesięcy (grudzień 2006 – okres bazowy=100). *Źródło*: opracowanie własne na podstawie bazy danych PONT-Info.

Różnice pomiędzy poszczególnymi obszarami kraju dotyczą nie tylko poziomu cen, ale także ich dynamiki. W ciągu ostatnich trzech lat ceny mieszkań najbardziej wzrosły w woj. dolnośląskim, małopolskim i pomorskim, a spośród miast odpowiednio w Krakowie, Wrocławiu i Gdańsku. Jednak analizując tylko okres od grudnia 2005 do grudnia 2006 okaże się, że do obszarów o najwyższej dynamice cen dołączyła Łódź i województwo łódzkie, natomiast osłabła dynamika we Wrocławiu i województwie dolnośląskim.

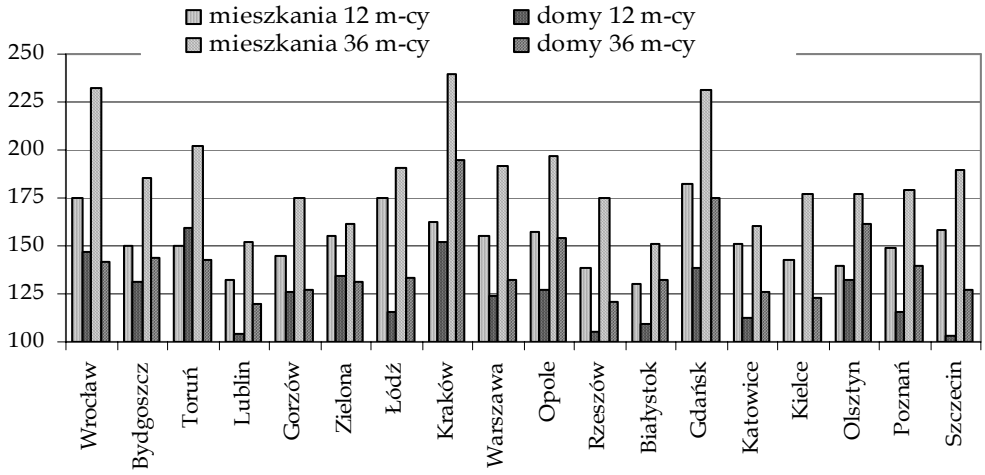
Wszystkie prezentowane dotychczas informacje dotyczyły cen mieszkań na rynku wtórnym, co zresztą traktuje się u nas jako główny wskaźnik sytuacji na rynku mieszkaniowym. Warto jednak przyjrzeć się i innym składnikom tego rynku (wykres 7).



Wykres 6. Średnie ceny ofertowe domów jednorodzinnych na rynku wtórnym (zł/m^2). *Źródło*: opracowanie własne na podstawie bazy danych PONT-Info.

Największa różnica pomiędzy cenami mieszkań i domów występuje w miastach największych o najwyższej dynamice rozwoju, dodatniej migracji i niskim bezrobociu, jest to przede wszystkim Warszawa, ale także Kraków, Wrocław, Poznań i Gdańsk. W Łodzi do niedawna ceny mieszkań i domów niewiele się różniły, jednak ostatni rok, który przyniósł bardzo wysoki wzrost cen mieszkań, zasadniczo zmienił te proporcje.

Ceny domów jednorodzinnych podobnie jak ceny mieszkań w ostatnim czasie również wykazują wysoką dynamikę wzrostu, jednak wyraźnie niższą niż ceny mieszkań. Odnosi się to praktycznie do wszystkich miast wojewódzkich i zarówno do okresu ostatniego roku jak i ostatnich trzech lat. W okresie ostatniego roku w niektórych miastach nawet nie zanotowano istotnego wzrostu cen domów przy jednoczesnym dość wysokim wzroście cen mieszkań, dotyczy to Lublina, Rzeszowa, Kielc i Szczecina (wykres 8).



Wykres 7. Dynamika cen mieszkań i domów jednorodzinnych – wzrost w okresie ostatnich 12 i 36 miesięcy (grudzień 2006 – okres bazowy=100). *Źródło*: opracowanie własne na podstawie bazy danych PONT-Info.

Ceny na rynku pierwotnym są niejako pochodną cen na rynku wtórnym, ale relacje podaży i popytu są tu zakłócone dodatkowym czynnikiem, jakim są ceny robót budowlanych, które już przed kilku laty wyznaczały minimalny poziom cen i przez większość omawianego okresu były dość stabilne, a wyraźnie rosnąć zaczęły dopiero w drugim półroczu 2006 roku w wyniku zwiększonego zapotrzebowania na produkcję budowlaną. Relatywnie wolny wzrost cen domów jednorodzinnych oznacza, że zasadnicza część zwiększonego popytu kieruje się na gotowe mieszkania. W odniesieniu do działek budowlanych może to też oznaczać, że podaż potrafi się elastyczniej dostosować do zmian popytu niż ma to miejsce w przypadku mieszkań.

5. Przyczyny zróżnicowania poziomu cen mieszkań w Polsce

Przyczyny międzyregionalnego zróżnicowania cen mieszkań nie są tak oczywiste jak ogólnego wzrostu cen nieruchomości. Dla ich wyjaśnienia przyjęto, że istnieje związek korelacyjny pomiędzy cenami mieszkań i domów na rynku wtórnym a wskaźnikami charakteryzującymi sytuację społeczną, gospodarczą i demograficzną w regionie. Wydaje się, że głównymi czynnikami wpływającymi na poziom cen mieszkań będą:

- obecne warunki mieszkaniowe mierzone liczbą mieszkań na 1000 mieszkańców,
- poziom dochodów mierzony wysokością średniej płacy w gospodarce narodowej,
- łatwość znalezienia pracy mierzona wskaźnikiem bezrobocia,

– zmiana liczby ludności w okresie ostatnich 5 i 10 lat (bez względu na to, czy spowodowana migracją, czy ruchem naturalnym),
– tempo budownictwa mieszkaniowego w latach 1995-2000 i 2001-2005 mierzone średnioroczną liczbą oddawanych mieszkań na 1000 mieszkańców.

Wszystkie wymienione wskaźniki są ogólnie dostępne, nie ma zatem potrzeby ich przytaczać. Analizę przeprowadzono posługując się wskaźnikami dla województw oraz osobno dla miast wojewódzkich, a w odniesieniu do cen mieszkań także dla wszystkich miast na prawach powiatu (65 miast). Wyniki analizy przedstawia tabela 4.

Tabela 3

Współczynniki korelacji pomiędzy cenami jednostkowymi mieszkań i domów jednorodzinnych na rynku wtórnym a wybranymi wskaźnikami sytuacji demograficznej, społecznej i gospodarczej regionów.

	mieszkania			domy jednorodz.	
	woje-wództwa	miasta wojew.	miasta-powiaty	woje-wództwa	miasta wojew.
przyrost liczby ludności:					
- w okresie 5 lat	0,654	0,452	0,316	0,580	0,206
- w okresie 10 lat	0,605	0,486	0,261	0,567	0,314
wskaźnik bezrobocia	0,452	0,611	0,545	0,492	0,677
średnia płaca	0,655	0,513	0,470	0,840	0,661
liczba mieszkań na 1000 mieszkańc.	0,139	0,432	0,475	0,409	0,539
mieszkania oddane do użytku:					
- w latach 1995-2000	0,517	0,138	0,437	0,497	-0,062
- w latach 2001-2005	0,799	0,626	0,688	0,816	0,466
Razem wszystkie czynniki	0,795	0,715	0,698	0,861	0,616
Razem przy różnych wagach	0,823	0,756	0,737	0,878	0,705

Źródło: obliczenia własne.

Pozycja „razem wszystkie czynniki" opisuje współczynnik korelacji pomiędzy cenami mieszkań a wszystkimi uwzględnianymi wskaźnikami łącznie przy czym każdy z nich miał identyczną wagę. Natomiast pozycja „razem przy różnych wagach" uwzględnia dodatkowo różne wagi dla poszczególnych wskaźników, przy czym wielkość wag odpowiada w przybliżeniu sile związku korelacyjnego pomiędzy ceną mieszkań a danym wskaźnikiem – wyższe wagi przyznano wskaźnikom o wyższym wskaźniku korelacji.

Komentując wyniki obliczeń trzeba zaznaczyć, że poszczególne wskaźniki gospodarcze są ze sobą wzajemnie skorelowane, np. spadek bezrobocia wywołuje wzrost płac i powoduje dodatnią migrację, co utrudnia prawidłowe

wnioskowanie. Trzeba jednak zauważyć, że ceny mieszkań są ogólnie silnie skorelowane z liczbą mieszkań oddawanych do użytku w ostatnich latach, średnią płacą a także zmianami liczby ludności. Natomiast praktycznie nie są skorelowane z sytuacją mieszkaniową, niedostatek mieszkań wcale nie oznacza efektywnego popytu na mieszkania.

Czynniki uwzględnione w analizie lepiej opisują różnice cen mieszkań między poszczególnymi województwami niż miedzy miastami. Wynika to zapewne z tego, że stan gospodarki i czynniki kształtujące tempo jej rozwoju bardziej odnoszą się do regionu czy aglomeracji niż do miasta w granicach administracyjnych, potwierdzają to niektóre wskaźniki dla powiatów sąsiadujących z wielkimi miastami. Np. najwyższe tempo budownictwa mieszkaniowego obserwujemy nie w Warszawie, ale w powiecie piaseczyńskim i legionowskim, podobne zjawiska dotyczą Wrocławia oraz powiatu wrocławskiego, Poznania oraz powiatu poznańskiego, Gdańska oraz powiatu gdańskiego i wejherowskiego a także Łodzi, gzie nie tylko sąsiednie powiaty, ale całe województwo wykazuje wyższe tempo budownictwa mieszkaniowego niż Łódź.

Warto jeszcze zwrócić uwagę na bardzo wysoki wskaźnik korelacji cen domów jednorodzinnych w przekroju województw z wszystkimi wskaźnikami w tym szczególnie z wskaźnikiem średniej płacy. Biorąc pod uwagę omówioną poprzednio mniejszą dynamikę cen domów niż cen mieszkań i tym samym mniejszą ich wrażliwość na zmiany popytu, można przyjąć, że lepiej niż ceny mieszkań odzwierciedlają one zjawiska o charakterze długookresowym. Oznaczałoby to, że dochody ludności są kluczowym czynnikiem decydującym o poziomie cen mieszkań a w konsekwencji także o tempie nowego budownictwa mieszkaniowego. Uwzględniając opisane wcześniej czynniki zmiany popytu mieszkaniowego wniosek ten należy uzupełnić, poziom cen mieszkań i tempo nowego budownictwa mieszkaniowego zależą przede wszystkim od wielkości środków finansowych, jakie ludność może i jest skłonna przeznaczyć na cele mieszkaniowe, a ta zależy od wysokości osiąganych dochodów i oraz dostępności kredytów i innych zewnętrznych źródeł finansowania.

6. Literatura

ANDRZEJEWSKI A. 1977. *Polityka mieszkaniowa,* Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa. s. 271

BRUEGGEMAN W.B., FISCHER J.D. 1997. Real Estate Finance and Investments, IRWIN, Chicago, s. 257 i nast.

GALBARCZYK J. 2006. *Achieving efficiency in CEE mortgage business, Evaluation of the Polish mortgage market Evaluation of the Polish mortgage market.* Budapest, January 2006.

Hypostat 2005, European Mortgage Federation, Bruksela, November 2006, *Hypostat 2005*;

ŁASZEK J. 2006. *Rynek nieruchomości mieszkaniowych i jego specyfika*. Ryzyka banku w zakresie określania wartości nieruchomości dla celów kredytowych w Polsce na tle trendów Unii Europejskiej, FNRKH, Warszawa, Zeszyt Hipoteczny 23.
KUCHARSKA-STASIAK E. i in. 2000. *Uwarunkowania rozwoju rynku nieruchomości*, Absolwent, Łódź, s. 198.
NYKIEL L. *2006, Potencjał rynku mieszkaniowego jako przedmiotu finansowania,* Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości – vol. 14 nr 1 2006
ROSIŃSKA M.K. 1997. *Ekonomika i organizacja kredytu hipotecznego w Polsce*, Biblioteka Menadżera i Bankowca, Warszawa.
SZAFRAŃSKI A. 2005. *Wolimy nie pożyczać*. Gazeta Bankowa, nr 27 (871).

*****

DYNAMICS AND DIVERSITY OF PRICES ON HOUSING MARKET

Lechosław Nykiel
Department of Investment and Real Estate
University of Lodz
e-mail: realest@uni.lodz.pl

Key words: *housing, house prices, housing market, house financing*

Abstract

Since 2003 polish housing market is experiencing significant changes and during last year their dynamics accelerated. Analyses of property prices their geographical diversification; analyses of their potential effects allow us to understand better the market mechanisms.

Growth of housing prices can be observed nowadays in most countries, also in those with sufficient and stable supply of new units. However the causes of that growth in particular economies can be different.

The dynamics of prices and activity of construction companies are stimulated mainly by inflows of capital to the property market, which are the function of households' incomes and availability of housing credits or other external sources of finance.

Booming demand cannot be neutralized in short-term by inelastic supply so that the only effect of constantly rising demand is a dramatic growth of prices.

I.5. KSZTAŁTOWANIE PRZESTRZENI MIASTA

Andrzej Biłozor
Katedra Planowania i Zagospodarowania Przestrzennego
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
e-mail: abilozor@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: przestrzeń miasta, strefa przejściowa miasta i wsi, teoria zbiorów rozmytych, stopień przynależności.

Streszczenie

Nieustanne dążenie do pozyskiwania coraz to nowych terenów pod zabudowę mieszkaniową, szukanie alternatywnych rozwiązań do lokalizacji inwestycji, potrzeba określania właściwego kierunku zagospodarowania powoduje potrzebę wykorzystywania coraz to nowych metod, które wspomogłyby proces podejmowania decyzji o przekształceniach funkcji przestrzeni wokółmiejskiej. Wielość cech tej przestrzeni, wpływających na sposoby jej użytkowania, predystynuje w tym przypadku zastosowanie logiki rozmytej jako narzędzia wspomagającego racjonalną gospodarkę przestrzenią oraz stanowiącego merytoryczną podstawę do planowania przestrzennego miasta.

1. Wstęp

Krajobraz miasta i otaczających je terenów ulega procesom ciągłych przemian. Rozwojowi miast towarzyszą przestrzenne oraz strukturalne przemiany w użytkowaniu ziemi, spowodowane rozwojem terenów osiedlowych, przemysłowych oraz obszarów związanych z obsługą miasta. Aby proces ten nie przebiegał chaotycznie, przemiany użytkowania terenów w miastach powinny następować w sposób planowy z zachowaniem zasad ładu przestrzennego, tworząc harmonijną całość, uwzględniając wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, społeczno-gospodarcze, środowiskowe, kulturowe oraz kompozycyjno-estetyczne. W procesie globalnych przemian w charakterze i strukturze użytkowania przestrzeni w miastach konieczne wydaje się zaproponowanie nowych metod umożliwiających kształtowanie przestrzeni miejskiej.

2. Percepcja przestrzeni miejskiej

Globalnym przejawem i miernikiem rozwoju miast są ilościowe, jakościowe i strukturalne zmiany w użytkowaniu ziemi, zachodzące w określonym czasie i przestrzeni. W zakresie zagospodarowania przestrzennego zmiany te polegają na wypieraniu mniej intensywnych form użytkowania ziemi formami bardziej intensywnymi (HOPFER, ŹRÓBEK S., ŹRÓBEK R. 1987).

Szczególnie przydatne w analizach przestrzennych terenów objętych bezpośrednią presją urbanizacji o skomplikowanej strukturze użytkowania ziemi wydaje się zastosowanie logiki rozmytej, stosowanej do opisywania złożonych zjawisk oraz słabo zdefiniowanych, nieprecyzyjnych pojęć, trudnych do opisania przy pomocy klasycznych modeli. Klasyczna teoria zbiorów zakłada, że dowolny element należy (prawda) lub nie należy (fałsz) do danego zbioru. Ostra relacja przynależności nie przewiduje sytuacji pośredniej. Teoria zbiorów rozmytych pozwala na generalizację informacji związanych z niepewnością i niedokładnością opisu i wprowadza pojęcie częściowej prawdy oraz częściowego fałszu. Logika rozmyta poza wartością prawdy (1) i fałszu (0), dopuszcza wartości pośrednie (pół prawdy, niemal fałsz), reprezentowane przez liczby ułamkowe (PIEGAT 1999, ŁACHWA 2001). Oznacza to, że każdy element może należeć, nie należeć lub częściowo należeć do pewnego zbioru, a przynależność tę można wyrazić przy pomocy liczby rzeczywistej z przedziału [0,1]. Stopień przynależności przyporządkowuje każdemu elementowi **x** danej zmiennej pewną wartość z zakresu [0;1] w zbiorze rozmytym **A**: $\mu_A(x): x \rightarrow [0;1]$ (ŁACHWA 2001). Wartość ta informuje, w jakim stopniu element **x** należy do zbioru rozmytego **A**.

Poszczególne formy użytkowania przestrzeni planistycznej tworząc przestrzenną strukturę miasta w większym lub mniejszym stopniu są z nim identyfikowane. Percepcja przestrzeni miejskiej przy zastosowaniu teorii zbiorów rozmytych umożliwia określenie miar rozmytych dla poszczególnych form użytkowania, określających wartość stopnia przynależności badanego obszaru do użytkowania o charakterze miejskim. Formy użytkowania przestrzeni określone na podstawie charakteryzujących je cech w większym lub mniejszym stopniu „wywołują" różne funkcje, tworząc przestrzenny obraz miasta. Wyznaczone stopnie przynależności do miasta dla konkretnych form użytkowania przestrzeni określają, z jaką siłą generują one powstawanie użytkowania charakterystycznego dla miasta w przedziale liczb [0,0 – 1,0] – tabela 1.

Ze względów praktycznych najłatwiej jest zdefiniować i określić przestrzenny zasięg użytkowania o charakterze miejskim, z racji wyraźnie ukształtowanych form zagospodarowania przestrzeni. Zgodnie z teorią zbiorów rozmytych dopełnieniem zanikającej przestrzeni miejskiej, jako jej przeciwieństwo będzie przestrzeń wiejska. Obszar, którego stopnie przynależności do miasta i wsi są zbliżone i nie można go jednoznacznie przypisać do żadnej z funkcji, proponuje się określać mianem strefy przejściowej. Strefa ta powstaje w obszarze przecięcia miar rozmytych wyznaczonych dla miejskiego oraz wiejskiego sposobu użytkowania, co przedstawia rysunek 1.

Powstająca w ten sposób przestrzeń, której nie można jednoznacznie przypisać do żadnej z funkcji, występuje jedynie w miejscach gdzie na sposób użytkowania obszaru znaczący wpływ ma zarówno użytkowanie miejskie jak i wiejskie. Przestrzeń ta zawiera się w przedziale stopni przynależności [0,30 - 0,50] zarówno do miasta jak i do wsi i można ją zdefiniować jako obszar leżący na granicy miejskiego i wiejskiego sposobu użytkowania przestrzeni, którego ze względu na

różnorodny (rozmyty, nieostry) sposób użytkowania nie można jednoznacznie przyporządkować ani do miasta ani do wsi.

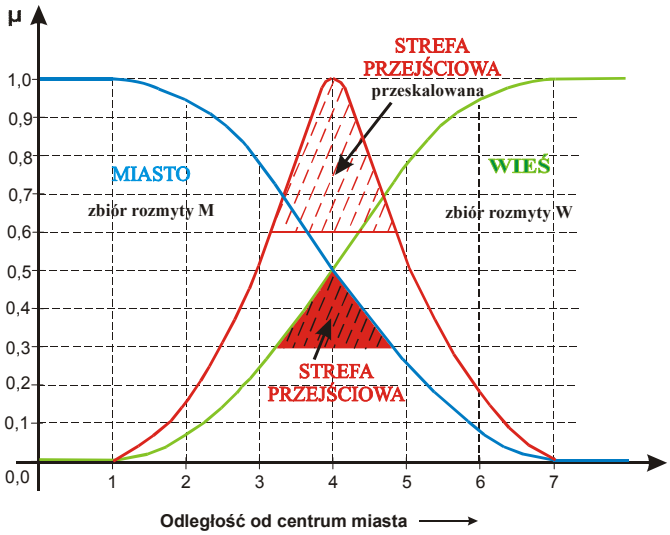
Tabela 1

Stopnie przynależności dla miejskiego sposobu użytkowania przestrzeni

Formy użytkowania przestrzeni planistycznej	**Stopnie przynależności dla miejskiego sposobu użytkowania przestrzeni**
1. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	**0,69**
2. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej	**1,00**
3. Tereny zabudowy usługowej	**0,92**
4. Tereny sportu i rekreacji	**0,66**
5. Tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów	**0,97**
6. Tereny zabudowy zagrodowej oraz produkcji rolnej	**0,16**
7. Tereny specjalne – wojsko, policja	**0,76**
8. Tereny komunikacji, infrastruktury technicznej	**0,82**
9. Tereny budowli wodnych	**0,51**
10. Obiekty w trakcie realizacji	**0,64**
11. Tereny zieleni urządzonej	**0,68**
12. Tereny zieleni naturalnej	**0,35**
13. Tereny ogródków działkowych	**0,45**
14. Tereny upraw sadowniczych i ogrodniczych	**0,30**
15. Cmentarze	**0,51**
16. Lasy	**0,20**
17. Tereny rolnicze	**0,13**
18. Tereny wód powierzchniowych śródlądowych	**0,20**

Źródło: opracowanie własne

Kształt, przestrzenny zasięg oraz wartości stopni przynależności obszarów zależą przede wszystkim od występujących form użytkowania przestrzeni planistycznej. Z badań wynika, że obszary o parametrach charakterystycznych dla strefy przejściowej powstają wokół terenów zurbanizowanych, a także wewnątrz nich, jeżeli występują tam obszary o niskich wartościach stopni przynależności do miasta. W tym drugim przypadku powinny raczej nosić miano obszarów o niewłaściwym (nieodpowiednim) sposobie użytkowania. Tereny o niskich stopniach przynależności do miasta występujące wewnątrz struktury miejskiej mają istotny wpływ na charakter i krajobraz miasta. Obszary te powodują znaczne rozciągnięcie miejskiej zabudowy, powstawanie konfliktów przestrzennych oraz tworzenie coraz to nowych ośrodków centralnych (dzielnic satelitarnych).

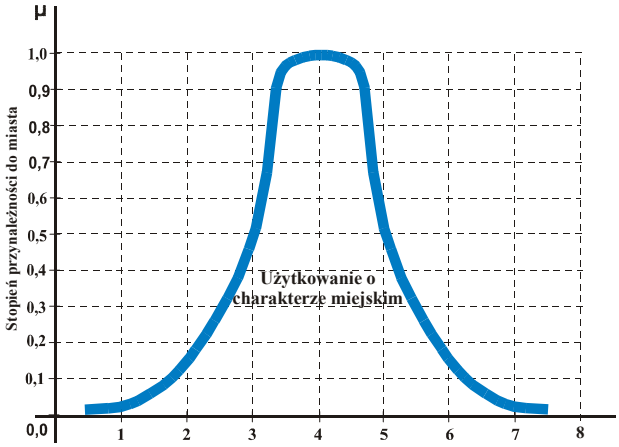


Rys. 1. Wykres funkcji przynależności dla użytkowania o charakterze miejskim, wiejskim oraz strefy przejściowej. *Źródło*: opracowanie własne.

3. Modele wewnętrznej struktury miasta

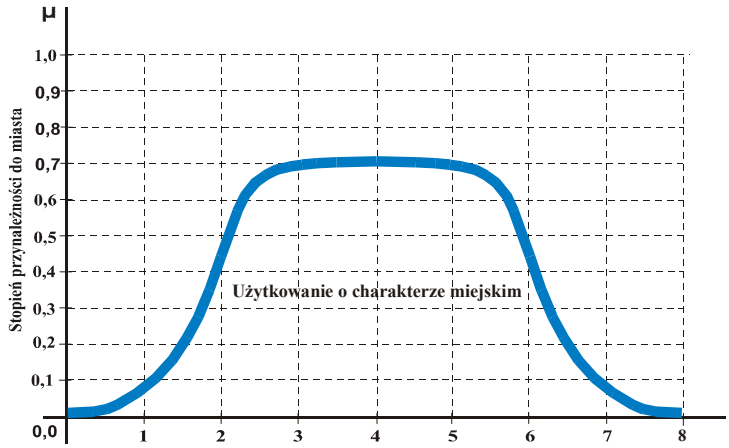
Szczegółowa analiza form użytkowania przestrzeni oraz ich przynależności do miasta umożliwia kształtowanie krajobrazu miasta przy pomocy opracowanych modeli w formie przekrojów pionowych:

1) model miasta z typowo „miejskimi", intensywnymi formami użytkowania terenu skoncentrowanymi w centrum miasta i mniej intensywnymi formami użytkowania pojawiającymi się w miarę oddalania się od centrum:



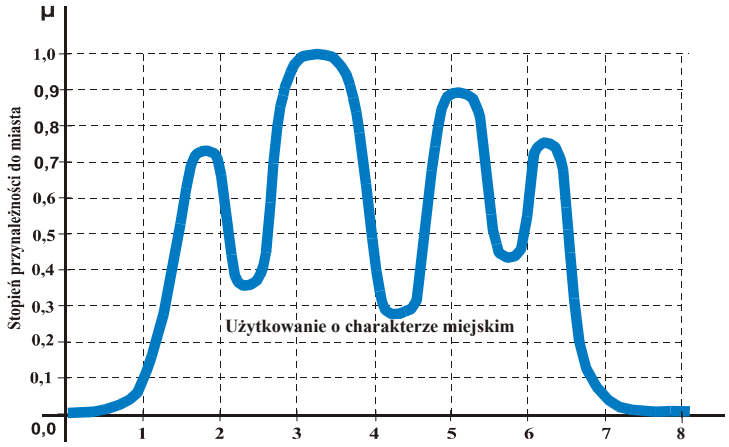
Rys. 2. Rozmyty model miasta z intensywnymi formami użytkowania terenu w centrum oraz model koncentryczny. *Źródło*: opracowanie własne.

2) model miasta z mało intensywnymi formami użytkowania, bez wyraźnie zarysowanego obszaru centrum, w którym typowo „miejskie" formy użytkowania przestrzeni o wysokich wartościach stopni przynależności zachowując przestrzenną ciągłość występują łącznie z formami mniej intensywnymi:



Rys. 3. Rozmyty model miasta z mało intensywnymi formami zabudowy. *Źródło*: opracowanie własne.

3) model miasta o zróżnicowanej strukturze użytkowania terenów, z wyraźnie wyodrębnionymi dzielnicami i centrami tych dzielnic, oddzielonymi od siebie formami użytkowania o niskiej przynależności do użytkowania miejskiego:

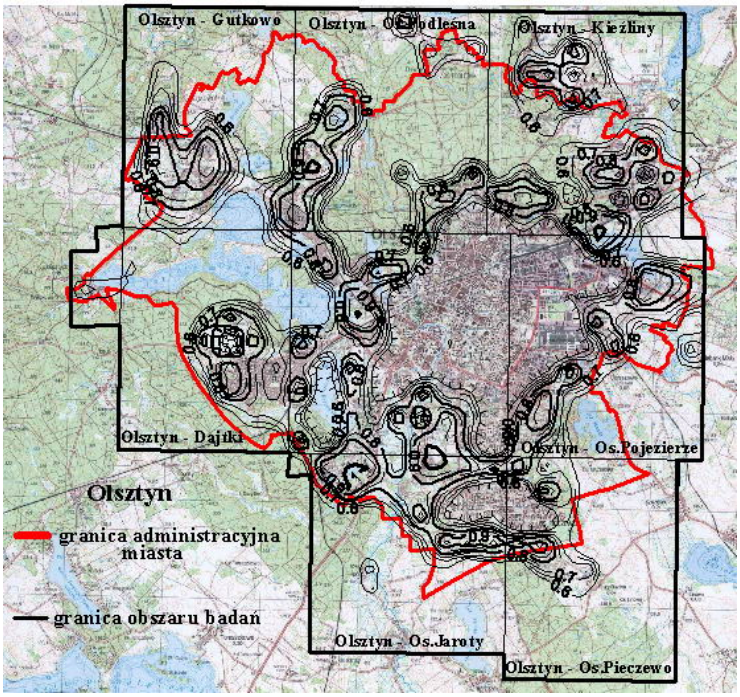


Rys. 4. Rozmyty model miasta o zróżnicowanej strukturze użytkowania terenów oraz model wieloośrodkowy. *Źródło*: opracowanie własne.

Modele nr 1 i 2 w sposób zbliżony zawierają koncepcję koncentrycznego modelu wewnętrznej struktury miasta, gdzie użytkowanie ziemi w mieście jest wynikiem konkurowania o przestrzeń miejską, a miasto jest sekwencją stref otaczających obszar centralny o najwyższym stopniu przynależności. Trzeci model można porównać do modelu wieloośrodkowego, który przedstawia miasto jako układ mozaikowy z oddzielnymi ośrodkami centralnymi (PODSTAWY TEORETYCZNE... 2003).

4. Identyfikacja krajobrazu miejskiego, wiejskiego oraz charakterystycznego dla stref przejściowych

Określając stopnie przynależności poszczególnych fragmentów przestrzeni można wyznaczyć granice zainwestowania miejskiego oraz wiejskiego (jako dopełnienie do $\mu = 1$ użytkowania miejskiego) oraz przestrzenny zasięg i stopień przynależności do strefy przejściowej. Wyznaczona granica użytkowania miejskiego oraz wiejskiego powstająca w miejscach, w których poszczególne funkcje osiągają wartość stopnia przynależności równa 0,50 stanowi podstawę do identyfikacji oraz lokalizacji strefy przejściowej miasta i wsi (rys. 6).



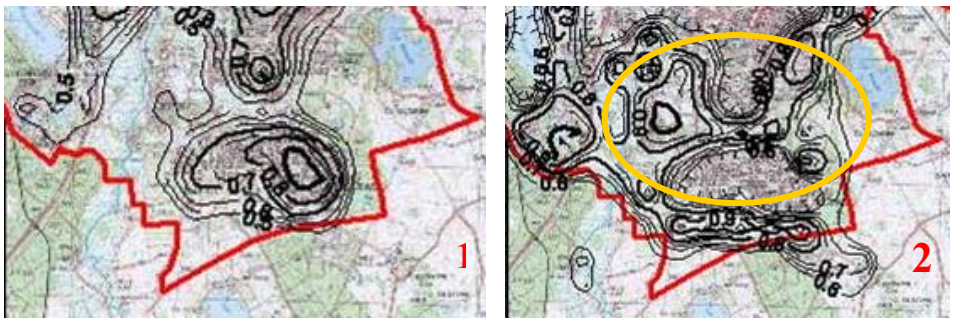
Rys. 5. Strefa przejściowa miasta i wsi w przedziale wartości stopni przynależności [0,60 – 1,00]. *Źródło*: opracowanie własne.

Obszary charakterystyczne dla stref przejściowych cechuje przestrzenna ciągłość o bardzo zróżnicowanym kształcie. Wokół obszarów centralnych o zwartej zabudowie ma ona kształt zbliżony do okręgu. Zwartym pierścieniem otoczone są również osiedla mieszkaniowe w południowej części miasta: Jaroty oraz Pieczewo. Użytkowanie charakterystyczne dla strefy przejściowej pojawiające się w północnej części obszaru badań: Olsztyn – Os. Podleśna oraz Olsztyn – Kieźliny jako dwie oddzielne enklawy, wynika z lokalizacji na tych terenach głównie nowych inwestycji budownictwa jednorodzinnego oddzielonego od zwartych obszarów miejskich szerokim pasem lasu miejskiego.

5. Kształtowanie przestrzeni miasta

Wyznaczone miary rozmyte użytkowania o charakterze miejskim są dogodnym wskaźnikiem poziomu urbanizacji badanego obszaru w przedziale wartości [0,0 – 1,0] oraz wyznacznikiem zewnętrznych granic zainwestowania miejskiego i stanu jego przestrzennego rozproszenia. Ocena stopnia przynależności terenu do miasta daje możliwość zaprojektowania przestrzeni miejskiej zarówno na terenach już zurbanizowanych jak i będących pod presją urbanizacji.

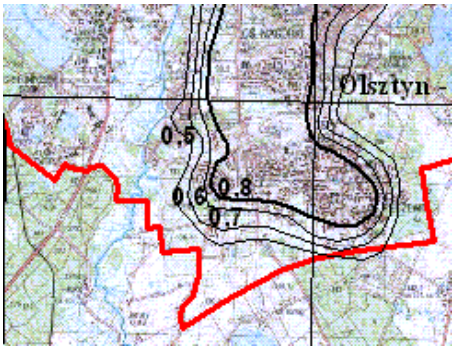
Identyfikacja i lokalizacja terenów charakterystycznych dla stref przejściowych wewnątrz struktury miejskiej oznacza niewłaściwy sposób użytkowania przestrzeni. W Olsztynie takie obszary znajdują się przede wszystkim w południowej części miasta. W odległości około 2 km od centrum miasta zlokalizowane są ogródki działkowe, uprawy sadownicze oraz tereny zieleni naturalnej oddzielające dwie duże dzielnice – Nagórki oraz Jaroty od zwartych dzielnic centralnych (rys. 7).



Rys. 6.1. użytkowanie miejskie, **6.2.** – użytkowanie charakterystyczne dla strefy przejściowej wewnątrz terenów zurbanizowanych. *Źródło*: opracowanie własne.

Niska przynależność tych terenów do użytkowania miejskiego wymaga przeprojektowania istniejących form użytkowania i zastąpienie ich formami „bardziej miejskimi" o wyższych stopniach przynależności. Takie zabiegi umożliwią intensyfikacje zabudowy na terenach miejskich, co w przypadku globalnego kryzysy przestrzeni w miastach wydaje się koniecznością. Z uwagi na sąsiedztwo proponuje się obszary te przeznaczyć (oczywiście w miarę potrzeb i

możliwości) przede wszystkim pod zabudowę mieszkaniową wielorodzinną i usługową. Obszary te tworzyć będą jednolitą strukturę miejską bez wydzielenie tzw. dzielnic satelitarnych. Nowy obraz miasta przedstawiałby się następująco:

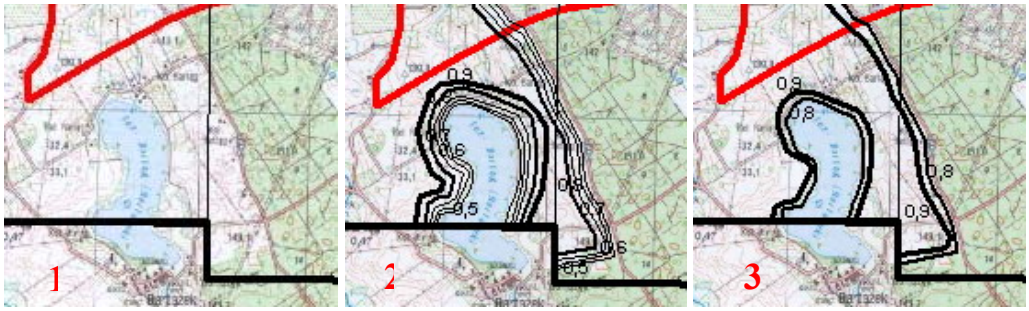


Rys. 7. Nowoprojektowany obszar miejski – Olsztyn: os. Nagórki, Jaroty, Pieczewo. *Źródło*: opracowanie własne.

Kształt nowoprojektowanego obszaru wynika przede wszystkim z istniejących już na tym terenie form zabudowy typowo miejskiej oraz z występujących naturalnych barier uniemożliwiających rozwój tych obszarów - tereny podmokłe las, rzeka Łyna.

Opracowana procedura daje również możliwość zaprojektowania szerokości obszarów przejściowych pomiędzy miastem a strefami krajobrazowo – ochronnymi, jak np.: las, czy jezioro. Intensywne sposoby użytkowania przestrzeni miejskiej o wysokich stopniach przynależności sąsiadując z formami cennymi przyrodniczo, negatywnie wpływają na stan występującej tam fauny i flory. Projektując obszary pod przyszłe użytkowanie należy ograniczyć do minimum bezpośrednie sąsiedztwo intensywnych miejskich form użytkowania przestrzeni (terenów usługowych, przemysłowych, zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej) z obszarami cennymi ekologicznie i krajobrazowo. Odpowiednia szerokość projektowanej strefy przejściowej, którą w tym przypadku można określić mianem strefy ochronnej, powinna ograniczać niekorzystny wpływ miasta na środowisko naturalne. Przykład takiego projektu przedstawia rysunek 9.

Schemat 1 przedstawia stan obecny przestrzeni – tereny przeznaczone pod przyszłe inwestycje miejskie. Schemat 2 przedstawia projekt łagodnego przejścia od intensywnych typowo miejskich form użytkowania przestrzeni do form mniej intensywnych. Schemat 3 przedstawia projekt „ostrej" granicy pomiędzy miastem a strefami krajobrazowo – ochronnymi (w tym przypadku jest to las i jezioro Bartążek). W trzecim przypadku zwiększenie obszaru przeznaczonego pod intensywną zabudowę miejską nastąpi kosztem środowiska naturalnego.



Rys. 8. Południowa część miasta Olsztyn: 1 – stan obecny, 2 – proponowany przebieg strefy przejściowej, 3 – ostra granica pomiędzy miastem a strefami krajobrazowo – ochronnymi. *Źródło*: opracowanie własne.

6. Podsumowanie

Zdaniem uczestników III Kongresu Miast Polskich przestrzeń miejska w wielu krajach przeżywa poważny kryzys. U jego leżą takie zjawiska jak: rozproszenie zabudowy, niekontrolowana suburbanizacja, degradacja centrów miast oraz dzielenie substancji miejskiej na grupy użytkowników poprzez grodzenie terenów i tworzenie gett (www.zmp.poznan.pl). W skali globalnej kryzys miast pogłębia się również przez „biedę miejską" i bezrobocie, wzrastającą przestępczość, kryzys finansów miejskich oraz segregację rasową i przestrzenną (MAJER 1999). Deficyt wolnej przestrzeni w miastach oraz niewłaściwe jej zagospodarowanie stan ten tylko potęguje.

Umiejętność precyzyjnego wskazywania strefy przejściowej występującej na styku obszarów miejskich i wiejskich, jak i wewnątrz miast oraz możliwość jej modelowania pozwoli optymalnie kształtować przestrzeń miasta. Zabiegi te umożliwią optymalne zaplanowanie konkretnych form przyszłego - miejskiego użytkowania oraz pozwolą chronić najcenniejsze przyrodniczo i krajobrazowo obszary. Wyznaczone miary rozmyte użytkowania o charakterze miejskim są dogodnym wskaźnikiem poziomu urbanizacji badanego obszaru w przedziale wartości [0,0 – 1,0] oraz wyznacznikiem zewnętrznych granic zainwestowania miejskiego i stanu jego przestrzennego rozproszenia.

7. Literatura

HOPFER A., ŹRÓBEK S., ŹRÓBEK R., 1987. *Planistyczne i urządzenioworolne aspekty rozwoju miast.* Wydawnictwo ART, Olsztyn.

ŁACHWA A. 2001. *Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji*. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa.

MAJER A. 1999. *Miasta Ameryki kryzys i polityka odnowy*. Tom CVII. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

PIEGAT A. 1999. *Modelowanie i sterowanie rozmyte*. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa.

Podstawy teoretyczne gospodarki przestrzennej i zarządzania przestrzenią. 2003. Pod redakcją Tomasza Bajerowskiego. Wydawnictwo UWM, Olsztyn.
III KONGRES MIAST POLSKICH, 6-7.10.2005. *Polityka miejska konieczna do rozwoju polskich miast*. http://www.zmp.poznan.pl/dane/paz-05/kongres-relacja.html. 10.02.2007.

*****

THE FORMATION OF THE URBAN AREA

Andrzej Biłozor
Department of Planning and Land Development
University of Warmia and Mazury in Olsztyn
e-mail: abilozor@uwm.edu.pl

Key words: *urban area, fringe areas of the city and the village, fuzzy sets theory, degree of membership*

Abstract

The constant drive to obtain new land for residential buildings, seek alternative solutions for investment locations and the need to set the right trends in land management, all necessitate the application of new methods to aid the decision-making process concerning the change in the function of land around towns. Due to the diverse land features which may affect its use, fuzzy logic seems to be a useful tool to be used in rational land management.

I.6. ROZWÓJ WYBRANYCH SEGMENTÓW RYNKU NIERUCHOMOŚCI W KONTEKŚCIE DZIAŁAŃ SAMORZĄDU LOKALNEGO W KSZTAŁTOWANIU PRZESTRZENI MIEJSKIEJ NA PRZYKŁADZIE SZCZECINA

Iwona Foryś, Sebastian Kokot
Katedra Ekonometrii i Statystyki
Uniwersytet Szczeciński,
e-mail: forys@uoo.univ.szczecin.pl, sebko@uoo.univ.szczecin.pl

Słowa kluczowe: *suburbanizacja, renowacja, polityka gminna na rynku nieruchomości*

Streszczenie

W artykule została dokonana charakterystyka problemów rozwoju wybranych segmentów rynku nieruchomości, w szczególności przy uwzględnieniu roli, jaką w tym zakresie mogą odgrywać działania samorządu lokalnego i w odniesieniu do zagadnień kształtowania przestrzeni miejskiej na przykładzie Szczecina. Autorzy koncentrują się przede wszystkim na takich zagadnieniach jak: renowacja starych zasobów, powstawanie hipermarketów, pierwotny rynek gruntów i suburbanizacja. Podjęta w artykule tematyka jest istotna zarówno z uwagi na przestrzenny rozwój miasta jak również na skutki ekonomiczne, które w wyniku tych procesów rzutują na potencjał gospodarczy miasta.

1. Wstęp

Ustrój samorządu gminnego i związane z nim posiadanie przez gminy osobowości prawnej oraz mienia, stawia gminy w szczególnie ważnej pozycji w wielu sferach życia społecznego i gospodarczego (TOPCZEWSKA, SIEMIŃSKI 2003 str. 57). Ponieważ na mienie gmin w dominującej części składają się nieruchomości, których udział w stosunku do innych podmiotów jest znaczący, stąd decyzje samorządów w odniesieniu do swojej własności wpływają istotnie na procesy zachodzące na lokalnym rynku. Gminy stały się podmiotami rynku nieruchomości o szczególnym znaczeniu, ale też o szczególnych zadaniach. Można więc, w pewnym uproszczeniu stwierdzić, że istotą funkcjonowania samorządowych gmin jest podejmowanie, przy wykorzystaniu prawnie określonych instrumentów, takich działań na mieniu, które mają przynieść realizację określonych celów społecznych i ekonomicznych. Następuje więc swego rodzaju transformacja mienia komunalnego na wymierne efekty, za pomocą określonych instrumentów. Takie spojrzenie na gospodarkę nieruchomościami należy traktować jako tło dla niniejszego artykułu, w którym przedstawiono na przykładzie gminy Szczecin,

cztery sfery problemów, z którymi borykają się wielkomiejskie gminy: renowacja starych zasobów, hipermarkety - konsekwencje parcia handlu wielkopowierzchniowego na duże miasta, pierwotny rynek gruntów - oferta gminy w odniesieniu do potrzeb społeczno-gospodarczych oraz suburbanizacja.

2. Renowacja starych zasobów

Renowacja komunalnych zasobów nieruchomości jest elementem szerszego procesu, jakim jest rewitalizacja, (TERTELIS 2005) składającym się „…z szeregu zintegrowanych działań, wśród których można wyróżnić obok inwestycji w infrastrukturę i obiekty budowlane, działania podejmowane w obszarach gospodarczym i społecznym"…

W szczególności obejmuje remonty, modernizację, rozbudowę, przebudowę nieruchomości powiązane z zagospodarowaniem otoczenia, wprowadzeniem ładu przestrzennego i bardziej efektywne wykorzystanie terenów przyległych do nieruchomości, pozwalające na utrzymanie klimatu oraz specyficznego zagospodarowania terenu. Prace te, przywracają wartość zabytkowym obiektom budowlanym, pozwalają na zachowanie dziedzictwa kulturowego i unikatowych walorów architektoniczno-kompozycyjnych miasta, oraz duże wartości kulturowe (TERTELIS 2005).

Przyjęcie przez Gminę Szczecin lokalnego programu rewitalizacji obszarów miejskich stworzyło podstawę prawną dla wdrażania procesów rewitalizacyjnych i sięgania na ten cel po środki unijne. Można by sądzić, że efekty, które zapewnia proces rewitalizacji, czyli ożywienie gospodarcze, ożywienie turystyki, rozbudowa zaplecza turystycznego, poprawa bezpieczeństwa czy ożywienie społeczne jest wystarczającym powodem do aktywnego działania Gminy w tym zakresie. Skutki zaniechania w tworzeniu lokalnego programu rewitalizacji są policzalne w środkach unijnych skierowanych na potrzeby innych gmin niż Szczecin, jak również w wymiarze społecznym i gospodarczym, a przede wszystkim w obszarze zjawisk, które miały miejsce na lokalnym rynku nieruchomości.

Problem renowacji kwartałów zlokalizowanych w centrum Szczecina obecny jest w programach rozwoju miasta od początku lat 90-tych (w wyniku analiz wydzielono 56 kwartałów w obrębie centrum miejskiego). Obszary, które powinny pełnić funkcję reprezentacyjną zajmują zniszczone i niedoinwestowanie zasoby o niewykorzystanych walorach architektonicznych. W stolicy Pomorza Zachodniego nie ma miejsca, które pełniłoby rolę „miejskiego rynku", czyli centrum handlowo-usługowego z zapleczem gastronomicznym i rozrywkowym. W wyniku zniszczeń drugiej wojny światowej, które objęły przede wszystkim pas wokół Odry, doszło do bezpowrotnej utraty oryginalnego Starego Miasta i sąsiadującej z nim zabudowy, a wprowadzenie nowego układu drogowego doprowadziło do przeniesienia środka ciężkości funkcji śródmiejskich na obszar dziewiętnastowiecznej dzielnicy mieszkaniowej. W wydzielonych 56 kwartałach znalazły się dwa priorytetowe kompleksy zabudowy: do finansowania w modelu publicznym (na bazie tych zasobów powstało Szczecińskie Towarzystwo

Budownictwa Społecznego -STBS), do finansowania w modelu komercyjnym (na bazie, których powstała spółka miejska Szczecińskie Centrum Renowacyjne Sp zo.o. -SCR).

W kwartałach SRC założono częściową eliminację funkcji mieszkalnej i wprowadzenie nowych punktów usługowych, gastronomicznych, biur oraz funkcji niekomercyjnych (księgarnie, galerie sztuki, pracownie artystyczne). Wyodrębnienie powyższych kwartałów z całości śródmieścia Szczecina wynikało z ich uprzywilejowanej, atrakcyjnej lokalizacji.

Do połowy 2005 roku (brak lokalnego programu rewitalizacji) kwartały SCR skazane były na finansowanie prac we własnym zakresie, niestety brak widocznych efektów w zmianie wizerunku tej części miasta w latach następnych nie skłania inwestorów do lokowania środków w wymagające remontu kamienice, lokale użytkowe w parterach kamienic, czy wreszcie kupno lokali mieszkalnych w ciągle jeszcze zdegradowanej dzielnicy. Dodatkowym utrudnieniem ze strony właściciela (Gminy) była sprzedaż samodzielnych lokali mieszkalnych ich najemcom we wspomnianych kwartałach. Brak pełnej własności zniechęcał wielu inwestorów do zakupu udziałów w takich nieruchomościach. Zakładana eliminacja części funkcji mieszkalnej na korzyść funkcji usługowych, handlowych czy biurowych napotkała na sprzeciw lokalnej społeczności i barierę wsparcia ze strony władz Gminy. Wymagana transformacja podwórzy, wyburzenia części budynków, oficyn ale również obiektów publicznych to zakres prac, które bez wsparcia właściciela nie ma szans powodzenia. W przypadku kwartałów wniesionych aportem do STBS, konieczne było wypracowanie odmiennej strategii renowacji pod względem przestrzennym i funkcjonalnym. Ograniczeniem w zakresie planowanych działań był sposób finansowania tych prac, w ramach kredytów preferencyjnych Banku Gospodarstwa Krajowego na budownictwo społeczne.

Można podkreślić, że z jednej strony Gmina przerzuciła ciężar renowacji zasób komunalnych na barki dwóch spółek (SCR oraz STBS, częściowo również TBS Prawobrzeże) opóźniając jednocześnie prace legislacyjne dające narzędzie skuteczniejszego finansowania prac renowacyjnych. Niekorzystne tempo działań rewitalizacyjnych wywołało dalszą degradację zasobów nieruchomości, zasobów ludzkich, ograniczenie w omawianym obszarze miejsc pracy (wskutek przenoszenia się handlu i usług do nowoczesnych obiektów handlowych), zniweczenie szans na ożywienie społeczne i gospodarcze dzielnic. Mimo, że szczeciński rynek mieszkaniowy został w ostatnim roku pobudzony, nie widać efektu tych sprzyjających okoliczności we wspomnianych kwartałach. Dodatkowo przyjmując taki podział zasobów Gmina wskazała jednocześnie na przestrzenny aspekt rozwoju miasta tzn. obszar lokalizacji funkcji miejskich, czy zmiany funkcji istniejących. Brak kompleksowych działań na analizowanym obszarze wywołuje kolizje nowych z dotychczasowymi funkcjami. Zaniechania te i przyjęta strategia Gminy spowodują przesunięcie istotnych miejskich funkcji w kierunku istniejących wielkopowierzchniowych obiektów handlowych, a tym samym nie

pobudzi zanikającego handlu i usług wzdłuż głównych traktów komunikacyjnych tradycyjnie postrzeganych jako ciągi handlowo-usługowe.

Istotnym efektem polityki mieszkaniowej Gminy mającej na celu wyzbywanie się zasobów jest brak mieszkań socjalnych. Rocznie notuje się dziesięciokrotnie wyższe potrzeby niż realizowane nowe inwestycje mieszkaniowe w Szczecinie. Zatem miasto naraża się na długotrwałe utrzymanie kolejki składającej się z najuboższych gospodarstw domowych, oczekujących na pomoc ze strony Gminy w rozwiązaniu problemu mieszkaniowego.

3. Hipermarkety - konsekwencje parcia handlu wielkopowierzchniowego na duże miasta

Hipermarket to wielkopowierzchniowy sklep o powierzchni ponad 2500 m^2, powierzchni sprzedaży ponad 75%, zazwyczaj wolnostojący, parterowy lub dwu - trzykondygnacyjny z parkingiem podziemnym lub naziemnym. Klasyczną lokalizacją są regionalne, podmiejskie, dzielnicowe ośrodki handlowe. Asortyment towarów obejmuje podstawowe produkty. Pełnią również funkcję centrów usługowych i rozrywkowych (w zależności od lokalizacji, formy architektonicznej, dominującej funkcji mogą to być galerie handlowe, centra handlowe). Hipermarkety uzupełniają samoobsługowe obiekty hurtowe o powierzchni 8-15 tys. m^2 (FORYŚ i inni). Zabudowa tego typu zdominowała nieruchomości o funkcji handlowej w połowie lat dziewięćdziesiątych, a w Szczecinie pod koniec lat 90-tych. Brak spójnej polityki miasta w zakresie budowy i lokalizacji hipermarketów wywołał lawinowy ich przyrost, dominację w zakresie sprzedaży towarów i zatrudnienia w handlu. Jones Lang LaSalle szacuje nasycenie powierzchniami tego typu na poziomie 406 tys. m^2 na tysiąc mieszkańców.

Szczecin jest z punktu widzenia warunków geologicznych obszarem trudnym do zabudowy. Przewaga terenów podmokłych, gruntów pod wodami oraz o niestabilnych podłożach ogranicza w sposób istotny zabudowę i optymalne wykorzystanie gruntów. Zaledwie 25% ogólnej powierzchni miasta to grunty zainwestowania miejskiego, z czego tylko w kilku enklawach miasta pozostały obszary pod zabudowę wielkopowierzchniową. Taka struktura gruntów powoduje komasację funkcji komercyjnych w określonych częściach miasta, a funkcji handlowych zaledwie w kilku. W strefie centralnej miasta jest to: Galeria Handlowa Galaxy, otoczenie Galerii Turzyn, ciąg przy ulicy Mieszka I, kompleks przy ulicy Cukrowej, Centrum Handlowe Ster (kierunek na Lubieszyn), oraz na Prawobrzeżu wzdłuż ulicy Struga i w Szczecin Zdrojach. W dużej mierze lokalizacja tych hipermarketów była uzależniona od infrastruktury drogowej oraz możliwości zapewnienia miejsc parkingowych. Lokalizacje w kierunku przejść granicznych Kołbaskowo i Lubieszyn jest wspomagany drogą krajową nr 10, lokalizacje na Prawobrzeżu to droga krajowa nr 3 w kierunku Zielonej Góry. Zapis miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego zakazujący budowy obiektów wielkopowierzchniowych w Szczecinie spowodował zainteresowanie się inwestorów otwartymi terenami poza granicami miasta, a przede wszystkim

przesunięcie inwestycji do miast mniejszych-satelitarnych wobec Szczecina (Stargard Szczeciński, Dobra Szczecińska, Gryfino, Police). Są to miasta, których mieszkańcy dotychczas traktowani byli jako klienci szczecińskich hipermarketów (w miastach od 100-400 tys. mieszkańców szacuje się 296 m^2 powierzchni handlowej na tysiąc mieszkańców). Przenoszenie się handlu wielkopowierzchniowego do miast satelitarnych w stosunku do aglomeracji szczecińskiej spowoduje:

- mniejszy napływ ludności z okolicznych miast w celu dokonywania zakupów w centrach handlowych, co przy dużej powierzchni i ich liczbie ograniczy sprzedaż i opłacalność funkcjonowania tych obiektów,
- odpływ siły roboczej z istniejących obiektów handlowych (już od dwóch lat hipermarkety notują zmniejszenie zainteresowania praca w ich sklepach),
- mniejsza opłacalność funkcjonowania hipermarketów jest przyczyną ich łączenia się i wycofywania kapitału (najczęściej zagranicznego) danej sieci, przejmowanie przez sieci istniejące i monopolizację tego segmentu rynku,
- pobudzenie handlu w mniejszych lokalnych obiektach na terenie miasta, a w efekcie spadek pustostanów w odniesieniu do małych lokali handlowych w ciągach ulicznych.

Na tym tle wydaje się, że nasycenie obiektami handlowymi typu hipermarket jest na tyle wystarczające, aby miasto przyjęło strategię wspomagającą lokalny handel w mniejszych obiektach, lokalach wbudowanych, w zasobach mieszkaniowych.

Kolejnym skutkiem dominacji handlu wielkopowierzchniowego w aglomeracjach takich jak Szczecin są efekty socjologiczne. Obiekty typu galeria handlowa przejmują funkcje centrów kulturalnych, miejsc w których rodziny spędzają wolny czas. Kształtują zachowania społeczne, kreują życie kulturalne mieszkańców. Hipermarkety „zapełnią" czas wolny mieszkańców oferując imprezy promocyjne, pokazy a także imprezy targowe. Wyposażone w sale kinowe, restauracje, kawiarnie, sale rozrywki czy odnowy biologicznej stwarzają możliwości spędzenia czasu mieszkańcom w różnym wieku. Zauważalnym procesem jest „bywanie" w galeriach handlowych w wolnych dniach (w szczecińskim Galaxy w wolne dni centrum odwiedza trzykrotnie więcej klientów niż w dni robocze). W efekcie pustoszeją deptaki, likwidowane są tradycyjne kina, a lokale gastronomiczne przenoszą się do centrów handlowych. Funkcja podstawowa tych obiektów (handlowa) jest uzupełniana przez funkcje rekreacyjne. Centra handlowe stają się centrami „życia aglomeracji".

4. Pierwotny rynek gruntów - oferta gminy w odniesieniu do potrzeb społeczno-gospodarczych

Zbywanie nieruchomości przez gminę, a w szczególności zbywanie gruntów, to bodajże najważniejszy instrument gospodarki nieruchomościami gminy. Jego duże znaczenie wynika ze:

- skali przychodów z tego tytułu do gminnych budżetów,

– nieodwracalności ich skutków w realnej perspektywie czasowej.

W przeciwieństwie do innych podmiotów wykazujących aktywność na rynku nieruchomości (oprócz pozostałych jednostek samorządu terytorialnego i Skarbu Państwa), zbywanie nieruchomości przez gminy, nie odbywa się wyłącznie poprzez przeniesienie prawa własności, czy też ustanowionego wcześniej prawa użytkowania wieczystego nieruchomości, lecz także w drodze oddawania nieruchomości w wieczyste użytkowanie. Zbywanie nieruchomości przez gminę, może zatem odbywać się generalnie na dwóch, zupełnie różnych, co do skutków prawnych i ekonomicznych zasadach: zbywanie poprzez sprzedaż na własność i zbywanie poprzez oddawanie w wieczyste użytkowanie (KOKOT 2006).

Poniżej przedstawiono wyniki badań nad procesami zbywania gruntów przez Gminę Miasto Szczecin w latach 1995-2005. Analizowano liczbę oferowanych oraz zbytych działek łącznie i w rozbiciu na własność i wieczyste użytkowanie, a także współczynniki zbycia nieruchomości (tj. udział nieruchomości zbytych w nieruchomościach oferowanych do zbycia) oraz współczynniki oferowanych i zbytych nieruchomości w wieczyste użytkowanie (tj. udział nieruchomości oferowanych i zbytych w wieczyste użytkowanie do ogólnej liczby zbytych lub oferowanych nieruchomości). Jako jednostki statystyczne traktowano każdorazowe oferowanie nieruchomości do zbycia bez względu na to, czy dana nieruchomość była już wcześniej bezskutecznie oferowana. Dodatkowo wprowadzono kilka współczynników, obrazujących relację pomiędzy zbywanym i oferowanym prawem własności oraz wieczystego użytkowania. Przyjęto:

X_1- liczba nieruchomości sprzedanych ogółem,
X_2- liczba nieruchomości oferowanych ogółem,
X_3- liczba nieruchomości sprzedanych (wieczyste użytkowanie),
X_4- liczba nieruchomości oferowanych (wieczyste użytkowanie),
X_5- liczba nieruchomości sprzedanych (własność),
X_6- liczba nieruchomości oferowanych (własność),
a uzyskane wyniki zaprezentowano w tabeli 2.

Analiza danych prowadzi do następujących wniosków:

1) Liczba oferowanych do zbycia przez gminę Miasto Szczecin nieruchomości gruntowych na przestrzeni badanego okresu wahała się w szerokim przedziale 50 – 200 nieruchomości rocznie, ale nie wykazywała wyraźnej tendencji ani wzrostowej ani spadkowej.
2) Do 1996 roku gmina oferowała nieruchomości do zbycia wyłącznie na zasadzie oddania w wieczyste użytkowanie. Począwszy od 1997 roku w ofercie zaczynają pojawiać się nieruchomości przeznaczone do zbycia poprzez sprzedaż na własność. Początkowo stanowią one mniejszą część oferty, ale w miarę upływu czasu ich znaczenie stawało się coraz większe. W latach 2002 – 2005 Nieruchomości oferowane do sprzedaży na własność zdominowały ofertę gminy, a nieruchomości oferowane do zbycia poprzez oddanie w wieczyste użytkowanie mają już znaczenie marginalne.

Tabela 2

Współczynniki zbycia i ofert nieruchomości gruntowych w Szczecinie z podziałem na własność i wieczyste użytkowanie w latach 1997-2005

Rok	X_1/X_2	X_3/X_4	X_5/X_6	X_4/X_2	X_3/X_1
1997	0,67	0,74	0,61	0,52	0,57
1998	0,73	0,75	0,70	0,59	0,60
1999	0,69	0,70	0,68	0,40	0,41
2000	0,50	0,50	0,49	0,43	0,43
2001	0,48	0,50	0,46	0,39	0,41
2002	0,56	0,69	0,47	0,42	0,51
2003	0,48	0,40	0,51	0,27	0,22
2004	0,56	0,57	0,56	0,19	0,19
2005	0,44	0,50	0,44	0,09	0,11

Źródło: Opracowanie własne na podstawie KOKOT (2006)

3) Liczba zbytych nieruchomości, podobnie jak liczba nieruchomości oferowanych do zbycia w latach 1995-2005 wahała się w szerokim przedziale. Najmniej nieruchomości zbyto w 2002 roku -38, najwięcej w 1997 – prawie 140. W przeciwieństwie jednak do liczby nieruchomości oferowanych, liczba nieruchomości zbytych wykazuje wyraźną tendencję spadkową. Świadczy to o malejącej roli Szczecina na rynku gruntów – mimo utrzymywania oferty na w miarę stałym poziomie, nieruchomości faktycznie zbywa się coraz mniej. Szczecin podlega procesom suburbanizacji, polegającym na „wylewaniu się" funkcji miejskich poza jego granice administracyjne. Jest to zjawisko z punktu widzenia interesów miasta bardzo niekorzystne i należy w miarę możliwości jemu przeciwdziałać m.in. poprzez stwarzanie konkurencyjnych w stosunku do gmin ościennych warunków inwestowania (KOKOT 2006). Przedstawiane wyniki badań stanowią jeszcze jeden dowód na to, że Szczecin tę grę przegrywa z kretesem.
4) Proporcje między liczbą nieruchomości zbytych na własność i zbytych poprzez oddanie w wieczyste użytkowanie są odzwierciedleniem w tym zakresie proporcji liczby oferowanych nieruchomości. Spada udział nieruchomości zbywanych w wieczyste użytkowanie, a rośnie udział nieruchomości zbywanych na własność.
5) Ciekawym spostrzeżeniem jest spadająca tendencja współczynników zbycia ilości nieruchomości i to zarówno ogółem, w wieczyste użytkowanie i na własność. Oznacza to, że coraz mniejsza liczba oferowanych do zbycia nieruchomości znajduje nabywców. Począwszy od 2000 roku współczynniki te kształtują się na poziomie ok. 0,5, co oznacza, że średnio dla co drugiej

oferowanej do zbycia nieruchomości znajduje się inwestor.

6) Wyniki zaprezentowane w tabeli 2 wskazują na systematycznie malejący udział liczby tak oferowanych jak i zbytych nieruchomości w wieczyste użytkowanie. Udział nieruchomości oferowanych ogółem do zbycia w odniesieniu do nieruchomości oferowane do zbycia poprzez oddanie w wieczyste użytkowanie kształtował się od 0,5 – 0,6 w latach 1997 i 1998 do poniżej 0,1 w roku 2005. Analizując, jaka część nieruchomości oferowanych do zbycia w wieczyste użytkowanie została zbyta skutecznie można zauważyć, ze w latach 1997-1998 inwestora znajdowało około 60 z tych nieruchomości a w roku 2005 już tylko około 10%. Jest to kolejny dowód na to, że wieczyste użytkowanie jako forma władania nieruchomościami cieszy się coraz mniejszym uznaniem inwestorów.

5. Suburbanizacja

Suburbanizacja, czyli zjawisko parcia popytu na grunty przeznaczone głównie pod budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne położone poza granicami administracyjnymi dużych miast oraz w konsekwencji ich zabudowa, ma charakter naturalny, tzn., że nie wynika z działań czy też regulacji odgórnych, lecz jest napędzane oddolnie, z inicjatywy samych inwestorów. To oni, kierując się z ich punktu widzenia dobrze pojętym interesem, wyszukują ciekawe, atrakcyjne miejsca, a następnie pokonują administracyjne bariery na drodze do realizacji ich planów. Poniżej dokonano próby oceny skali zjawiska suburbanizacji Szczecina, przez pryzmat liczby wydawanych pozwoleń na budowę domów jednorodzinnych w Szczecinie i na terenie sąsiadującego z miastem od strony północnej i zachodniej powiatu polickiego.

Starostwo Powiatowe w Policach rokrocznie wydaje więcej pozwoleń na budowę domów jednorodzinnych niż Urząd Miejski w Szczecinie. Różnice te są znaczące gdyż wynoszą od ok. 40% w roku 2000 do ponad 170% w roku 2003. Warto też zauważyć, że zjawiska te w badanym okresie podlegały analogicznym tendencjom, tzn. w roku, kiedy liczba wydanych pozwoleń spadała w Szczecinie, spadała też w powiecie policki, przy czym zależność ta jest bardzo wyraźna – uzyskano współczynnik korelacji na poziomie 0,84. Sąsiadujące ze sobą dwa obszary o różnym potencjale gospodarczym, cechuje inna siła oddziaływania na procesy inwestycyjne w sferze indywidualnego budownictwa mieszkaniowego. Słabszy demograficznie i gospodarczo powiat policki, łatwo pokonuje potężny w porównaniu do niego Szczecin, wykorzystując przy tym jego własne, zasadnicze, wielkomiejskie atuty. Powiat policki, zamieszkiwany jest przez 67 tys., czyli zaledwie ok. 1/7 liczby mieszkańców Szczecina. Charakteryzuje się przy tym wielokrotnie większą intensywnością pozyskiwania pozwoleń na budowę budynków jednorodzinnych, w przeliczeniu na liczbę ludności. Podczas gdy na jego terenie w przeliczeniu na 10.000 mieszkańców, co roku wydawano średnio 40-50 pozwoleń na budowę (wyjątkiem był rok 2002, kiedy to wydano 23 pozwolenia na 10.000 mieszkańców), w Szczecinie ten wskaźnik kształtował się na poziomie w

granicach 2-5. Właśnie to ewidentnie wskazuje na z jednej strony olbrzymie różnice w atrakcyjności terenu powiatu polickiego w porównaniu do Szczecina, z drugiej jednak pokazuje jak duży powinien być wysiłek władz Szczecina w kierunku zmniejszenia tych dysproporcji.

W literaturze, suburanizacja jest często postrzegana jako zjawisko problemowe, nad którym należy zapanować i właściwie nim pokierować. Zwraca się przy tym uwagę na przeciwdziałanie przypadkowości urbanizacji wiejskich terenów podmiejskich (MAJSZELIS 2003]. Należy jednak odróżnić „kierowanie" od „hamowania" zjawisk suburbanizacji. Stwarzanie zbyt dużych barier w osiedlaniu się ludności na terenach gmin sąsiadujących z dużymi aglomeracjami, może stanowić zaprzepaszczenie, a przynajmniej znaczne opóźnienie wykorzystania szansy przyśpieszenia lokalnego rozwoju gospodarczego. Korzyści dla tych gmin, jakie płyną z suburbanizacji mają charakter tak społeczno-demograficzny, przejawiający się wyższą kulturą życia znaczącej części mieszkańców gminy oraz gospodarczo-ekonomiczny przejawiający się z kolei wyższymi wpływami do budżetów gminnych z tytułu podatku od nieruchomości oraz napędzaniem lokalnej koniunktury przez, zazwyczaj zamożną ludność napływową.

6. Podsumowanie

Wspomniane w artykule procesy, wynikające w znacznej części z działań i polityki miasta w zakresie gospodarki nieruchomościami wpływają na zachowania podmiotów na szczecińskim rynku nieruchomości, a przede wszystkim wpływają na kształt przestrzeni miejskiej. Z jednej strony przyjęty sposób rewitalizacji i zarządzania zasobami mieszkaniowymi w centrum miasta nie pobudził rynku w takim stopniu, żeby utrzymać dominująca funkcję centrotwórczą w wyróżnionych kwartałach. Z drugiej strony lokalizacja trzech dużych centrów handlowych na granicach tych kwartałów przejęła popyt na powierzchnie handlowe, biurowe, rozrywkowe, gastronomiczne wywołując w kwartałach nadpodaż powierzchni usługowych i wysoki poziom pustostanów. Zmieniła „punkty ciążenia" w lokalizacji funkcji komercyjnych w otoczenie tych obiektów wielkopowierzchniowych, pozostawiając w kwartałach zdegradowaną substancję mieszkaniową i strukturę społeczną. Natomiast długoletni brak proinwestycyjnej polityki miasta, popartej zbrojeniem i przygotowaniem terenów pod indywidualne budownictwo mieszkaniowe wywołał odpływ najbogatszych gospodarstw domowych do gmin ościennych (powiatu policiego), który przejął funkcję zaplecza mieszkaniowego aglomeracji szczecińskiej. Skutkiem jest spadek liczby ludności miasta, zmniejszenie dochodów podatkowych. Dynamiczny rozwój gmin sąsiadujących ze Szczecinem wymusza również nakłady Gminy na infrastrukturę drogową, środki komunikacji miejskiej i utrzymanie „drożności" komunikacyjnej w kierunkach dotychczas nie uwzględnianych w planach inwestycyjnych miasta. W układzie przestrzennym następuje tym samym dalsze rozproszenie zabudowy miasta, powstawanie dużych obszarów niezurbanizowanych na obrzeżach miasta, nieefektywne wykorzystanie przestrzeni.

7. Literatura

HAJKOWSKA A. 2006. *Analiza rynku budownictwa mieszkaniowego w Szczecinie w latach 2000-2005*, praca magisterska napisana pod kier. J. Hozera, KIES US, Szczecin .

Ocena efektywności zarządzania zasobem mieszkaniowym gminy na przykładzie Szczecina. Życie Gospodarcze Szczecina. IADiPG oraz KEiS US. Szczecin

KOKOT S. 2006. *Gminy jako istotny podmiot strony podaży na rynku gruntów*, „Polityka mieszkaniowa Miasta Szczecina – zasoby mieszkaniowe w Szczecinie jako element rynku nieruchomości", Katedra Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Szczecińskiego, Instytut Analiz Diagnoz i Prognoz Gospodarczych w Szczecinie, Szczecin.

MAJSZELIS M. 2003. *Rynek nieruchomości gruntowych a rozwój gospodarczy gmin*, Stowarzyszenie Naukowe Instytut Gospodarki i Rynku, Szczecin.

TERTELIS M. 2005. *Rewitalizacja obszarów miejskich*, Urbanista Nr 6[82]/05

TOPCZEWSKA T., SIEMIŃSKI W. 2003. *Gospodarka gruntami w gminie.* Difin, Warszawa.

Zarządzanie nieruchomością komercyjną 2006. pod red. FORYŚ I., Poltext , Warszawa.

*****

THE DEVELOPMENT OF SELECT PROPERTY MARKET SEGMENTS IN THE CONTEXT OF THE LOCAL GOVERNMENT ACTIVITIES IN THE FIGURATION OF THE URBAN SPACE ON THE EXAMPLE OF SZCZECIN

Iwona Foryś, Sebastian Kokot
University of Szczecin
e-mail: forys@uoo.univ.szczecin.pl, sebko@uoo.univ.szczecin.pl

Key words: suburbanisation, the renovation, the communal policy on the property market

Abstract

In the article became the characterization of problems of the development of select segments of the property market, particularly at the considering of the role, that in this range can play activities of the local autonomy and with reference to problems of the figuration of the urban space on the example of Stettin. Authors concentrate first of all on such problems as: the renovation of old resources (apartment houses down town - residential resources, comercial property), hipermarkets (consequences of the pressure of the markets on large cities), the primary market of lands (the offer local commune administrations with reference

to needs social-economic), suburbanisationUndertaken in the article the subject matter is fundamental both in consideration of the spatial development of the city as well as on economic effects which as result of of these processes, project on the economic city potential.

I.7. ANALIZA WPŁYWU DECYZJI O WARUNKACH ZABUDOWY I ZAGOSPODAROWANIA TERENU NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ CEN TRANSAKCYJNYCH W OBROCIE NIERUCHOMOŚCIAMI NIEZABUDOWANYMI

Joanna Klajn
Katedra Informacji o Terenie
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
e-mail: klajn@agh.edu.pl

Słowa kluczowe: *decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego*

Streszczenie

W artykule jest rozważany wpływ decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu na poziom cen rynkowych. Analizą objęto rynek nieruchomości niezabudowanych zlokalizowanych w Krakowie.

W procesie wyceny jednym z głównych etapów jest analiza rynku, na podstawie której, określamy cechy mające największy wpływ na kształtowanie się cen transakcyjnych nieruchomości oraz ich wagi. Wybór atrybutów uzależniony jest od rodzaju nieruchomości będącej przedmiotem wyceny. W przypadku nieruchomości niezabudowanych, kupowanych z przeznaczeniem pod zabudowę, bardzo istotnym elementem jest ich przeznaczenie w planach miejscowych zgodne z zamierzeniem inwestycyjnym, a w przypadku ich braku w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub pozwoleniu na budowę. W przypadku Krakowa jak i okolic, gdzie tylko małe fragmenty obszaru miasta posiadają aktualne plany zagospodarowania, a kolejne powstają w dosyć długich okresach czasu, uzyskane decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu jak i pozwolenia na budowę, odgrywają dużą rolę przy kształtowaniu się cen transakcyjnych w obrocie takimi nieruchomościami. Wpływ owych decyzji, przyczynia się do uzyskiwania wyższych cen transakcyjnych, co powinno być uwzględnione w procesie wyceny.

1. Wstęp

W obliczu silnego wzrostu inwestycji budowlanych, zwłaszcza na obszarach dużych miast, godnym uwagi staje się problem przeznaczania gruntów na określone cele. Zgodnie z *Ustawą z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z późniejszymi zmianami*, kształtowanie polityki przestrzennej gminy odbywa się na podstawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Studium to nie posiada

jednak funkcji aktu prawa miejscowego i nie jest podstawą do jakichkolwiek roszczeń z niego wynikających. Ustalenia zawarte w studium są wiążące przy opracowywaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które to stanowią z kolei akta prawa miejscowego, i zawierają między innymi ustalenia przeznaczenia terenów na określone cele, parametry i wskaźniki kształtowania zabudowy oraz zagospodarowania terenu, gabaryty obiektów i wskaźniki intensywności zabudowy.

O ile studium uwarunkowań kierunków i kierunków zagospodarowania przestrzennego posiada większość gmin w Polsce, o tyle sytuacja z miejscowymi planami wygląda zupełnie inaczej. Dokument ten jest podstawowym aktem przy wydawaniu pozwoleń na budowę w formie decyzji administracyjnej. gdzie zgodnie z *Ustawą z dnia 7 lipca 1994r.: Prawo budowlane z późniejszymi zmianami*, właściwy organ sprawdza zgodność projektu budowlanego, dla obiektów budowlanych wymagających uzyskania pozwolenia na budowę, z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

W przypadku braku owych planów miejscowych, warunki zabudowy i zagospodarowania ustalane są w drodze decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu wydawanej przez właściwe organy.

Decyzję do tej samej nieruchomości może uzyskać kilku wnioskodawców, gdyż nie rodzi ona praw do terenu i nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich. Inwestor zamierzający zrealizować własne przedsięwzięcie na obszarze, dla którego nie został uchwalony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, zobowiązany jest do uzyskania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Warunkiem wydania decyzji jest spełnienie następujących warunków zgodnie z art.61.1: *Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym:*

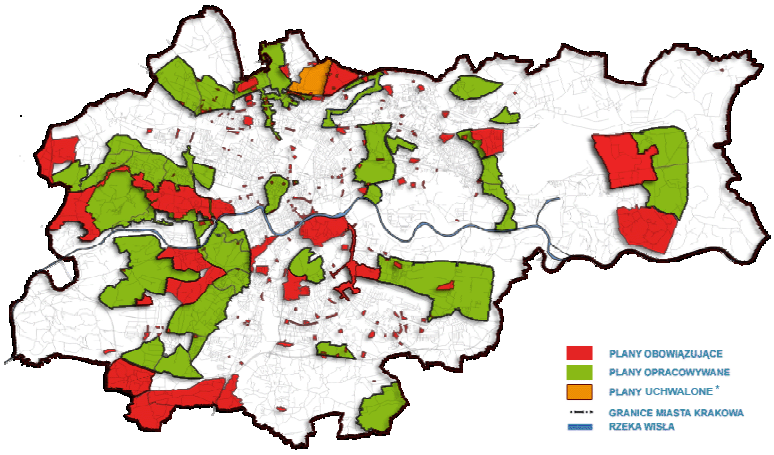
1) co najmniej jedna działka sąsiednia, dostępna z tej samej drogi publicznej, jest zabudowana w sposób pozwalający na określenie wymagań dotyczących nowej zabudowy w zakresie kontynuacji funkcji, parametrów, cech i wskaźników kształtowania zabudowy i zagospodarowania terenu (...);
2) teren ma dostęp do drogi publicznej;
3) istniejące lub projektowane uzbrojenie terenu, jest wystarczające dla zamierzenia budowlanego;
4) teren nie wymaga uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne (...);
5) decyzja jest zgodna z przepisami odrębnymi.

2. Stan prawny w Krakowie

Posiadanie aktualnych planów miejscowych w Krakowie stanowi płaszczyznę nie tylko pod względem optymalnego zagospodarowania przestrzennego, zachowania ładu, ale i ochrony dóbr kultury, z których Kraków słynie. Celem uchwalania planów jest między innymi dążenie do przyspieszenia procesów

koordynacji działań w gospodarowaniu w przestrzeni i przestrzenią, ale w zgodzie z poszanowaniem zabytków, zasadami ochrony środowiska i krajobrazu kulturowego.

Pod koniec 2005 roku uchwalone plany miejscowe obejmowały obszar o powierzchni 1843,1 ha, co stanowi 5,6% ogólnej powierzchni miasta, a 34 plany miały rozpoczętą procedurę planowania. Według stanu na styczeń 2007 roku, planem objętych był obszar o powierzchni 3 360,3 ha, co stanowi 10,3% ogólnej powierzchni miasta. Natomiast sporządzane plany obejmują obszar 6 707,2 ha, co stanowi 20,4% obszaru miasta. *Mapa planów miejscowych na obszarze miasta Krakowa* (rys. 1) prezentuje tereny, na których obowiązują lub są sporządzane plany miejscowe.



Rys. 1. Mapa planów miejscowych na obszarze miasta Krakowa.
Źródło: Urząd Miasta Krakowa, Biuro Planowania Przestrzennego

Wraz z akcesją Polski do Unii Europejskiej z dniem 1 maja 2004 r. sytuacja na rynku nieruchomości zaczęła ulegać zmianom. Objawia się to wzrastającym zainteresowaniu wśród mieszkańców Krakowa, a w ostatnich miesiącach także wśród obcokrajowców, nabywaniem różnego typu nieruchomości na terenie miasta i okolic. Szybkie tempo wzrostu cen mieszkań spowodowane ich ograniczoną podażą a bardzo wysokim popytem, spowodowało duże ożywienie wśród firm deweloperskich, poszukujących nowych niezabudowanych terenów pod nowe inwestycje budowlane jak i wśród drobnych inwestorów na obszarze mieszkalnictwa jednorodzinnego.

Przy poszukiwaniach odpowiednich gruntów kierują się oni w znacznym stopniu przeznaczeniem owego terenu w miejscowym planie a w przypadku, jeżeli taki nie został sporządzony dla przedmiotowego obszaru, w decyzji o warunkach zabudowy. W niej, bowiem określone są podstawowe dane dotyczące warunków i wskaźników zabudowy i zagospodarowania terenu.

Pierwszym problemem, jaki się pojawia, jest czas oczekiwania na decyzję. *Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym* określa bowiem, iż postępowanie administracyjne w sprawie ustalenia warunków zabudowy może zostać zawieszone nawet do 12 miesięcy jeżeli gmina planuje przystąpić do uchwalenia planu miejscowego. W sytuacji, gdy istnieje obowiązek sporządzenia planu decyzja taka wstrzymana jest aż do czasu uchwalenia planu miejscowego. Czas oczekiwania na decyzję w przypadku firm deweloperskich odgrywa ogromną rolę.

Po pierwsze nie mają one gwarancji, że na danym terenie będzie możliwość zabudowy wielorodzinnej, zgodnej z ich zamierzeniem inwestycyjnym i szacowanym w związku z tym zyskiem ze sprzedaży lokali mieszkalnych jak i użytkowych. Dodatkowo ceny gruntu, w tak szybkim tempie wzrostu, jaki się teraz obserwuje, mogą być znacznie wyższe w chwili uzyskania decyzji w porównaniu do cen w momencie składania wniosku o jej wydanie. *Ceny gruntów* (tab. 1) prezentują średnie ceny jednostkowe działek niezabudowanych w poszczególnych dzielnicach miasta w latach 2004-2005.

Tabela 1

Ceny gruntów za 1m^2

Rok	Krowodrza	Śródmieście	Podgórze	Nowa Huta
2004	196,70	274,00	117,10	60,80
2005	226,30	384,40	142,20	65,70

Źródło: Urząd Miasta Krakowa, Biuro Planowania Przestrzennego.

Powyższe dane przedstawiają znaczący wzrost cen jednostkowych gruntów niezabudowanych. Największe różnice widoczne są w dzielnicy Śródmieście, gdzie ceny działek wzrosły o ponad 40%, zaś najmniejszą różnicę obserwuje się w Nowej Hucie, na poziomie 8%.

Kolejnym aspektem rozważanej sytuacji są warunki wydawania decyzji o warunkach zabudowy, gdzie najważniejszym jest zasada tzw. „dobrego sąsiedztwa". Jej treść stanowi, iż co najmniej jedna działka sąsiednia dostępna z tej samej drogi publicznej co przedmiotowa nieruchomość, musi być zabudowana w sposób umożliwiający ustalenie warunków zabudowy i zagospodarowania przedmiotowej działki. W praktyce ustalenia takie są w znacznym stopniu subiektywne i zależą od dobrej woli urzędnika. Ten sam grunt może być, ze względu na wyżej wymienioną zasadę, przeznaczony pod zabudowę wielorodzinną jak i jednorodzinną. W Krakowie jest dużo terenów gdzie budynki mieszkalne wielorodzinne graniczą a nawet przeplatają się z mieszkalnymi budynkami jednorodzinnymi. W tym przypadku, dla działki, która graniczy zarówno z jednym jak i drugim rodzajem zabudowy i posiada odpowiednią wielkość i kształt, mogą być wydane dwie różne decyzje, zarówno pod względem ekonomicznym jak i inwestycyjnym. Przykładem mogą być grunty położone

w dzielnicy Krowodrza. Duża popularność dzielnicy i bardzo dobre położenie komunikacyjne, są jednymi z przyczyn, dla których zasób niezabudowanych nieruchomości jest w znacznym stopniu ograniczony. Tym bardziej pozyskanie terenu przez dewelopera pod zabudowę wielorodzinną stanowi podstawę jego przyszłych korzyści wynikających z inwestycji. Jako przykład mogą posłużyć niezabudowane działki przy zbiegu ulic Bronowickiej i Armii Krajowej, od strony wschodniej. Jest to obszar gruntów sąsiadujących z domami jednorodzinnymi i wielorodzinnymi z przewagą tych pierwszych, usytuowanymi wzdłuż ulic Lea, Wesele i Szablowskiego oraz dwoma wysokimi budynkami wielorodzinnymi od strony zachodniej. W chwili obecnej tereny, o obszarze około 3,75 ha zostały nabyte przez jedną ze spółek deweloperskich, która już jest w trakcie budowy osiedla domów wielorodzinnych. Jednak ten sam teren mógł z powodzeniem być przeznaczony pod budowę osiedla domów jednorodzinnych. Obie te inwestycje spełniają wspomniany powyżej warunek „dobrego sąsiedztwa", jednak zyski osiągnięte z obu zamierzeń budowlanych są nieporównywalne. Podobnie sytuacja przedstawia się w innych dzielnicach miasta. W dzielnicy Podgórze, przy ulicy Płaszowskiej, niezabudowany teren sąsiadujący od strony północnej z domami jednorodzinnymi, głównie jednopiętrowymi a od strony południowej z domem wielorodzinnym, został nabyty przez firmę deweloperską pod budowę domu wielorodzinnego. Zdarzają się również przypadki, gdzie zasada „dobrego sąsiedztwa" nie jest spełniona, z korzyścią dla inwestora. Przykładem może być inwestycja w dzielnicy Podgórze, przy ulicy Zamiejskiej, gdzie spółka deweloperska zrealizowała w ostatnim czasie budowę dwóch domów wielorodzinnych, sąsiadujących jedynie z domami jednorodzinnymi, a przedmiotowa inwestycja jest jedyna w tej okolicy. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania i dużą wagę ustaleń zawartych w decyzji, strony składające wniosek o uzyskanie takiej decyzji z zamierzeniem budowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, również nie mogą być pewne korzystnego dla siebie zakończenia procesu administracyjnego, nawet przy spełnieniu wszystkich warunków wymienionych we wspomnianej wcześniej ustawie, zważywszy na nie do końca jasne i przejrzyste reguły wydawania decyzji.

Istnieją również ograniczenia niezależne zarówno od inwestora czy właściwego organu, związane z ograniczoną podażą gruntów niezabudowanych. Ponieważ liczba działek niezabudowanych a możliwych do zabudowania maleje w szybkim tempie, stąd istnieje potrzeba rozważnych i przemyślanych decyzji dotyczących ich najlepszego i optymalnego wykorzystania. Biorąc pod uwagę rozwój rynku nieruchomości na terenie Krakowa i okolic, związany z tym bardzo duży popyt na lokale mieszkalne, najlepszym rozwiązaniem problemów związanych z zaspokajaniem potrzeb mieszkaniowych jest budowa budynków wielorodzinnych, gdzie na tej samej powierzchni zamiast np. dwóch domów jednorodzinnych, może być zrealizowana inwestycja budynku wielorodzinnego, zaspokajającego potrzeby mieszkaniowe około 20 rodzin.

Rozważane dotychczas problemy uzyskiwania decyzji o warunkach zabudowy dla zamierzeń budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego dotyczą w takim stopniu nieruchomości o przeznaczeniu komercyjnym.

Według danych statystycznych sporządzanych przez Urząd Miasta Krakowa, w roku 2005 cena jednostkowa działki budowlanej, uzbrojonej w centrum miasta wynosiła od 450 zł, zaś na terenach podmiejskich 40-90 zł.

Tabela 2

Decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu wydane w latach 2002-2005

Rodzaj inwestycji	2002	2003	2004	2005
budynki jednorodzinne	583	224	425	696
budynki wielorodzinne	104	81	93	160
obiekty usług publicznych	54	102	47	54
obiekty usług komercyjnych	230	37	76	115
obiekty przemysłowe	36	3	8	60
garaże	113	33	38	78
parkingi	47	26	24	29
sieci uzbrojenia i przyłącza	452	135	487	471
Inne	706	427	1499	1847
Łącznie	2 224	1 086	2 697	3 510

Źródło: Urząd Miasta Krakowa, Biuro Planowania Przestrzennego.

Jak wynika z *Decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu wydanych w latach 2002-2005* (tab. 2), dwukrotnie wzrosła liczba wydanych decyzji dla budynków jednorodzinnych w przeciągu lat 2003-2005. W przypadku budynków wielorodzinnych duży wzrost, bo prawie dwukrotny, wystąpił w okresie lat 2004-2005 zaś nieznaczny przyrost odnotowano w roku 2004 w stosunku do roku 2003. Największe zmiany zaistniały na płaszczyźnie inwestycji przemysłowych, gdzie liczba wydanych decyzji w roku 2005, w stosunku do 2004, jest 7,5 razy większa. Dla większości inwestycji, zaobserwowano spadek wydanych decyzji o warunkach zabudowy w roku 2003 w odniesieniu do roku 2002, który wyniósł ponad 60% dla zabudowy jednorodzinnej i ponad 20% dla zabudowy wielorodzinnej. W okresie tym weszła ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, uchylająca z początkiem 2004 r miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego uchwalone przed dniem 1 stycznia 1995 r.

3. Porównanie cen nieruchomości niezabudowanych położonych na terenie Krakowa, posiadających lub nieposiadających decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu

W celu przedstawienia różnic w cenach transakcyjnych występujących w obrocie gruntami niezabudowanymi, dla których wydana została decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu a gruntami bez takiej decyzji,

zebrano informacje o niezabudowanych działkach z terenu dzielnicy Podgórze w Krakowie z okresu trzech ostatnich lat.

W pierwszym etapie dokonano korekty cen na datę najpóźniejszej transakcji wykorzystanej w analizie, czyli na wrzesień 2006 r. W tym celu podzielono cały zbiór nieruchomości, liczący około 300 danych, na 7 grup, według ich położenia w poszczególnych obrębach. Klasyfikacja nieruchomości do poszczególnych grup, uwzględniała tym samym różnice w dostępie do komunikacji, otoczeniu i modzie. Wyposażenie działek w urządzenia infrastruktury technicznej w Krakowie jest bardzo dobre. Większość działek jest uzbrojona bądź też istnieje taka możliwość. W każdej z 7 grup, dokonano analizy trendu zmian nieruchomości w czasie, wykorzystując model interwałowy. Uzyskane wyniki wskazują, iż największe tempo zmian w cenach transakcyjnych występuje na terenach znajdujących się w pobliżu centrum miasta, przy głównych drogach, w pobliżu obiektów handlowo-usługowych. Najniższe zmiany występują na obrzeżach dzielnicy, przy granicy miasta Krakowa. Średni przyrost cen jednostkowych gruntów niezabudowanych wynosi od 4 zł/m^2×miesiąc, co stanowi około 6% miesięcznie do 11,15 zł/m^2×miesiąc, czyli około 15% miesięcznie.

W dalszej części dokonano korekty cen jednostkowych nieruchomości na miesiąc wrzesień 2006 r. Analizę przeprowadzono w dwóch częściach. Pierwsza dotyczy nieruchomości niezabudowanych, dla których wydana została decyzja o warunkach zabudowy dla domów wielorodzinnych zaś druga część odnosi się do nieruchomości, dla których wydana została decyzja o warunkach zabudowy dla domów jednorodzinnych.

W celu zaprezentowania wpływu udzielonych decyzji o warunkach zabudowy na cenę transakcyjną, starano się ze zbioru nieruchomości wybrać odpowiednio dla każdej nieruchomości z decyzją o warunkach zabudowy, nieruchomość podobną, pod względem położenia, powierzchni i wyposażenia w urządzenia infrastruktury technicznej. W tabeli 3 każda z nieruchomości niezabudowanych z wydaną decyzją, oznaczona liczbą od 1 do 8 posiada odpowiadające jej nieruchomości podobne, lecz bez wydanej decyzji, które to oznaczone zostały przez tą samą liczbę i kolejne litery alfabetu (analogicznie tabela 4 i 5). Ostatnia kolumna tabeli 3, 4 i 5, oznaczona jako Δ%, prezentuje procentowo, w jakim stopniu ceny uzyskane za grunt z decyzją o warunkach zabudowy są wyższe od podobnych gruntów, lecz bez określonego sposobu zabudowy i zagospodarowania terenu.

W przypadku nieruchomości niezabudowanych, dla których została wydana decyzja o zabudowie jednorodzinnej, uzyskane ceny przewyższają grunty im podobne głównie w granicach 30-70%, chociaż można zauważyć przypadki, gdzie różnice dochodzą do 100 %. Jednak może to być spowodowane dodatkowymi okolicznościami, nieujawnionymi w akcie notarialnym. Największe różnice występują w przypadku zabudowy wielorodzinnej (tab.5), gdzie ceny gruntów z uzyskaną decyzją są wyższe na poziomie 100-130%, dochodząc nawet do 160%, zwłaszcza na terenach graniczących z dzielnicą Śródmieście.

Tabela 3

Dane o gruntach niezabudowanych z WZ i ZT dla zabudowy jednorodzinnej

	Grunty niezabudowane z WZiZT (Podgórze)						Grunty niezabudowane (Podgórze)					Δ % [zł/m²]
lp	Data transakcji	Obręb	Ulica	Obszar [m²]	Cena 1 m²	lp	Data transakcji	Obręb	Ulica	Obszar [m²]	Cena 1 m2	
1	09.09.'05	19	Goszczyńskiego	2033	267,3	1 A	28.01.'05	15	Koźlarska	5115	134,0	**99,5**
2	29.04.'05	39	Kozienicka	1030	294,5	2 A	10.11.'05	71	Dobrowolskiego	1637	153,8	**91,5**
3	20.04.'05	40	Brucknera	519	361,0	3 A	22.06.'05	40	Brucknera	403	296,0	**22,0**
						3 B	21.05.'05	41		387	258,0	**40,0**
						3 C	22.03.'05	40	Uruga-Skotniki	829	348,9	**3,5**
4	17.05.'05	48	Bystra	380	498,0	4 A	01.03.'05	48	Dobczycka	476	395,8	**25,8**
						4 B	08.03.'05	46	Kołodziejska	353	301,6	**65,1**
						4 C	22.03.'05	48	Dobczycka	457	342,7	**45,3**
						4 D	21.03.'05	48	Dobczycka	584	375,2	**32,7**
5	04.07.'06	95	ok.Osterwy	2266	166,0	5 A	26.08.'05	93	Nowickiego	2650	93,5	**77,5**
						5 B	20.07.'05	91		2517	143,0	**16,1**
						5 C	08.06.'05	92		2409	129,0	**28,6**
6	28.11.'05	94		1000	168,0	6 A	16.01.'05	97	Jarockiego	891	105,0	**60,1**
						6 B	14.11.'05	97		1056	104,4	**60,9**
						6 C	26.04.'05	64		1029	145,8	**15,3**
7	18.02.'05	96	Tuchowska	875	146,9	7 A	16.01.'06	97	Jarockiego	891	105,0	**39,9**
						7 B	14.11.'05	97		1056	104,4	**40,7**
						7 C	26.04.'05	64		1029	145,8	**0,8**
8	21.06.'05	97	Drużbacka	1287	124,5	8 A	01.12.'05	90	Borowinowa	1380	96,0	**29,7**
						8 B	14.09.'05	92	Niewodniczańskiego	1367	119,0	**4,7**
						8 C	02.11.'05	99	Blacharska	1354	99,1	**25,6**
9	19.08.'05	68	Forteczna	588	295,6	9 A	13.10.'05	68	Łódzka	554	173,4	**70,5**
						9 B	26.10.'05	44	Orzechowa	731	224,9	**31,4**
						9 C	12.07.'05	67	Torowa	796	242,1	**22,1**
						9 D	01.06.'05	67	Armii "Kraków"	539	214,2	**38,0**
10	23.12.'04	68	Gumowskiego	729	357,4	10 A	13.10.'05	68	Łódzka	554	173,4	**106,1**
						10 B	26.10.'05	44	Orzechowa	731	224,9	**58,9**
						10 C	12.07.'05	67	Torowa	796	242,1	**47,6**
						10 D	01.06.'05	67	Armii "Kraków"	539	214,2	**66,9**
						10 E	21.09.'04	67	Zakopiańska	803	312,7	**14,3**

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 4

Dane o gruntach niezabudowanych z WZ i ZT dla zabudowy jednorodzinnej

	Grunty niezabudowane z WZiZT (Podgórze)						Grunty niezabudowane (Podgórze)					Δ % [zł/m²]
lp	Data transakcji	Obręb	Ulica	Obszar [m²]	Cena 1 m²	lp	Data transakcji	Obręb	Ulica	Obszar [m²]	Cena 1 m2	
11	22.12.'04	68	Dr.Judyma	604	330,1	**11 A**	13.10.'05	68	Łódzka	554	173,4	**90,3**
						11 B	26.10.'05	44	Orzechowa	731	224,9	**46,7**
						11 C	12.07.'05	67	Torowa	796	242,1	**36,3**
						11 D	01.06.'05	67	Armii "Kraków"	539	214,2	**54,1**
						11 E	21.09.'04	67	Zakopiańska	803	312,7	**5,5**
12	10.10.'04	86	Radnickiego	586	365,8	**12 A**	31.01.'06	86		570	249,0	**46,9**
						12 B	13.12.'05	87		626	209,8	**74,3**
						12 C	11.08.'05	86		449	271,4	**34,8**
						12 D	28.12.'05	86		526	234,1	**56,2**

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 5

Dane o gruntach niezabudowanych z WZ i ZT dla zabudowy wielorodzinnej

	Grunty niezabudowane z WZiZT (Podgórze)						Grunty niezabudowane (Podgórze)					Δ % [zł/m²]
lp	Data transakcji	Obręb	Ulica	Obszar [m²]	Cena 1 m²	lp	Data transakcji	Obręb	Ulica	Obszar [m²]	Cena 1 m2	
1	01.01.'06	10	Kilińskiego	1138	1495,2	**1 A**	16.01.'05	10	Pietrusińskiego	1067	623,9	**139,6**
						1 B	29.12.'04	10	Pietrusińskiego	1059	611,9	**144,4**
2	13.06.'05	11		760	1483	**2 A**	30.11.'05	11		762	1017,0	**45,8**
						2 B	08.09.'05	11	Twardowskiego	539	755,3	**96,3**
3	16.08.'05	17	Płaszowska	3701	297,6	**3 A**	22.07.'05	14	Nowohucka	3664	271,2	**9,7**
4	28.06.'05	17	Płaszowska	4761	350,5	**4 A**	22.07.'05	14	Nowohucka	3664	271,2	**29,2**
5	17.03.'05	32	Do Wilgi	22832	486,5	**5 A**	09.03.'06	29	Kamińskiego	5310	247,4	**96,7**
						5 B	07.10.'05	47	Pszenna	3 352	193,0	**152,0**
6	30.12.'04	35	Jana Szwai	16574	597	**6 A**	17.02.'05	38		13 506	243,9	**144,8**
						6 B	07.02.'05	38	Pychowicka	17 348	228,9	**160,8**
						6 C	22.09.'04	38	Skotniki	14 268	230,1	**159,4**
						6 D	29.12.'04	31	Ruczaj-Grota	15 281	369,3	**61,7**
7	29.06.'05	34	ok.Zalesie	694	316,0	**7 A**	07.07.'05	7	Skalica	512	282,9	**11,7**
8	27.12.'04	34	ok.Drukarskiej	3942	626,7	**8 A**	24.02.'05	41	Szymowicza	2999	298,9	**109,7**
						8 B	07.01.'05	7	Skolica	2693	358,0	**75,1**
						8 C	02.12.'04	7	Pychowicka	2667	305,8	**104,9**
						8 D	28.10.'04	7	Skolica	4055	251,6	**149,0**

Źródło: Opracowanie własne

4. Wnioski

Przedstawione wyniki, świadczą o dużym udziale wydanej dla gruntu decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu na kształtowanie się ceny transakcyjnej nieruchomości, co należałoby uwzględniać w procesie wyceny, przyjmując do zbioru danych, wykorzystywanych w obliczeniach grunty odpowiednio z przedmiotową decyzją bądź też bez. W przedmiotowej analizie wzięto pod uwagę usytuowanie nieruchomości gruntowych w poszczególnych obrębach, co odnosi się w znacznym stopniu atrybutu lokalizacja jednak nie uwzględnia to udziału innych czynników, które istotnie wpływają na kształtowanie się cen transakcyjnych.

5. Literatura

BARTUŚ K. 2005. *Wartość rynkowa decyzji WZiZT- na przykładzie cen rynkowych gruntów budowlanych w Krakowie*. Nieruchomość 1/2005, Kraków s. 22-23.

BATKOWSKA I., MIARECKI R. 2006. *Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego a wycena nieruchomości*. Nieruchomość 2/2006, Kraków s. 22-30.

CZAJA J. 2001. *Metody szacowania wartości rynkowej i katastralnej nieruchomości*. Komp-System, Kraków.

KUCHARSKA-STASIAK E. 2005. *Nieruchomość a rynek*. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa.

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 nr 80 poz.717)

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (Dz.U. 1994 nr 89 poz.414)

*****

THE RESEARCH OF NON BUILT UP PROPERTIES MARKET PRICES IN THE ASPECT OF DECISION OF SITE DEVELOPMENT CONDITIONS INFLUENCE

Joanna Klajn

Department of Land Information
AGH University of Science and Technology in Krakow
e-mail: klajn@agh.edu.pl

Key words: *decision of site development conditions, local area development plan*

Abstract

The article presents the influence of law documentation relating to land development on market prices level. The research concern the market of non-built up properties located in Krakow. One of main part of appraisal process is market research, which is the base to set attributes and their significance on price fluctuations. The choice of attributes is dependent on type of property which is being the subject of valuation. In case of non built up properties, buying with the purpose of investment, very important is their appropriation in local area development plans or in case of lack of these plans in the decision of site development conditions or building permit. In Krakow, where only small areas have development plans and next are preparing in longer period of time, received decisions o land development conditions feature in changing of properties transaction prices. The influence of these documents, contribute to obtain higher transaction prices, what should be taken into consideration in appraisal process.

DZIAŁ II

INWESTOWANIE NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI

II.1. BEZPOŚREDNIE I POŚREDNIE SPOSOBY INWESTOWANIA NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI

Marta Jurek-Maciak
Uniwersytet Łódzki
Katedra Inwestycji i Nieruchomości
e-mail: martaj@polishproperties.com.pl

Słowa kluczowe: *inwestowanie bezpośrednie na rynku nieruchomości, fundusze inwestycyjne rynku nieruchomości*

Streszczenie

Artykuł przybliża specyfikę inwestycji w nieruchomości. Przedmiotem rozważań jest podział sposobów inwestowania na rynku nieruchomości mając na uwadze specyficzny charakter nieruchomości (kapitałochłonność, ograniczona podzielność, niska płynność oraz konieczność profesjonalnej obsługi). Autorka wyodrębnia trzy sposoby inwestowania: (i) bezpośrednie, (ii) semi-bezpośrednie i (iii) pośrednie, przedstawia główne ich cechy oraz zalety i wady. Zakres badań ograniczono tylko do polskiego rynku nieruchomości. Wskazano jednak praktyki dotyczące inwestycji w nieruchomości z dojrzałych rynków kapitałowych i nieruchomości, takie które nie są jeszcze obecne w Polsce (MBS - Mortgage-Backed Securities oraz Real Estate Investment Trust - REIT).

1. Specyfika inwestowania na rynku nieruchomości

Nieruchomości są trzecią po obligacjach i akcjach klasą aktywów będących w zainteresowaniu inwestorów. Dużą ich zaletą jest to, że nie wykazują dużej korelacji z innymi aktywami. Ta niska korelacja może być częściowo wyjaśniona zróżnicowaną reakcją na zmiany w cyklu koniunkturalnym - zwroty z akcji i obligacji wykazują tendencję do wyprzedzania cyklu ekonomicznego, natomiast zwroty z nieruchomości wykazują opóźnienie w tym zakresie (KUCHARSKA-STASIAK 2006).

Inwestycje w nieruchomości odznaczają się charakterystycznymi cechami, które determinują strategie inwestycyjne. Nieruchomości co do zasady są inwestycjami o wysokiej kapitałochłonności. Kapitałochłonność jest barierą, która skutecznie ogranicza możliwości inwestycyjne mniejszych inwestorów. Ograniczona podaż (rzadkość) nieruchomości, stałość w miejscu oraz ograniczona podzielność (KUCHARSKA-STASIAK 2000), w połączeniu z kapitałochłonnością stanowi istotną przeszkodę w dowolnym modelowaniu portfela inwestycyjnego. Inwestycje w nieruchomości w odróżnieniu od lokat w akcje i obligacje wymagają specjalistycznej, profesjonalnej obsługi i dostępu do informacji. Dlatego też, cena płacona przez inwestora jest wypadkową informacji, do jakich ma dostęp, dlatego w trakcie analizowania inwestycji sprawdzane są cechy fizyczne i prawne

nieruchomości. Wysokie koszty transakcyjne są przeszkodą w aktywnym zarządzaniu portfelem nieruchomości i zmniejszają rentowność inwestycji. Specyficzną cechą nieruchomości jest także konieczność zarządzania, co jest konsekwencją starzenia się nieruchomości i utraty wartości (deprecjacji). Na konieczność zarządzania zwraca uwagę BALL i in. (1998).

Na stosunkowo wysokie ryzyko specyficzne nieruchomości wpływa także ich heterogeniczność oraz brak przejrzystości rynku, co powoduje asymetryczność dostępu do informacji oraz wysokie koszty jej pozyskania (BALL i in. 1998).

W odróżnieniu od inwestycji w aktywa będące w publicznym obrocie nieruchomości sprzedawane są lokalnie (KUCHARSKA-STASIAK 2000). Brak centralnego rynku wynika głównie z nieprzemieszczalności nieruchomości (stałości w miejscu).

Nieruchomości należą do aktywów o ograniczonej płynności, co dotyczy w szczególności nieruchomości o znacznej wartości jednostkowej. Niska płynność nieruchomości powodowana długim okresem ekspozycji, wysokimi kosztami transakcji, koniecznością obsługi i trudnością w dostępie do informacji powoduje, że możliwe jest zawarcie transakcji przez jedną ze stron na niekorzystnych warunkach. Na niską płynność jako na jedną z najważniejszych cech nieruchomości w porównaniu z innymi aktywami zwraca uwagę CADMAN i TOPPING (2004). Nieruchomość nie może zostać sprzedana szybko w odpowiedzi na aktualne trendy rynkowe.

2. Rodzaje inwestycji w nieruchomości

Inwestycje najprościej ujmując to działania zmierzające do uzyskania dochodu, który przewyższa nakłady konieczne do ich inicjacji. Niezależnie od rodzaju inwestycji dochód można uzyskać w formie bieżących dochodów (dywidendy, czynsze) lub zysku z tytułu wzrostu wartości, który inwestor zrealizuje w chwili sprzedaży inwestycji. Wybór konkretnej formy inwestycji zależy od charakteru inwestora, jego potrzeb i oczekiwań.

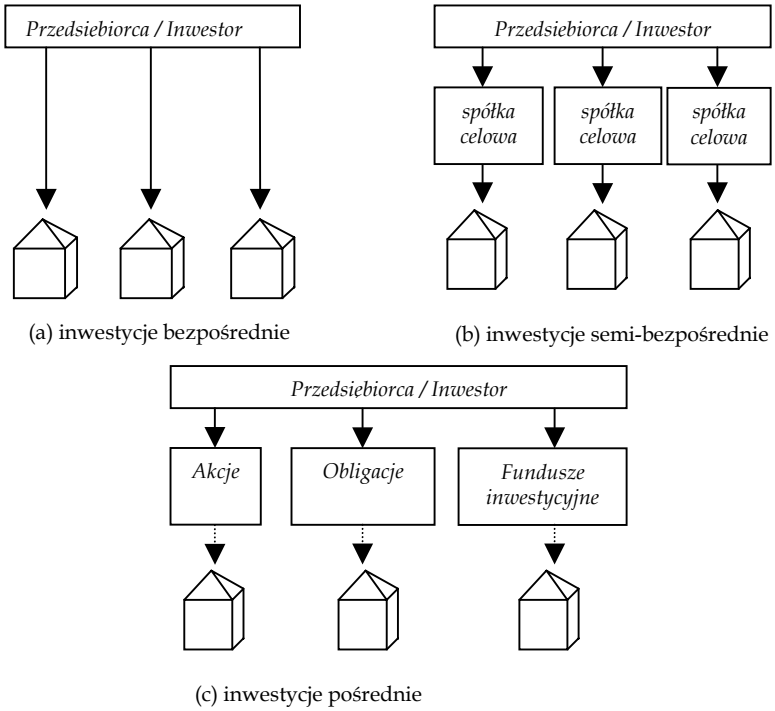
Inwestycje w nieruchomości dzięki niskiej korelacji z innymi, tradycyjnymi klasami aktywów pozwalają z jednej strony zwiększyć rentowność wyników, z drugiej zaś zmniejszyć ryzyko inwestycyjne.

Inwestycje w nieruchomości zostały podzielone przez autora publikacji na trzy kategorie:

1) inwestycje bezpośrednie (rys. 1a);
2) inwestycje semi-bezpośrednie (rys. 1b);
3) inwestycje pośrednie (rys. 1c);

Inwestowanie bezpośrednie polega na nabyciu tytułu prawnego do konkretnej nieruchomości, a inwestowanie pośrednie na nabyciu udziałów lub papierów wartościowych emitowanych przez podmioty inwestujące na rynku nieruchomości (prawo własności posiadają właśnie te podmioty) KUCHARSKA-STASIAK (2006). Inwestowanie semi-bezpośrednie jest pewnym rozwiązaniem, które może zostać

także wykorzystywane przez podmioty inwestujące bezpośrednio, a także pośrednio.



Rys. 1. Podział sposobów inwestowania w nieruchomości. *Źródło*: opracowanie własne.

2.1. Inwestycje bezpośrednie

Posiadając nadwyżki finansowe inwestor może bezpośrednio je lokować nabywając do portfela, nieruchomości. Rozwiązanie to niesie za sobą kumulację ryzyka prowadzenia przedsięwzięcia oraz ryzyka związanego z odpowiedzialnością właściciela nieruchomości. Kapitałochłonność inwestycji powoduje konieczność finansowania ze źródeł obcych KUCHARSKA-STASIAK (2000). Każdy bezpośredni zakup nieruchomości komplikuje szacowanie ryzyka, a przez to także i pozyskanie finansowania obcego. Inwestycje bezpośrednie utrudniają także każdorazową analizę opłacalności danego przedsięwzięcia, uniemożliwiając często podejmowanie racjonalnych decyzji.

Często inwestowanie bezpośrednie albo jest niemożliwe ze względu na ograniczenia statutowe spółki lub niewskazane ze względu na obraną strategię, co ma szczególne znaczenie przy podmiotach notowanych na giełdzie.

2.2. Inwestycje semi-bezpośrednie

Rozwiązaniem stosowanym przez wielu inwestorów są inwestycje semi-bezpośrednie dokonywane poprzez tzw. „spółki celowe". Nieruchomości nabywane są za pomocą spółek celowych – najczęściej za pomocą spółek z ograniczoną odpowiedzialnością, akcyjnych lub komandytowo-akcyjnych. Rozwiązanie to ogranicza ryzyko całego portfela do pojedynczej inwestycji w nieruchomość, gdyż ryzyko specyficzne nieruchomości jest ograniczone. Atutem niniejszego rozwiązania, oprócz niższego niż w przypadku inwestycji bezpośrednich ryzyka, jest ułatwiona możliwość pozyskania finansowania, łatwość analizy przedsięwzięcia i zbycia poszczególnych inwestycji. Potencjalni kupujący mogą nabyć zarówno nieruchomość jako składnik majątku, lub udziały (akcje) spółki celowej. Utrudnieniem dla inwestora w przypadku realizacji inwestycji semi-bezpośrednich i dużego portfela nieruchomości (spółek celowych) jest zapewnienie sprawnego systemu zarządzania operacyjnego i kontroli właścicielskiej.

2.3. Inwestycje pośrednie

Pośrednie inwestycje w nieruchomości są związane z inwestowaniem w papiery wartościowe (akcje, obligacje) emitowane przez spółki deweloperskie oraz certyfikaty inwestycyjne i jednostki uczestnictwa funduszy inwestycyjnych działających na rynku nieruchomości, a także zakup papierów wartościowych wyemitowanych na bazie wierzytelności zabezpieczonych hipoteką KUCHARSKA-STASIAK (2006). W przypadku inwestycji pośrednich stopa zwrotu zależy nie tylko od konkretnej nieruchomości, ale od warunków i sytuacji panujących na rynku nieruchomości i rynku papierów wartościowych BALL i in. (1998). W przypadku inwestycji pośrednich zostaje ograniczony brak płynności, który jest zauważalny przy inwestycjach bezpośrednich.

W tej grupie w Polsce można wyróżnić: spółki giełdowe sektora nieruchomości emitujące akcje i obligacje oraz fundusze inwestycyjne.

1) *Spółki giełdowe sektora nieruchomości.*
   Papiery wartościowe (akcje, obligacje) emitowane są przez spółki deweloperskie, których głównym rodzajem działalności jest rozwój i budowa mieszkaniowych i komercyjnych nieruchomości. Przykładem spółek akcyjnych są między innymi:

a) Globe Trade Center S.A. (GTC) - deweloper, który prowadzi inwestycje na rynku nieruchomości w budynki biurowe, centra handlowe oraz budownictwo mieszkaniowe na terenie całej Polski.
b) Echo Investment S.A. - deweloper działający na rynku mieszkaniowym, biurowym, handlowym i hotelowym na terenie całej Polski.
c) Dom Development S.A. - deweloper prowadzący inwestycje na terenie Warszawy w zakresie inwestycji mieszkaniowych.

d) POLNORD S.A. – deweloper realizujący projekty deweloperskie na terenie Trójmiasta.
e) Energomontaż-Południe S.A. – spółka prowadzi działalność na polskim i światowym rynku budownictwa energetycznego oraz przemysłowego oraz mieszkaniowego we Wrocławiu.

2) Fundusze inwestycyjne rynku nieruchomości.

Obecnie polskie fundusze tworzone są na podstawie ustawy z dnia 27 maja 2004 r. o funduszach inwestycyjnych (Dz. U. Nr 146, poz. 1546). Historia polskich funduszy inwestycyjnych rynku nieruchomości rozpoczęła się w roku 2002. Wówczas pierwszy fundusz mający rozpocząć działalność na rynku mieszkaniowym, SKARBIEC NIERUCHOMOŚCI I SFIZ (luty/marzec 2002) nie został zamknięty, a przyczyną niepowodzenia była prawdopodobnie wysoce ryzykowna polityka inwestycyjna, zakładająca inwestowanie w nieruchomości gruntowe o przeznaczeniu budowlanym oraz w grunty rolne pod warunkiem, że w trakcie działalności funduszu zostaną one przekształcone w grunty o przeznaczeniu budowlanym BOROWSKI (2002).

Rok później planowano uruchomienie CA IB Sektora Nieruchomości FIZ (listopad/grudzień 2003), który w planie miał specjalizować się w rynku nieruchomości komercyjnych. Także i ta subskrypcja nie powiodła się.

W kolejnym roku, 2004 został utworzony Arka BZ WBK Fundusz Rynku Nieruchomości FIZ, zarządzany przez BZ WBK AIB Towarzystwo Funduszy Inwestycyjnych S.A. Zapisy zostały zebrane na 340 mln zł.

Także pod koniec roku 2004 wystartował SKARBIEC – RYNKU NIERUCHOMOŚCI FIZ, który koncentruje się na inwestycjach w nieruchomości mieszkaniowe - akcje i udziały spółek celowych tworzonych specjalnie na potrzeby konkretnych inwestycji. Zarządzający funduszem poprzez spółki celowe przeprowadzają proces poszukiwania nieruchomości, nadzorowania budowy mieszkań a następnie ich sprzedaży. Fundusz zarabia więc w tym przypadku podobnie jak deweloper.

We wrześniu 2005 został zamknięty BPH FIZ Sektora Nieruchomości, zarządzany przez BPH Towarzystwo Funduszy Inwestycyjnych S.A. (wrzesień 2005), który zebrał ponad 332 mln zł; fundusz koncentruje się na inwestycjach w nieruchomości komercyjne - akcje i udziały spółek celowych tworzonych specjalnie na potrzeby konkretnych inwestycji. Polityka inwestycyjna podobna do funduszu Arka BZ WBK Fundusz Rynku Nieruchomości FIZ.

Następnie w listopadzie 2005 SKARBIEC TFI SA uruchomił kolejny fundusz rynku mieszkaniowego SKARBIEC RYNKU MIESZKANIOWEGO FIZ o kapitale początkowym 61,38 mln zł. Fundusz ten koncentruje się na projektach inwestycyjnych na rynku mieszkaniowym, które są na wczesnym etapie realizacji. Za pośrednictwem spółek celowych Fundusz zaangażuje się głównie w budowę nowych mieszkań.

W czerwcu 2006 SKARBIEC TFI S.A. utworzył City Living FIZAN (Fundusz Inwestycyjny Zamknięty Aktywów Niepublicznych) celem funduszu jest nabywanie za pośrednictwem spółek celowych, mieszkań oraz ich najem.

Kolejnym towarzystwem funduszy inwestycyjnych posiadającej w swoim portfelu fundusze rynku nieruchomości jest Copernicus Capital TFI S.A., który odpowiednio w lutym i wrześniu 2006 utworzył FIZ Sektora Nieruchomości 1 oraz FIZ Sektora Nieruchomości 2. Fundusze lokują aktywa w udziały spółek z o.o. oraz papiery wartościowe emitowane przez podmioty, których podstawowym składnikiem majątku są nieruchomości (np. akcje spółek komandytowo-akcyjnych lub obligacje).

Przykładem innego spojrzenia na inwestycje na rynku nieruchomości w Polsce są dwa fundusze zarządzane przez KBC TFI S.A. - KBC Index Światowych Nieruchomości FIZ oraz KBC Index Nieruchomości FIZ. Pierwszy z nich to fundusz, w którym zysk inwestora zależy od wzrostu wartości koszyka dwóch indeksów: TSEREIT (ang. Tokio Stock Exchange REIT Index) oraz EPRA (ang. European Public Real Estate Index). Drugi fundusz został stworzony dla inwestorów, którzy chcą uzyskać atrakcyjny zysk z inwestycji na europejskim rynku nieruchomości, bez ponoszenia ryzyka związanego z bezpośrednią inwestycją na tym rynku. Podstawę do obliczania stopy zwrotu stanowi indeks EPRA (ang. Europe Public Real Estate Index).

Najnowszym funduszem rynku nieruchomości jest utworzony przez ING Towarzystwo Funduszy Inwestycyjnych S.A. - ING Subfundusz Budownictwa i Nieruchomości Plus. Jest to pierwszy w Polsce fundusz inwestycyjny otwarty pozwalający inwestorom uzyskać ekspozycję na szybko rozwijający się rynek budownictwa i nieruchomości. W obszarze zainteresowania funduszu znajdą się głównie: spółki realizujące inwestycje budowlane, spółki deweloperskie oraz producenci materiałów budowlanych.

Poniżej przestawiono zestawienie zalet i wad poszczególnych sposobów inwestowania w nieruchomości (tab. 1). Przy budowaniu zestawienia skonfrontowano cechy nieruchomości ze specyficznymi cechami poszczególnych sposobów inwestowania w nieruchomości.

3. Inne formy pośrednich inwestycji w nieruchomości

Poniżej w zarysie przedstawiono inne formy pośrednich inwestycji w nieruchomości: REIT, FREIT, listy zastawne oraz obligacje hipoteczne.

3.1. Fundusze nieruchomości typu REIT (ang. Real Estate Investment Trust)

Przez fundusze inwestycyjne typu REIT rozumie się taką organizację, która posiada nieruchomości lub inne aktywa związane z nieruchomościami, czerpie dochód z najmu i zarządzania oraz korzysta ze zwolnienia od podatku dochodowego pod warunkiem, że większość dochodów jest płatne jako dywidenda udziałowcom REIT. REIT posiada możliwość (opcję) publicznego notowania i jednocześnie jest pod stałym nadzorem legislacyjnym MACBRIEN

(2005). W funduszach inwestycyjnych typu REIT kapitał inwestycyjny jest generowany poprzez emisję papierów wartościowych (akcyjne) lub jednostek uczestnictwa (fundusze inwestycyjne) KUCHARSKA-STASIAK (2006). Fundusze te umożliwiają niewielkim graczom rynkowym alokowanie środków finansowych w nieruchomości, bez konieczności pozyskania finansowania obcego.

Tabela 1

Podział sposobów inwestowania w nieruchomości - wady i zalety

Inwestycje w nieruchomości	Zalety	Wady
Bezpośrednie	• możliwa wysoka dźwignia finansowa • łatwość zarządzania strategicznego w przypadku jednorodnego portfela (np. lokali mieszkalnych)	• niska płynność (spowodowana płytkością rynku) • ograniczona podzielność inwestycji • wysoka kapitałochłonność (dostępność głównie dla inwestorów instytucjonalnych) • konieczność zarządzania • wysokie ryzyko inwestycji • kumulacja ryzyk • utrudniona analiza opłacalności przedsięwzięcia • niedostępność dla pewnej grupy inwestorów • wysokie koszty jednostkowe • mała elastyczność na zmiany
Semi-bezpośrednie	• możliwa podzielność inwestycji • dźwignia finansowa uzależniona od projektu • ryzyko inwestycji ograniczone do jednego projektu • łatwość analizy	• niska płynność • kapitałochłonność (dostępność głównie dla inwestorów instytucjonalnych) • konieczność zarządzania • wysokie ryzyko inwestycji, lecz ograniczone do projektu • przy dużym portfelu utrudniona kontrola i zarządzanie
Pośrednie	• płynność (szybkość „wyjścia" z inwestycji), • obrót publiczny • podzielność inwestycji • dostępność dla inwestora indywidualnego (niska kapitałochłonność) • niskie ryzyko inwestycji • możliwość łatwej dywersyfikacji portfela	• wysokie koszty zarządzania inwestycjami (koszty zarządzania nieruchomościami, koszty zarządzania funduszem itp.) • ograniczony dostęp do informacji • niski wpływ na działania zarządzającego funduszem

Źródło. opracowanie własne.

REIT zostały wdrożone po raz pierwszy w USA w latach 60-tych potem także w Australii, Japonii, Korei i innych krajach europejskich (Belgii, Holandii, Luksemburgu, Francji ostatnio w Wielkiej Brytanii). Obecnie trwają zaawansowane prace nad wdrożeniem ich w Niemczech i we Włoszech. Jednak na dzień dzisiejszy nie ma jednorodnego instrumentu, aby wprowadzić je we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Brak uregulowań jest przyczyną nierównomiernego rozkład sił na europejskim rynku nieruchomości i powoduje dysproporcję przepływu kapitałów na wewnętrznym rynku unijnym do krajów posiadających REIT. Ponadto hamuje rozwój europejskiego rynku nieruchomości, nierówno traktuje mniejsze kraje członkowskie, przyczynia się do nieefektywnej alokacji kapitału wewnątrz Unii oraz opóźnia integrację europejską. Brak instytucji REIT pozbawia mniejszych inwestorów dostępu do dobrych, prestiżowych produktów zarówno w swoim kraju jak i za granicą.

3.2. Fundusze nieruchomości typu FREIT (ang. Finite Real Estate Investment Trust)

Odmianą struktury inwestycyjnej REIT są FREIT (ang. Finite Life Real Estate Investment Trust). Zasadnicza różnica pomiędzy REIT i FREIT polega na tym, że REIT są przedsięwzięciami bez ograniczonego horyzontu czasowego. Natomiast FREIT zakładają sprzedaż swoich aktywów w określonym czasie tak, aby zrealizować zysk wynikający ze wzrostu wartości nieruchomości.

3.3. Listy zastawne

Inną formą pośredniego inwestowania w nieruchomości jest nabywanie papierów wartościowych (hipoteczne listy zastawne), których podstawą emisji są wierzytelności banku hipotecznego zabezpieczone hipotekami. W Polsce jedynie banki hipoteczne mogą emitować listy zastawne, a nazwa "list zastawny" jest nazwą zastrzeżoną. Wiarygodność kredytowa listów zastawnych jest porównywalna z jakością papierów dłużnych Skarbu Państwa. W Polsce wiodącą rolę jako emitent listów zastawnych wiedzie BRE Bank Hipoteczny S.A., a jego udział w rynku tych papierów w Polsce wynosi 49%.

3.4. Obligacje hipoteczne

Obligacje hipoteczne (MBS), powstają w procesie sekurytyzacji wierzytelności hipotecznych, który polega na zamianie relatywnie niepłynnych, niejednorodnych aktywów bez oceny ratingowej w aktywa finansowe o wysokim stopniu płynności i niskim ryzyku, które oferują inwestorom konkurencyjne stopy zwrotu.

Historia amerykańskiego systemu emisji obligacji hipotecznych (ang. Mortgage-Backed Securities MBS) sięga lat 30-tych poprzedniego stulecia i opiera się na zaufaniu do papierów wartościowych służących refinansowaniu kredytów hipotecznych, które zapewniała agencja rządowa. Amerykańskie instytucje finansowe, w tym banki komercyjne, udzielały kredytów hipotecznych, które następnie były sprzedawane agencji rządowej emitującej obligacje hipoteczne.

Obligacje hipoteczne emitowane przez agencję rządową (Federal Mortgage Association) stanowiły podstawowe źródło finansowania kredytów hipotecznych i zapewniały wysoką wiarygodność papierów wartościowych RACZKO (2001).

4. Podsumowanie

Strategie inwestycyjne rynku nieruchomości zdeterminowane są specyficznymi cechami nieruchomości. W początkowej fazie inwestowania niektórzy inwestorzy lokujący w nieruchomości nabywając je bezpośrednio. Niestety każdy bezpośredni zakup nieruchomości komplikuje pozyskanie finansowania obcego i utrudnia podejmowanie racjonalnych decyzji. Dlatego też coraz częściej inwestorzy ze swoich aktywów wydzielają nieruchomości do spółek celowych. Poprzez spółki celowe nabywają także nowe nieruchomości. Rozwiązanie to zmniejsza ryzyko portfela do pojedynczej inwestycji w nieruchomość, gdyż ogranicza ryzyko specyficzne nieruchomości. Coraz częściej zatem przedmiotem obrotu na polskim rynku nieruchomości (głównie nieruchomości o największej wartości jednostkowej) są udziały lub akcje spółki celowej. Semi-bezpośrednie inwestycje w nieruchomości wymagają jednak zapewnienia sprawnego systemu zarządzania operacyjnego i kontroli właścicielskiej.

Dla inwestorów, dla których barierą jest wysoka kapitałochłonność inwestycji w nieruchomości oraz którzy nie posiadają wiedzy, zasobów umożliwiających profesjonalną obsługę i dostępu do informacji, rozwiązaniem preferowanym będą inwestycje pośrednie w nieruchomości.

Niestety inwestycje pośrednie w nieruchomości są obarczone pewnym, nie dającym się kontrolować ryzykiem. W przypadku inwestycji w akcje spółek z branży budowlanej lub deweloperskiej inwestor wystawiony jest na ryzyko danej spółki, jakości jej zarządzania, wdrażanej strategii itp. Inwestor nie jest w stanie przewidzieć ewentualnych zagrożeń, poza tym wynik końcowy inwestycji i osiągnięta stopa zwrotu może nie być wcale związana z kondycją rynku nieruchomości.

Rynek inwestycji pośrednich w nieruchomości w ciągu ostatnich 3 lat gwałtownie się rozwinął. Duże zmiany zaszły na rynku funduszy inwestycyjnych sektora nieruchomości. Już sześć towarzystw funduszy inwestycyjnych posiada w swojej ofercie produkty związane z inwestycjami w nieruchomości. W tym roku powstanie nowego funduszu sektora nieruchomości zapowiedziało BZ WBK AIB TFI S.A. Listy zastawne są już obecne w Polsce od 1997 roku, a wraz z europejską modą na fundusze typy REIT w najbliższym czasie należy spodziewać się działań zapowiadających wdrożenie ich także w Polsce.

5. Literatura

BALL M., LIZIERI C., MACGREGOR B.D. 1998 The Economics of Commerial Property Markets. Routledge. Londyn s. 309-310.

BOROWSKI G. 2002. Prawne uwarunkowania rozwoju funduszy inwestycyjnych lokujących w nieruchomości. Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny, Poznań, s. 12-13.
BUCZEK S. 2005. Fundusze nieruchomości-nowy instrument na polskim rynku funduszy inwestycyjnych. Rynek kapitałowy. Kraków s. 88-89.
BUCZEK S. 2005. Strategie inwestycyjne polskich funduszy nieruchomości. Rynek kapitałowy. Kraków s. 108-111.
BUCZEK S. 2006. Czy warto inwestować w fundusze nieruchomości w Polsce. Rynek kapitałowy. Kraków s. 85-87.
CADMAN D., TOPPING R. 2004. Property Developemnt. Spon Press. Londyn s. 129
COOPER M. red. 2006. New vehicles on the Fast track. Euro Property. Estates Gazette Group. Londyn. s. 49.
DAVEY J. 2006. New year, New capital. RICS Business. Londyn s. 20.
HENZEL H. red. 2004. Inwestycje na rynku nieruchomości Prace naukowe Akedemii Ekonomicznej im. Karola Adamieckiego w Katowicach. Katowice. 2004.
KUCHARSKA-STASIAK E. (kier. nauk.) 2000. Zarządzanie Nieruchomościami. Valor. Łódź s. 110-111.
KUCHARSKA-STASIAK E. (red. nauk. wydania polskiego) 2000. Wycena nieruchomości. Wydanie polskie. Polska Federacja Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych. Warszawa s. 47.
KUCHARSKA-STASIAK E. 2002. Nieruchomość a rynek. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa s. 238.
KUCHARSKA-STASIAK E. 2006. Nieruchomość w gospodarce rynkowej. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa s. 190-193, 203, 214.
MACBRIEN M. 2005. The EU Real Estate Investment Trust – EPF. European Property Federation. Bruksela.
MIZIOŁEK T. 2006. Niepubliczny fundusz aktywów niepublicznych. Rynek kapitałowy. Kraków s. 71-73.
RACZKO A. 2001. Bankowość hipoteczna. Bank i Kredyt lipiec 2001. s. 46-56.
WASZKIEWICZ A. 2004. „Papierowe" bogactwo sekurytyzacji. Bank i Kredyt kwiecień 2004. s. 16-30.

DIRECT AND INDIRECT PROPERTY INVESTMENT

Marta Jurek-Maciak
The University of Łódź
Department of Investment and Real Estate
e-mail: martaj@polishproperties.com.pl

Key words: *direct property investments, real estate investments funds*

Abstract

The article considers aspects of investment in real estate, taking into account the specific nature and character of property, such as its capital intensiveness, poor divisibility, low liquidity and requiring costly specialist advice.

The author outlines 3 routes to investment: (i) direct, (ii) semi-direct and (iii) indirect, whilst pointing in turn to their main advantages and disadvantages. The research has been limited to the Polish real estate market whilst describing some practices and products established in mature capital and real estate markets. These, including for example, Mortgage Backed Securities and Real Estate Investment Trusts will no doubt be followed in Poland in the near future.

II.2. MIESZKANIE JAKO ALTERNATYWNA INWESTYCJA[1]

Rafał Wolski
Katedra Ekonomii Przemysłu i Rynku Kapitałowego
Uniwersytet Łódzki
e-mail: rwolski@uni.lodz.pl

Magdalena Załęczna
Katedra Inwestycji i Nieruchomości
Uniwersytet Łódzki
e-mail: mzaleczna@uni.lodz.pl

Słowa kluczowe: *rynek nieruchomości mieszkaniowych, giełda papierów wartościowych, inwestycje, spółki developerskie*

Streszczenie

Mieszkania cieszą się coraz większą popularnością wśród inwestorów kusząc wzrastającą rentownością inwestycji, obserwowaną w ostatnich latach w największych miastach Polski. Autorzy podjęli starania dokonania analizy kształtowania się atrakcyjności inwestycyjnej w wypadku pośrednich inwestycji – w akcje spółek developerskich oraz bezpośrednich – na rynku nieruchomości mieszkaniowych w Polsce. Wyniki polskich badań odniesiono do doświadczeń zagranicznych. Celem artykułu jest wskazanie możliwości rozwoju potencjału inwestycyjnego polskiego rynku nieruchomości na podstawie segmentu rynku mieszkaniowego.

1. Wstęp

Od kilkunastu miesięcy obserwuje się w Polsce dramatyczny wzrost popytu na nieruchomości mieszkaniowe, głównie mieszkania, w dużych i rozwijających się miastach. Dominującymi czynnikami determinującymi ten stan jest niska stopa oprocentowania kredytów oraz powszechne przekonanie o dalszym wzroście cen. Ponadto w 2006 r. koniunktura na rynku nieruchomości mieszkaniowych była pod wpływem doniesień medialnych o planowanych ograniczeniach w dostępności kredytów walutowych (wprowadziła je ostatecznie obowiązująca od lipca 2006 r. Rekomendacja S NBP) oraz zapowiedzi zniesienia ulgi odsetkowej.

Dodatkowo, wzrost zainteresowania inwestycjami w nieruchomości stymulowany jest także napływem kapitału zagranicznego, zarówno w postaci

[1] Artykuł w ramach projektu Methodology for researching regional and local real estate markets (Real Estate Markets) Marie Curie Actions: MTKD-CT-2004-509781, SPB 507/060028

zakupów dokonywanych przez cudzoziemców jak i Polaków pracujących za granicą. Ograniczoność podaży przyczynia się do dalszych wzrostów cen.

2. Lokalność rynku nieruchomości

Rynek nieruchomości mieszkaniowych ma przede wszystkim charakter lokalny, jego koniunktura jest zróżnicowana w poszczególnych regionach i miastach, ponieważ uzależniona jest w głównej mierze od regionalnej i lokalnej koniunktury gospodarczej oraz stanu zasobu mieszkaniowego – por. tabela 1.

Odmienny poziom tendencji rozwojowych przejawiający się m.in. poziomem dochodów ludności i wysokością stopy bezrobocia jest widoczny w zróżnicowaniu przestrzennym cen – por. tabela 2. W ośrodkach o tradycyjnie silnym rozwoju ceny są na znacznie wyższym poziomie niż w ośrodkach prowincjonalnych, o niskiej atrakcyjności. Dynamika zmian cen jest znacznie wyższa w miastach przeżywających obecnie rozkwit gospodarczy, przez co różnice regionalne stają się coraz większe.

Waga lokalnych i regionalnych czynników gospodarczych jest widoczna m.in. w zgłaszanym popycie w Warszawie, Krakowie, czy Wrocławiu i jego wpływie na ceny. Należy przy tym zauważyć, że zasób mieszkaniowy w Warszawie jest największy wśród miast Polski, w przeliczeniu na 1000 mieszkańców wynosi 447 w porównaniu z przeciętną dla całego kraju 335. Zasób mieszkaniowy Warszawy jest więc na poziomie rozwiniętych państw UE.

Obserwowana w ostatnim czasie w Polsce ogromna dynamika wzrostu cen na niektórych rynkach lokalnych jest zjawiskiem występującym cyklicznie na lokalnych i regionalnych rynkach nieruchomości mieszkaniowych w wielu innych krajach. Sektor mieszkaniowy w rozwiniętych krajach odgrywa – oprócz funkcji zasobowej i ekonomicznej także inwestycyjną. Ta ostatnia jest wykorzystywana zarówno przez gospodarstwa domowe jak i pewną część inwestorów instytucjonalnych. Oprócz możliwości czerpania dochodów czynszowych oraz pozaczynszowych nabywcy nieruchomości mieszkaniowych mogą „odmrozić" kapitał poprzez ich wykorzystanie jako zabezpieczenie wierzytelności. W niektórych krajach tak uzyskane środki w dużym stopniu służą zaspokojeniu potrzeb konsumpcyjnych gospodarstw domowych, tak jest np. w Wielkiej Brytanii.

Wzrost cen powoduje możliwość zaciągania wyższych kredytów, co wpływa na dalszy wzrost cen. Szczególne znaczenie ma tu powszechne i mylne przekonanie o nieprzerwanym wzroście cen nieruchomości mieszkaniowych, np. wg badań Shillera dom kupiony w 1948 r. za 16 tys. USD był wart 190 tys USD w 2004 r., ale realny wzrost wartości wyniósł 48%, co oznacza mniej niż 1% rocznie, w tym czasie było kilka dynamicznych wzrostów jak i spadków cen na rynku mieszkaniowym w USA (Shiller 2005). Powstaje niebezpieczeństwo tworzenia bańki cenowej, której efekty mogą negatywnie wpłynąć na całą gospodarkę. Bańka cenowa może być definiowana jako sytuacja, w której powszechne oczekiwania dalszego wzrostu cen ten wzrost wywołują (POTERBA, WEIL, SHILLER 1991; ABRAHAM, HENDERSHOTT 1994; CASE, SHILLER 2003; SMITH, SMITH 2006)

Tabela 1

Podstawowe dane o miastach wojewódzkich

	liczba ludności na koniec 2005r.			stopa bezrobocia 3 kw. 2006	przeciętne wynagrodzenie brutto w gospodarce narodowej III kw. 2006		liczba mieszkań		udział mieszkań własnych	średnia powierzchnia		mieszkania oddane na 1000 mieszk. średniorocznie w latach	
							ogółem	na 1000 miesz.		mieszkań na 1 mieszkańca	1 mieszkania		
	[osoba]	1995 = 100	2000 = 100	[%]	[zł]	Polska = 100	mieszkania		%	m2	m2	1995-2000	2001-2005
Wrocław	625 271	99,95	99,66	8,9	2 649,6	109,21	246 323	394	34,9	23,6	59,8	3,09	5,44
Bydgoszcz	362 441	95,17	97,84	9,1	2 344,0	96,61	135 893	375	40,9	21,4	57,0	2,76	2,50
Toruń	203 419	102,77	98,53	10,2	2 384,0	98,26	77 085	379	36,1	21,6	57,1	4,97	4,37
Lublin	345 856	100,87	99,11	10,8	2 419,2	99,71	130 585	378	37,0	22,1	58,5	4,69	4,56
Gorzów Wlkp.	125 293	100,60	99,99	10,3	**2 212,7**	91,20	45 888	366	30,9	21,9	59,7	4,13	4,99
Zielona Góra	**115 121**	100,42	100,15	11,0	2 469,0	101,76	44 769	389	35,4	23,5	60,4	4,38	5,73
Łódź	762 157	93,48	96,29	**12,9**	2 401,7	98,99	331 918	435	31,2	23,0	**52,8**	1,47	**1,64**
Kraków	733 964	102,63	100,47	5,8	2 579,1	106,30	293 275	400	**46,0**	22,4	56,0	4,06	6,04
Warszawa	**1 685 736**	104,25	101,72	**4,9**	**3 613,4**	148,94	753 182	**447**	33,7	25,1	56,3	4,39	**7,88**
Opole	123 844	98,36	98,21	8,8	2 471,7	101,88	47 115	380	41,6	23,9	62,9	1,85	2,56
Rzeszów	152 995	99,35	99,43	8,4	2 416,8	99,61	54 546	**357**	36,6	22,0	61,7	2,45	3,80
Białystok	288 694	105,17	101,04	10,9	2 365,0	97,48	110 099	381	30,6	22,3	58,6	**7,95**	5,29
Gdańsk	452 478	99,63	99,14	6,7	3 017,5	124,37	172 257	381	29,5	22,0	57,9	2,82	5,20
Katowice	315 610	91,10	96,53	6,3	3 395,6	139,96	132 802	421	**29,4**	24,3	57,8	**0,73**	1,69
Kielce	207 563	97,95	97,54	12,6	2 372,8	97,80	76 144	367	36,0	**21,1**	57,6	3,17	3,51
Olsztyn	168 431	104,68	101,96	7,2	2 563,0	105,64	65 230	387	29,5	22,3	57,6	6,02	6,92
Poznań	555 961	98,45	98,14	5,3	2 734,7	112,72	221 689	399	39,5	**25,3**	**63,5**	3,27	5,44
Szczecin	402 181	98,91	99,19	12,5	2 630,2	108,41	154 880	385	31,8	23,1	60,1	2,91	4,71
Polska	***38 157055***	***98,83***	***99,75***	***15,2***	***2 426,18***	***100,00***	***12 776140***	***335***	***59,0***	***23,2***	***69,3***	***1,97***	***3,08***

Źródło: Informacje bieżące, Urzędy Statystyczne w poszczególnych województwach.

Tabela 2

Średnie ceny mieszkań na rynku wtórnym według miast wojewódzkich (zł/m²)

	12.2002	06.2003	12.2003	06.2004	12.2004	06.2005	12.2005	06.2006	09.2006	12.2006
POLSKA	***2355***	***2262***	***2575***	***2638***	***2599***	***2678***	***2825***	***3175***	***3804***	***5 017***
Wrocław	2544	2713	2797	3013	3260	3407	3712	4611	5596	6 487
Bydgoszcz	1677	1610	1658	1851	1952	1995	2055	2382	2636	3 077
Toruń	1714	1643	1650	2148	2114	2094	2231	2643	3001	3 337
Lublin	1994	2047	2217	2353	2427	2579	2560	2831	2973	3 382
Gorzów Wlkp.	**1197**	**1209**	**1264**	**1387**	**1403**	**1460**	**1526**	**1735**	**2101**	**2 213**
Zielona Góra	1455	1489	1545	1572	1609	1668	1607	1826	2135	2 488
Łódź	1652	1594	1756	1706	1842	1817	1914	2132	2571	3 341
Kraków	2907	3006	3125	3362	3516	3895	4616	5759	7077	7 495
Warszawa	**3726**	**3735**	**4246**	**4476**	**4541**	**4536**	**5227**	**6180**	**7306**	**8 134**
Opole	1845	1843	1899	2018	2110	2220	2382	2876	3227	3 738
Rzeszów	1906	1945	2057	2394	2403	2464	2607	2667	2747	3 604
Białystok	1521	1654	2017	2225	2066	2253	2347	2625	3018	3 054
Gdańsk	2280	2299	2461	2647	2620	2789	3114	3474	4433	5 685
Katowice	1682	1660	1661	1664	1664	1760	1769	2044	2341	2 665
Kielce	1717	1809	1944	2037	2028	2143	2416	2640	2946	3 439
Olsztyn	1880	1933	2196	2260	2252	2527	2783	3210	3435	3 894
Poznań	2241	2389	2611	2780	2997	2865	3131	3464	3703	4 678
Szczecin	2081	2030	2049	2142	2242	2430	2457	2901	3048	3 883

Źródło: NYKIEL(2007)

Istnieje groźba nagłego zakończenia silnej dynamiki wzrostu cen, a nawet zmiana kierunku na spadkowy. Problem tzw. złych kredytów może stać się obciążeniem nie tylko dla gospodarstw domowych, ale również dla całego sektora bankowego.

3. Mieszkanie jako składnik portfela inwestycyjnego – doświadczenia zagraniczne

Teoria portfelowa była wielokrotnie wykorzystywana do badania decyzji inwestycyjnych dotyczących nieruchomości w określonym kontekście - gdy występuje problem optymalnego podziału portfela na różnorodne klasy aktywów. Nieruchomości traktuje się jako odrębną klasę aktywów o specyficznych właściwościach (niewielkiej płynności, długoterminowym horyzoncie inwestycyjnym, ograniczonym ryzyku i niewielkiej korelacji z innymi składnikami portfela (Inwestowanie w nieruchomości 1999).

W ten sposób można także badać nieruchomości mieszkaniowe. Jedne z najwcześniejszych analiz wykazywały, iż posiadanie nieruchomości mieszkaniowych redukuje ryzyko portfelowe (COYNE, GOULET, PICCONI 1980). Stosowany model nie zawierał jednakże informacji o podatkach, dochodzie czynszowym i kosztach transakcyjnych, co w warunkach amerykańskich przyczyniało się do jego ograniczonej użyteczności (ERMER, CASSIDY, SULLIVAN 1994). Kolejne analizy były już bardziej rozbudowane (ALBERTS, KERR 1981; WEBB, RUBENS 1987; CASE, SHILLER 1990). Większość przeprowadzanych badań doprowadza do wniosku o niskiej korelacji między stopami zwrotu z nieruchomości mieszkaniowych i innych aktywów (GOETZMANN 1993; FLAVIN, YAMASHITA 2002). Jednym z istotnych czynników różnicujących wyniki jest czas utrzymywania nieruchomości mieszkaniowej w portfelu inwestycyjnym. Analizy portfela złożonego z różnych aktywów (nieruchomości mieszkaniowe, akcje, akcje spółek deweloperskich, obligacje i bony skarbowe) wykazały, że w krótkim czasie portfel nie powinien zawierać nieruchomości mieszkaniowych, podczas gdy w długim czasie portfel o niskim profilu ryzyka powinien posiadać od 15% do 50% swoich środków ulokowanych w nieruchomości mieszkaniowe (ENGLUND, HWANG, QUINGLEY 2002).

Badania amerykańskie dotyczące poziomu ryzyka i stopy zwrotu wykazują istotne różnice między analizami opartymi na zagregowanych danych – rynek mieszkaniowy jest bowiem generalnie postrzegany jako charakteryzujący się niskim poziomem ryzyka, a analizami portfeli, w których nieruchomość mieszkaniowa zajmuje bardzo duży udział ze względu na swoją wartość w porównaniu z innymi aktywami (dotyczy to bowiem indywidualnych inwestorów, za: JUD, ROULAC, WINKLER 2005). Dane zagregowane pozwalają na potwierdzenie niskiego poziomu ryzyka inwestycji na rynku mieszkaniowym i jego spadku wraz z okresem utrzymywania w portfelu – por. tabela 3.

Analiza na poziomie inwestora indywidualnego wskazuje jednak na wysoki poziom ryzyka (szczególne znaczenie ma ryzyko niesystematyczne) i różni się

znacznie na poszczególnych rynkach lokalnych. Czynniki takie jak m.in. lokalny stan gospodarki (wzrost zatrudnienia) czy lokalizacja są istotne w konkretnych przypadkach (ENGLUND, HWANG, QUINGLEY 2002).

Tabela 3

Poziom ryzyka i stóp zwrotu dla nieruchomości mieszkaniowych i akcji, 1975-2003, USA

Nieruchomości (tylko zyski kapitałowe)					
Przeciętne roczne stopy zwrotu	Okres utrzymywania w portfelu (lata)				
	1	3	5	7	10
	5,7%	5,6%	5,3%	5,0%	4,8%
Ryzyko	0,032	0,029	0,023	0,018	0,015
Współczynnik zmienności	0,56	0,52	0,44	0,36	0,31
Akcje (tylko zyski kapitałowe)					
Przeciętne roczne stopy zwrotu	Okres utrzymywania w portfelu (lata)				
	1	3	5	7	10
	9,8%	10,0%	11,1%	11,4%	11,5%
Ryzyko	0,136	0,091	0,06	0,038	0,022
Współczynnik zmienności	1,39	0,91	0,54	0,33	0,19

Źródło: JUD, ROULAC, WINKLER, (2005, str. 371).

4. Badanie nieruchomości mieszkaniowych jako potencjalnego składnika portfela efektywnego – doświadczenia polskie

Podstawową trudnością występującą w Polsce podczas badania rynku nieruchomości jest brak danych, w szczególności o cenach. Proponowane przez Główny Urząd Statystyczny zestawienie oparte na zbieranych w starostwach powiatowych informacjach o cenach z aktów notarialnych charakteryzuje się takim poziomem agregacji, który uniemożliwia badanie rynków lokalnych (poziom województw, połączenie wtórnego i pierwotnego rynku mieszkaniowego).

Trudno jest porównywać ceny mieszkań, choćby z powodu różnic w standardzie, czy lokalizacji. Badania zachodnie oparte są na indeksach budowanych w oparciu o wyceny lub ceny transakcyjne (CASE, QUINGLEY 1991; CLAPP, GIACCOTTO, TIRTIROGLU 1991; CRONE, VOITH 1992; THWAITES, WOOD, 2003).

W Polsce nie ma baz danych, ani utworzonych na ich podstawie indeksów, które pozwoliłyby na porównanie inwestycji na rynku nieruchomości z innymi typami lokat oraz inwestycji w różne rodzaje nieruchomości. Jest to bardzo dużym ograniczeniem dla prowadzenia badań.

Jednakże ogromny wzrost zainteresowania inwestycjami mieszkaniowymi wywołał pytania o dalszy rozwój rynku mieszkaniowego w Polsce oraz efekty dokonywanych na nim inwestycji w porównaniu z innymi lokatami. Z tego powodu autorzy świadomi ograniczoności posiadanych danych zdecydowali się na przeprowadzenie analizy, która może być jedynie wstępem do dalszych badań.

Celem badania jest określenie, które inwestycje wykazują większą efektywność, biorąc pod uwagę inwestycje mieszkaniowe, giełdowe oraz pośrednie na rynku nieruchomości. Ze względu na brak danych o portfelach inwestorów indywidualnych autorzy oparli się na danych zagregowanych. Badanie zostało oparte na danych udostępnionych przez bank PKO BP, informacjach z bazy Notoria, danych z Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie oraz Domu Maklerskiego Millennium.

Z Giełdy i z Millennium uzyskano dane dotyczące indeksów WIG, WIG Budownictwo oraz spółek Echo Investment, Budimex oraz Globe Trade Center. Dane obejmowały okres od grudnia 2002 do grudnia 2006. Dane potrzebne do obliczenia indeksu deweloperskiego, oraz opis spółek giełdowych, zaczerpnięto z serwisów Notoria i Millennium. W przypadku spółki GTC odnotować należy krótszy okres obserwacji, wymuszony notowaniami spółki. Obliczenia dla GTC rozpoczęto w czerwcu 2004.

Ceny mieszkań na rynku wtórnym i pierwotnym wyliczono jako średnia arytmetyczna cen ofertowych w miesiącu. Wyliczenia przeprowadzono raz na pół roku, zatem w analizie wzięto pod uwagę grudzień 2002, czerwiec 2003, grudzień 2003 i konsekwentnie do grudnia 2006. Ceny mieszkań analizowano na dwóch rynkach, rynku pierwotnym i wtórnym. W każdym półroczu wykorzystywano średnią cenę w kraju jak i ceny w pięciu miastach: Łodzi, Poznaniu, Krakowie, Wrocławiu i Warszawie. Autorzy zdają sobie sprawę z ograniczoności tych danych, szczególnie biorąc pod uwagę ofertowy charakter cen. Z dokonanych obserwacji wynika jednakże, że są one bardzo zbliżone do cen transakcyjnych.

Kursy wykorzystane w analizie były cenami, bądź notowaniami indeksów i akcji w pierwszym dniu danego miesiąca. Analogicznie pod uwagę brano grudzień 2002, czerwiec 2003, grudzień 2003, aż do grudnia 2006. Za każdym razem w analizie wykorzystywano kurs zamknięcia. Dane do końca 2005 roku uzyskano z Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie. Kursy w roku 2006 pobrane zostały z komercyjnego serwisu internetowego Domu Maklerskiego Millennium.

Do porównania rynku bezpośrednich inwestycji w nieruchomości z rynkiem giełdowym, w tym z rynkiem inwestycji pośrednich w nieruchomości, posłużono się trzema indeksami oraz notowaniami spółek deweloperskich obecnych na warszawskim parkiecie. Pierwszy z indeksów, WIG, to indeks giełdy obejmujący

niemal wszystkie spółki notowane na giełdzie w Warszawie. Drugim indeksem poddanym badaniu jest indeks WIG Budownictwo, w skład, którego wchodziły wszystkie spółki notowane na giełdzie a mające związek z branżą budowlaną. Należy podkreślić, że na koniec 2006 roku z 17 spółek tworzących indeks tylko cztery można uznać za deweloperskie (stan na dzień 12 luty 2007 r.): Echo, Budimex, GTC i Dom Development. Giełda nie wylicza żadnego typowo deweloperskiego indeksu, dlatego też stworzono indeks deweloperski (opisywany też skrótem index dev). Do obliczania wartości tegoż indeksu posłużyły notowania trzech spółek, które uznano za deweloperskie, lub najbardziej zbliżone do deweloperskich, a długość notowań pozwalała na dokonanie odpowiednich analiz: Budimex, Echo Investments oraz GTC. Budimex SA specjalizuje się w budownictwie obiektów przemysłowych i użyteczności publicznej. Echo Investment SA działa na rynku nieruchomości gruntowych, w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym. Globe Trade Center SA, oznaczane skrótem GTC, zajmuje się budownictwem mieszkaniowym i przemysłowym, a także handlem oraz wynajmem nieruchomości.

Do obliczenia wartości indeksu deweloperskiego posłużono się wzorem wykorzystywanym do wyliczania indeksu WIG. Wzór (1) przedstawia matematyczny zapis indeksu deweloperskiego.

$$\text{index dev(t)}=\frac{\text{M(t)}}{\text{M(0)*K(t)}}*1000 \tag{1}$$

gdzie:

$K(t)$ - łańcuchowy współczynnik korygujący dla sesji „t",

$M(t)$ - kapitalizacja rzeczywista na sesji „t",

$M(0)$ - kapitalizacja bazowa na pierwszej sesji giełdowej.

Współczynnik korygujący $K(t)$ obliczony został według wzoru (2),

$$K(t)=\frac{M(t)+D(t)}{M(t)}*K'(t) \tag{2}$$

gdzie:

$K(t)$ - współczynnik korygujący na sesji „t",

$M(t)$ - dotychczasowa kapitalizacja na sesji „t",

$D(t)$ - dodatkowa kapitalizacja na sesji „t",

$K'(t)$ - współczynnik korygujący z poprzedniego kwotowania indeksu.

Dla celów przeprowadzonego badania przyjęto założenie, że inwestorzy cechują się awersją do ryzyka, co oznacza, że za każdą kolejną jednostkę ponoszonego ryzyka wymagają dodatkowego wynagrodzenia pod postacią wzrastającej stopy zwrotu. Inwestorzy będą zatem preferowali inwestycje o

wysokiej stopie zwrotu, bądź niskim ryzyku (FRIEDMAN, SAVAGE 1948; MARKOWITZ 1952; BODIE, KANE, MARCUS 1996). Dodatkowym weryfikatorem jest współczynnik zmienności, określający ile ryzyka przypada na każdą jednostkę zysku jaki przyniesie inwestorowi dana inwestycja. Inwestor będzie preferował inwestycje z niższym współczynnikiem (REILLY, BROWN 2001).

W badaniu posłużono się średnią półroczną stopą zwrotu ze wszystkich kolejnych porównywanych cen i indeksów. W celu określenia poziomu ryzyka całkowitego wyliczono odchylenie standardowe z serii półrocznych stóp zwrotu, natomiast aby zweryfikować efektywność podejmowanych inwestycji wyliczono współczynnik zmienności. Na końcu sporządzono mapę ryzyka i zysku, by graficznie potwierdzić rezultaty otrzymane przy zastosowaniu współczynnika zmienności.

Stopy zwrotu poszczególnych cen średnich oraz indeksów wyliczano przy pomocy wzoru (3).

$$R_i = \frac{K_t - K_{t-1} + D}{K_{t-1}} \tag{3}$$

gdzie:

R_i - półroczna stopa zwrotu z inwestycji „i",

K_t - cena inwestycji w momencie „t",

K_{t-1} - cena inwestycji pół roku wstecz,

D - dywidenda wypłacona w okresie od „t-1" do „t" (dotyczy wyłącznie spółek giełdowych).

Współczynnik zmienności wyliczono na podstawie wzoru (4).

$$WZ = \frac{\delta}{R_S} \tag{4}$$

gdzie:

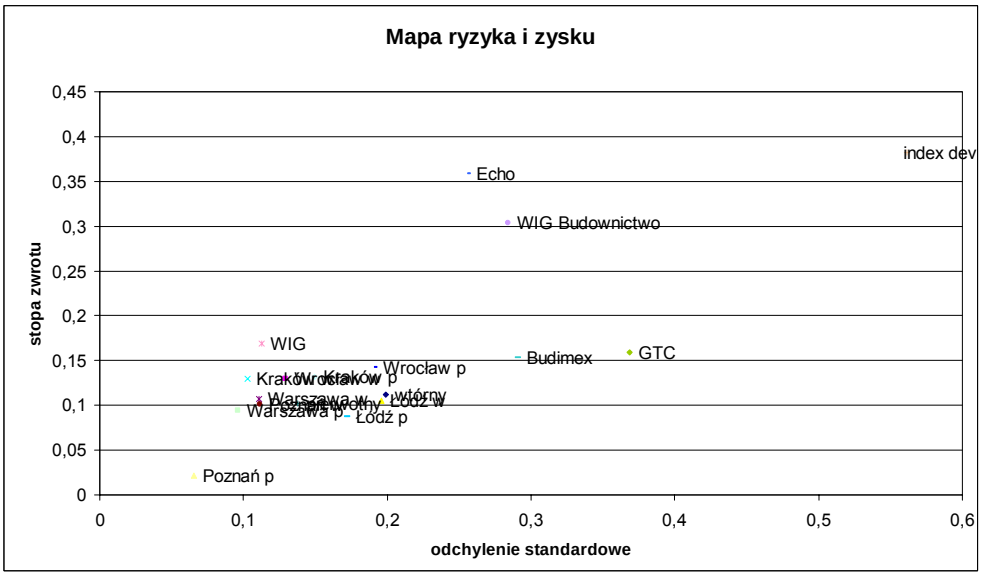
WZ - współczynnik zmienności,

δ - odchylenie standardowe – miara ryzyka całkowitego,

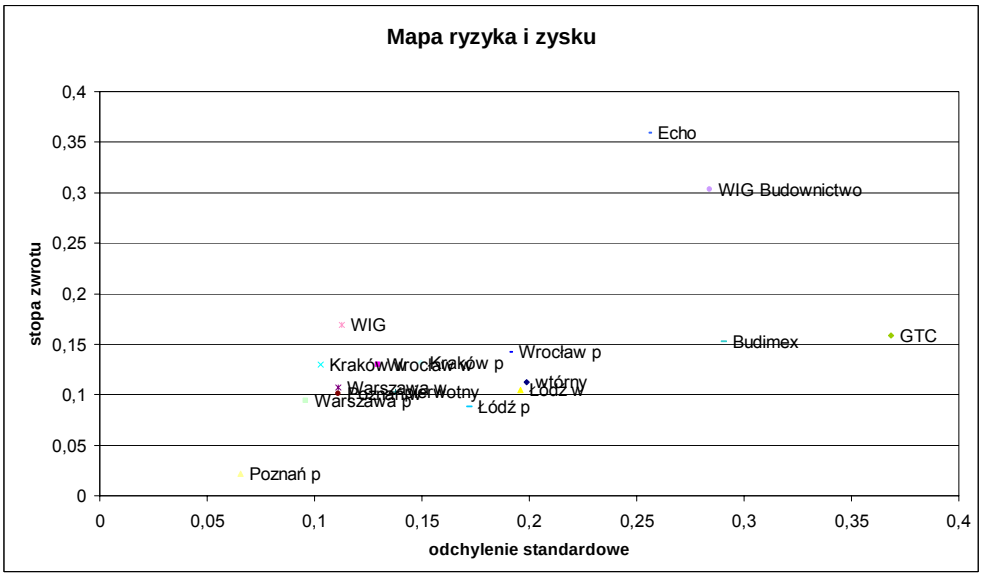
R_S - średnia półroczna stopa zwrotu.

Dla każdej badanej inwestycji wyliczono współczynnik korelacji z indeksem giełdowym WIG. Im wyższy współczynnik, tym większa zależność pomiędzy koniunkturą giełdową a daną inwestycją.

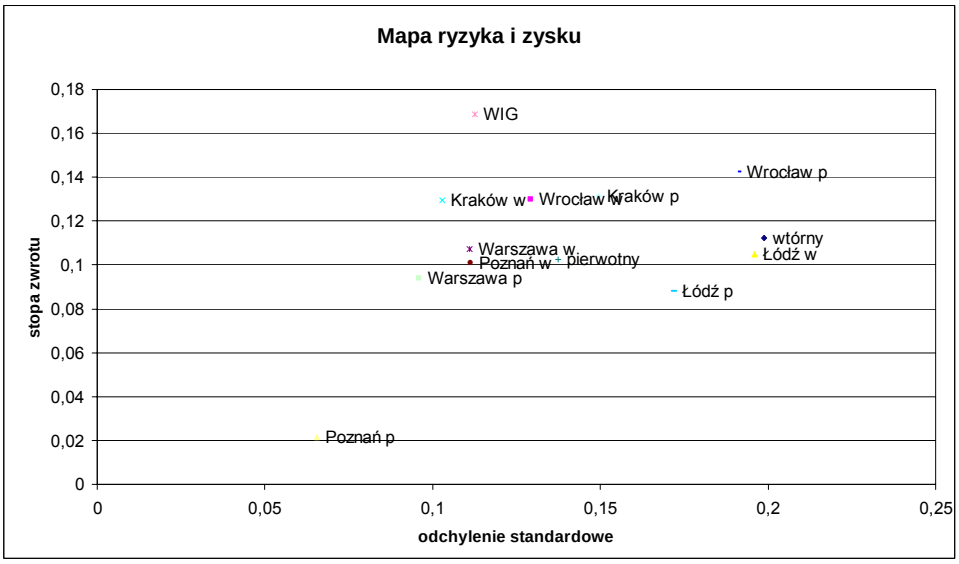
Na kolejnych rysunkach przedstawiono analizę graficzną relacji ryzyka i zysku z poszczególnych inwestycji. Mając na względzie założenie, że inwestor charakteryzuje się awersją do ryzyka wykluczono z możliwości inwestycyjnych wszystkie inwestycje, które przy takiej samej, bądź niższej stopie zwrotu są obarczone wyższym ryzykiem. Rekomendacja inwestycyjna obejmie zatem inwestycje w portfel spółek tworzących indeks deweloperski, spółkę giełdową Echo, WIG oraz mieszkania na rynku wtórnym w Krakowie oraz na rynku pierwotnym w Warszawie i Poznaniu.



Rys. 1. Mapa ryzyka i zysku obejmująca wszystkie rozpatrywane w badaniu inwestycje. *Źródło*: opracowanie własne.



Rys. 2. Mapa ryzyka i zysku z wyłączeniem indeksu deweloperskiego. *Źródło*: opracowanie własne.



Rys. 3. Mapa ryzyka i zysku z wyłączeniem indeksu deweloperskiego, WIG Budownictwo oraz spółek deweloperskich. *Źródło*: opracowanie własne.

Na rysunkach 2 i 3 wykluczano kolejno indeks deweloperski, WIG Budownictwo oraz spółki deweloperskie, by zaobserwować dokładne położenie pozostałych inwestycji. Zabieg ten nie zmieniał w żaden sposób ich położenia w układzie współrzędnych.

Analizę szczegółową zaprezentowano w tabeli 4.

Tabela 4

Ranking inwestycji w kraju, wybranych miastach i na GPW w Warszawie.

Inwestycja	Ryzyko	Inwestycja	Średnia półroczna stopa zwrotu	Inwestycja	Wsp. zmien-ności	Inwestycja	Wsp. korelacji
Poznań p	0,07	index dev	0,38	WIG	0,67	WIG	1,00
Warszawa p	0,10	Echo	0,36	Echo	0,71	Echo	0,80
Kraków w	0,10	WIG Budownictwo	0,30	Kraków w	0,79	Warszawa w	0,76
Warszawa w	0,11	WIG	0,17	WIG Budownictwo	0,94	WIG Budownictwo	0,72
Poznań w	0,11	GTC	0,16	Wrocław w	0,99	Poznań w	0,55
WIG	0,11	Budimex	0,15	Warszawa p	1,02	wtórny	0,54
Wrocław w	0,13	Wrocław p	0,14	Warszawa w	1,04	Łódź w	0,49
pierwotny	0,14	Kraków p	0,13	Poznań w	1,10	Kraków w	0,43
Kraków p	0,15	Wrocław w	0,13	Kraków p	1,14	Wrocław p	0,40

Łódź p	0,17	Kraków w	0,13	pierwotny	1,34	Łódź p	0,36
Wrocław p	0,19	wtórny	0,11	Wrocław p	1,34	Wrocław w	0,33
Łódź w	0,20	Warszawa w	0,11	index dev	1,47	Budimex	0,25
wtórny	0,20	Łódź w	0,10	wtórny	1,77	Warszawa p	0,25
Echo	0,26	pierwotny	0,10	Łódź w	1,87	index dev	0,21
WIG Budownictwo	0,28	Poznań w	0,10	Budimex	1,90	Kraków p	0,17
Budimex	0,29	Warszawa p	0,09	Łódź p	1,96	Poznań p	0,16
GTC	0,37	Łódź p	0,09	GTC	2,32	GTC	-0,01
index dev	0,56	Poznań p	0,02	Poznań p	3,04	pierwotny	-0,04

Źródło: opracowanie własne

Określenie „wtórny" i „pierwotny" odnosi się do rynku wtórnego i pierwotnego mieszkań w Polsce. Odpowiednio litera „w" przy nazwie miasta oznacza rynek wtórny, a litera „p" rynek pierwotny mieszkań w danym mieście.

Przedstawione wyniki wskazują, że najmniej ryzykowne były inwestycje na rynku mieszkaniowym pierwotnym w Poznaniu i Warszawie, podczas, gdy najwyższe ryzyko ponosili inwestorzy giełdowi inwestujący w spółki branży deweloperskiej i budowlanej reprezentowane przez indeks deweloperski, WIG Budownictwo i spółki deweloperskie. Przy okazji jednak indeks deweloperski oraz spółka Echo, konsekwentnie, przyniosły inwestorom najwyższe zyski, podczas gdy inwestycje na rynku pierwotnym mieszkań w Warszawie i Poznaniu dawały, obok rynku pierwotnego w Łodzi, najmniejsze zyski.

Po analizie współczynnika zmienności okazało się, że najkorzystniej relacje ryzyka i zysku kształtują się przy inwestycji w WIG[1] oraz w spółkę deweloperską Echo. Najmniej korzystne były inwestycje na rynku pierwotnym mieszkań w Poznaniu i Łodzi, a także w spółkę GTC. Wśród wyników uwagę zwraca względnie wysoki współczynnik korelacji niektórych inwestycji bezpośrednich na rynku nieruchomości z indeksem giełdowym. Za przykład można podać wtórny rynek mieszkań w Warszawie, gdzie wartość współczynnika osiągnęła poziom 0,76 przewyższając korelację indeksu WIG Budownictwo z indeksem WIG. Do tego badania należy jednak podejść z dużą dozą ostrożności, ze względu na małą ilość obserwacji branych pod uwagę.

[1] Inwestycja w WIG na razie nie jest możliwa, choć możliwa jest inwestycja w indeks WIG 20. Na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie notowane są tak zwane jednostki indeksowe. – mini WIG20. Inwestor dokonując zakupu takich jednostek kupuje papier wartościowy o stopie zwrotu liczonej na podstawie notowań indeksu WIG20.

5. Wnioski

Na podstawie analizy ryzyka i zysku wykazano, że inwestycja w WIG jest inwestycją najbardziej efektywną. Co interesujące, tuż za inwestycją w WIG, najbardziej efektywna okazała się inwestycja w spółkę Echo. Jednak pozostałe inwestycje pośrednie w nieruchomości na rynku kapitałowym (Budimex, GTC) wykazały się niemal najmniejszą efektywnością. Na tym tle zwraca uwagę ogromne zróżnicowanie efektywności inwestycji na rynku mieszkaniowym. Choć wśród inwestycji efektywnych, niosących ze sobą przy okazji niski poziom ryzyka, są trzy na rynku mieszkaniowym: w Poznaniu i Warszawie na rynku pierwotnym, oraz w Krakowie na rynku wtórnym, to jednak pozostałych inwestycji na rynku mieszkań nie da się zaliczyć do efektywnych. Dodatkowo wysokie współczynniki zmienności, w przypadku rynku pierwotnego w Poznaniu wartość ta jest najwyższa ze wszystkich inwestycji i osiągnęła poziom 3,04; sprawiają, że jednoznaczne, generalne wskazanie, czy inwestycje pośrednie, czy też bezpośrednie są bardziej efektywne, wydaje się być niemożliwe.

Zbyt krótki okres obserwacji oraz ograniczoność danych nie pozwalają na odniesienie się do związku jaki z pewnością zachodzi pomiędzy okresem utrzymywania inwestycji w portfelu, a jej efektywnością. Należy także nadmienić, że ceny mieszkań nie były korygowane o poziom kosztu kapitału obcego, opodatkowanie oraz koszty użytkowania nieruchomości mieszkaniowych. Autorzy mają nadzieję, że wraz ze wzrostem transparentności rynku mieszkaniowego w Polsce będą mogli przeprowadzić głębsze badania.

6. Literatura

ABRAHAM J. M., HENDERSHOTT P.H. 1994. *Bubbles In metropolitan housing markets*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 4774.

ALBERTS W.W., KERR H. S. 1981. *The rate of return from investing in single-family housing*. Land Economics nr 2/str. 230-242.

BODIE Z., KANE A., MARCUS A.J. 1996. Investments, Irwin.

BROWN G. R. 1991. Property Investment and the Capital Markets. E.&F.N Spon. London.

CASE B., QUIGLEY J. M. 1991. *The dynamics of real estate prices*. The Review of Economics and Statistics. vol. 73, nr 1.

CASE K.E., SHILLER R. J. 1990. *Forecasting prices and excess returns in the housing market*. AREUEA Journal Fall, str. 253-273.

CASE K.E., SHILLER R. J. 2003. *Is there a bubble in the housing market?* Brookings Papers on Economic Activity, vol. nr 2, str. 50-58.

CLAPP J. M., GIACCOTTO C., TIRTIROGLU D. 1991. *Housing price indices based on all transactions compared to repeat subsamples*. Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association. vol. 19. nr 3, str. 270-285.

COYNE T. J., GOULET W. M., PICCONI M.J. 1980. *Residential real estate versus financial assets*. Journal of Portfolio Management, Fall, str. 20-24.

CRONE T. M., VOITH R. P. 1992. *Estimating house price appreciation: a comparison of methods*. Journal of Housing Economics. nr 2, str. 324-338.
ENGLUND P., HWANG M., QUINGLEY J.M. 2002. *Hedging housing risk*. Journal of Real Estate Finance and Economics, nr 1/2, str. 167-200.
ERMER CH. M., CASSIDY S.M., SULLIVAN M. J. 1994. *Modelling returns to owner-occupied single-family residences*. Journal of Economics and Finance, nr 2, str. 205-217.
FISHER J. D. M., QUAYYUM, S. 2006. *The great turn-of-the-century housing boom*. 3Q, Economic Perspectives, , Federal Reserve Bank of Chicago.
FLAVIN M., YAMASHITA T. 2002. *Owner-occupied housing and the composition of the household portfolio*. American Economic Review nr 1, str. 345-362.
FRIEDMAN M., SAVAGE, L.J. 1948. *The Utility Analysis of Choices Involving Risk*. "Journal of Political Economy no.3", vol. 56, s.279-304.
GOETZMANN W.N. 1993. *The single family home in the investment portfolio*. Journal of Real Estate Finance and Economics nr 3, str. 167-200.
HWANG SMITH M., SMITH G. 2006. *Bubble, bubble, where's the housing bubble*. Brookings Papers on Economic Activity, vol. nr 1, str. 1-50.
Inwestowanie w nieruchomości, red. E. Kucharsa-Stasiak. 1999. Walor, Łódź.
JUD, G.D. ROULAC, S. E. WINKLER, D. T. 2005. *Evaluating the risk of housing investment*. The Appraisal Journal, Fall, Vol. 73, Issue 4.
KUCHARSKA-STASIAK, E. 2006. *Nieruchomość w gospodarce rynkowej*. PWN, Warszawa.
MARKOWITZ, H. 1952. *Portfolio Selection*. "Journal of Finance", vol. 7, s.77-91.
NYKIEL L. 2007. Rynek *mieszkaniowy i budownictwo mieszkaniowe*. PKO BP Departament Rynku Mieszkaniowego, Warszawa.
OECD Economic Surveys: Ireland 2006, roz. 7 Housing Boom, OECD 2006.
POTERBA J.M., WEIL D.N., SHILLER R.J. 1991. *House price dynamics: the role of tax policy and demography ?* Brookings Papers on Economic Activity, vol. nr 2, str. 143-203.
Recent house price developments: the role of fundamentals. 2005. OECD Economic Outlook Dec. 2005, OECD.
REILLY F.K., BROWN K.C. 2001. *Analiza Inwestycji i Zarządzanie Portfelem*. PWE, Warszawa.
SHILLER R.J. 2005. *Irrational exuberance: part 2*. Money Feb., Vol. 34, Issue 2.
THWAITES G., WOOD R. 2003. *The measurement of house prices*. Bank of England Quartely Bulletin, Spring, str. 38-46.
WEBB J.R., RUBENS J. H. 1987. *Tax rates and implicit rates of return on owner-occupied single-family housing*. Journal of Real Estate Research nr 2, str. 11-28.

HOUSING AS AN ALTERNATIVE INVESTMENT

Wolski Rafal
Department of Economics of Industry and Capital Market
University of Lodz,
e-mail: rwolski@uni.lodz.pl

Zaleczna Magdalena
Department of Investment and Real Estate
University of Lodz,
e-mail: mzaleczna@uni.lodz.pl

Key words: *housing market, stock-exchange, investment, development companies*

Abstract

Housing is more and more popular among investors. It encourages them by increasing returns in the biggest Polish cities. Authors try to analyse the attractiveness of investment in development companies and housing market. The results are presented on ground of foreign experiences. The aim of the paper is to indicate the investment potential of housing market.

II.3. KAPITAŁ INTELEKTUALNY JAKO ŹRÓDŁO WARTOŚCI

Konrad Marchlewski
Katedra Inwestycji i Nieruchomości
Uniwersytet Łódzki
e-mail: kmar@gazeta.pl

Słowa kluczowe: *wartość, kapitał intelektualny, marka, innowacje, wartość godziwa*

Streszczenie

W miarę rozwoju gospodarczego, narasta rola wartości niematerialnych, w tym w szczególności kapitału intelektualnego w tworzeniu wartości. Zarządzający przedsiębiorstwami, chcąc sprostać narastającej presji rynku, szukają źródeł przewagi konkurencyjnej w aktywach niematerialnych, takich jak marki i znaki towarowe, patenty i know-how, systemy przetwarzania i analizy danych, organizacja sprzedaży i kanałów dystrybucji, zasoby ludzkie i inne.

Praca dotyczy kluczowych niematerialnych źródeł wartości przedsiębiorstwa. Najcenniejsze zasoby organizacji jak pracownicy, wiedza, doświadczenie i umiejętności, prace badawczo-rozwojowe, marki, tajemnice procesu wytwórczego często nie mają odzwierciedlenia w bilansie. W konsekwencji sprawozdania finansowe nie odzwierciedlają wartości godziwej przedsiębiorstwa. Swego rodzaju nieefektywność informacyjna sprawozdań finansowych utrudnia również proces wyceny.

W pracy omówione są podstawowe źródła wartości przedsiębiorstwa oraz zasady ich ewidencjonowania. Na przykładzie praktycznym omówiono proces tworzenia wartości oraz jej ujęcie w bilansie. Wnioski z analizy pokazują, iż podstawowym źródłem trwałej przewagi na rynku konkurencyjnym są wartości niematerialne i prawne.

1. Kapitał intelektualny jako źródło wartości

W okresie ostatnich lat w Polsce dokonują się istotne zmiany gospodarcze. Z jednej strony przyspieszają procesy biznesowe, z drugiej zauważyć można skracanie cykli koniunkturalnych. Zaostrzająca się konkurencja, informatyzacja, liberalizacja rynku i globalizacja sprawiają, iż zmieniają się podstawowe źródła wartości przedsiębiorstw. Obecnie przewagę konkurencyjną tworzy nie tylko potencjał ekonomiczny, ale również sposób w jaki gromadzone są, przetwarzane i wykorzystywane informacje, oraz zdolność do adaptacji i gotowość wprowadzania zmian przez przedsiębiorstwa. Ponieważ technologia oraz produkty mogą być w prosty sposób skopiowane, poza podstawowymi czynnikami produkcji (ziemia, praca i kapitał), to wiedza i umiejętności stanowią o wartości przedsiębiorstwa. Tworzą one kapitał intelektualny.

1.1. Klasyfikacja kapitału intelektualnego

Literatura przedmiotu nie wypracowała dotąd jednoznacznej definicji kapitału intelektualnego. Może nim być np.:

- majątek firmy wynikający z wiedzy,
- rezultat transformacji wiedzy,
- wiedza przekształcona we własność intelektualną.

W szerokim ujęciu, kapitał intelektualny można traktować jako sumę czterech składników[2]:

- niematerialnych aktywów rynkowych,
- aktywów związanych z ludźmi, rozumianych jako system zarządzania, wiedza, umiejętności, doświadczenie oraz cechy pracowników,
- aktywów dotyczących infrastruktury: technologii, metodologii i procesów,
- wartość intelektualną.

Im ściślej są zintegrowane ze sobą składowe kapitału intelektualnego, tym większa wartość powstaje w przedsiębiorstwie. W dalszej części zajmiemy się wybranymi składnikami kapitału intelektualnego: marką, innowacyjnością, systemem przetwarzania informacji.

1.2. Marka jako źródło przewagi konkurencyjnej

Zgodnie z ustawą[3] „Prawo własności przemysłowej" marka jest szczególną nazwą, znakiem, symbolem, wzorem lub ich kombinacją, nadawaną przez sprzedawcę lub grupę sprzedawców, mającą na celu identyfikację wyrobu lub usługi oraz ich wyróżnienie na tle oferty konkurentów. W tym znaczeniu marka stanowi identyfikator wyrobu. W szerszym ujęciu natomiast jest sumą wrażeń i korzyści dla użytkownika, wynikających z nabycia produktu nią sygnowanego[4].

Marka lub jej część chroniona prawnie (w wyniku zarejestrowania) stanowi znak towarowy. Zgodnie z ustawą, znakami towarowymi mogą być: wyraz, rysunek, ornament, kompozycja kolorystyczna, forma plastyczna, melodia, bądź inny sygnał dźwiękowy czy zestawienie tych elementów.

Wartość marki wynika z dodatkowych wpływów ze sprzedaży produktów oznaczonych daną marką ponad te, które firma uzyskałaby ze sprzedaży identycznych wyrobów, aczkolwiek nieoznaczonych marką.

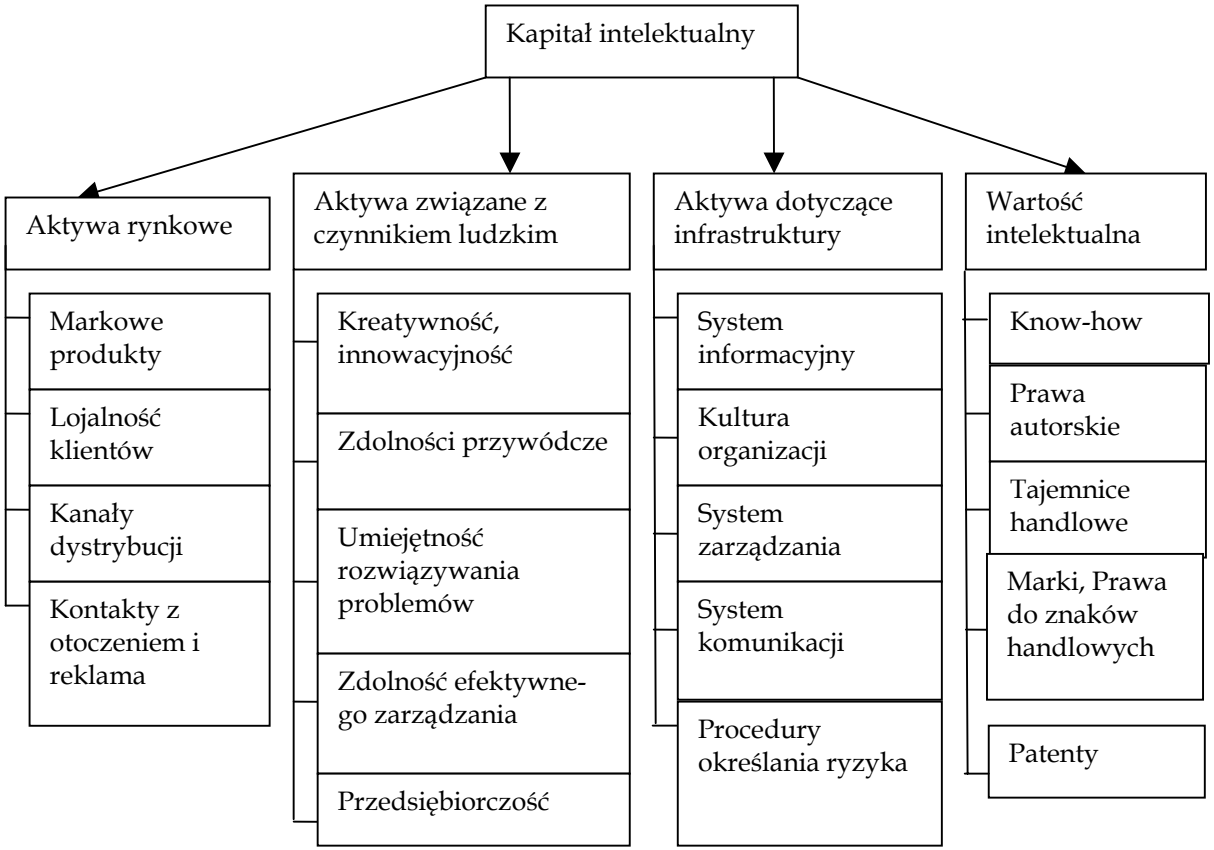
Marki coraz częściej stanowią wartościowy składnik przedsiębiorstwa. Należy jednak zauważyć, że najczęściej nie są one składnikami aktywów, nie są bowiem wycenione w bilansie spółki. W efekcie, wartość rynkowa spółki odbiega od jej wyceny bilansowej.

---

[2] A. Jaruga, J. Fijałkowska, Kapitał intelektualny-wyzwanie dla rachunkowości, Rachunkowość nr 11/2003, s.18-19.

[3] Dz. U. z 2003 r. nr 119, poz. 1117

[4] G. Urbanek, Zarządzanie marką, PWE, Warszawa 2002, s. 14.



Rys. 1. Składniki kapitału intelektualnego. *Źródło:* JARUGA, FIJAŁKOWSKA (2003

1.3. Kreowanie marki

W celu osiągnięcia przewagi konkurencyjnej możliwe są dwie strategie: stworzenie unikalnego, różnego od konkurencji produktu lub usługi, lub uzyskanie lojalności Klientów poprzez wykreowanie i utrwalenie marki.

Kreowanie marki wymaga stworzenia wizji produktu lub firmy, z którą klienci będą się utożsamiać. Badania wskazują bowiem, iż Klienci traktują markę jako nośnik dodatkowych korzyści[1]. Budowanie wizerunku może następować na drodze odwoływania się do utrwalonych wzorców społecznych i kulturowych, bądź bazowania na odczuciach i pragnieniach potencjalnych klientów[2].

Kreowanie wizerunku marki wiąże się z koniecznością ponoszenia nakładów finansowych, w szczególności na działania marketingowe, promocyjne, badania i rozwój, badania rynku i klientów, podnoszenie wartości użytkowej produktów.

Marka dotyczyć może całej firmy, jak i poszczególnych produktów. Wyróżniamy zatem markę:

- produktu - nazwa, znak towarowy dla każdego produktu z osobna,
- linia - jedna nazwa dla oferty komplementarnej linii produktów (np. Atlas);
- „parasol" – wsparcie jedną marką produktów z różnych branż, co umożliwia rozciągnięcie reputacji na różne obszary, np. Samsung,
- źródłową - każdy produkt ma własną markę, jednakże elementem charakterystycznym jest nazwa producenta (np. Nestlé: Nescafé, Nesquik),
- wspierającą – wsparcie produktów jednej marki, inną o wyższej reputacji.

Znaczącą rolę w procesie budowania wartości marki odgrywa dyferencjacja, czyli podkreślanie cech odróżniających produkt od oferty konkurencji. Posiadanie silnego wyróżnika pozwala marce zostać dostrzeżoną i jednoznacznie zidentyfikowaną na tle licznej konkurencji. Unikatowe cechy marki mają szansę wzbudzić lojalność klientów, którzy pragną identyfikować się z tym, co wyjątkowe, silne i jedyne w swoim rodzaju. Stopień dyferencjacji marki oraz poziom, na jakim zaspokaja ona potrzeby nabywców, składają się na potencjał wzrostu marki. Z kolei szacunek i znajomość marki decydują o jej dotychczasowej sile[3].

Wartość marki jest wielkością zależną od siły marki. Można ją traktować jako finansowe odzwierciedlenie zdolności menedżerów firmy do eksploatacji siły marki na skutek działań strategicznych służących zwiększeniu zyskowności i stabilizacji pozycji przedsiębiorstwa[4]. Wśród czynników decydujących o sile marki wymienia się:

---

[1] G. Urbanek, Wycena marki, Rachunkowość nr 10/2004, s. 23.

[2] A. Szablewski, R. Tuziemek, Wycena i zarządzanie wartością firmy, Poltext, Warszawa 2005, s. 80.

[3] J. Kall, Silna marka. Istota i kreowanie, PWE, Warszawa 2001, s. 59.

[4] G. Urbanek, Zarządzanie marką, PWE, Warszawa 2002, s. 35-37.

- wysoki udział marki w rynku - marka-lider reprezentuje stabilniejszą i większą wartość rynkową,
- wysoki wskaźnik świadomości istnienia marki (stopień znajomości i rozpoznawalności),
- wizerunek marki - postrzegane cechy, skojarzenia,
- ponadregionalny charakter - większy geograficzny zasięg marki stanowi o jej wyższej wartości,
- obecność marki na rynku - pionier rynku zwykle przez dziesiątki lat pozostaje jego liderem,
- charakter rynku- marki branż mniej podatnych na zmiany w modzie lub technologii są silniejsze,
- długofalowy trend „wartości marki"- jest miarą zdolności marki do zachowania współczesności oraz sprostania upodobaniom nabywców,
- stopień wsparcia marketingowego,
- wrażliwość na markę,
- stopień ochrony prawnej- m.in. rejestrację znaku towarowego.

1.4. Wpływ innowacyjności na wartość

Innowacyjność to umiejętność dostrzeżenia i wykorzystania nowych rozwiązań. Nowe rozwiązania, podnoszące lub tworzące nową funkcjonalność wyrobów, kreują nowe grupy nabywców. Innowacje są cechą ery informacji ukierunkowanej na przemysł o wysokim zapotrzebowaniu na wiedzę. Warto zauważyć, iż innowacyjność odnosi się do dobra, usługi lub pomysłu, który jest postrzegany przez jako nowy.

Dzięki innowacyjności możliwe jest poprawa pozycji konkurencyjnej. Jest to możliwe w kilku sferach:

- innowacji produktowych- związanych z wprowadzeniem na rynek produktu o ulepszonym działaniu, mogącego lepiej zaspokoić potrzeby konsumentów,
- innowacji procesowych- dotyczących usprawnienia metod produkcji czy dystrybucji wyrobów,
- innowacji w zarządzaniu- polegających na lepszym organizowaniu i zarządzaniu działalnością badawczą, produkcyjną i usługową.

Przedsiębiorstwo, łącząc poszczególne rodzaje innowacji jest w stanie, na skutek udoskonalenia procesów i obniżenia kosztów, zaoferować tańszy jak i jakościowo i funkcjonalnie lepszy produkt[5].

W praktyce częstym sposobem na stymulowanie innowacyjności jest współpraca pomiędzy jednostkami gospodarczymi a instytucjami naukowymi. Transfer technologii, ich wdrożenie i dyfuzja kreują z jednej strony wartość o

[5] Red. P. Wachowiak, Pomiar kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2005, s. 23-24.

charakterze ekonomicznym, zaś z drugiej – wspierają badania i rozwój. Innowacyjność jest zatem niezbędna do utrzymania pozycji lidera na danym rynku. Przedsiębiorstwa rozwijające sferę badań i rozwoju, budują w ten sposób trwałą przewagę konkurencyjną.

1.5. Informacje jako źródło przewagi konkurencyjnej

Rozwój nowoczesnych systemów informacyjnych umożliwił w niespotykanej dotąd skali zbieranie i przetwarzanie informacji. Dotyczy to zarówno informacji o rynku, produktach, ludziach jaki i – bardziej zaawansowane - powiązanie ich w informacje o procesach. Sfera zbierania przetwarzania i wykorzystywania informacji wspiera zarówno bieżące zarządzania jak i podejmowanie decyzji o charakterze strategicznym. Wielowymiarowe ujęcie procesowe jest podstawą do uzyskania cennych informacji, w szczególności:

- rentowności działania: z poszczególnymi klientami, produktami, kanałami dystrybucji, markami, rynkami,
- oceny działań poszczególnych ogniw łańcucha dystrybucji, od zamawiania i nabycia surowców, magazynowanie, poprzez produkcje, sprzedaż logistykę, zarządzenie należnościami
- oceny osób zaangażowanych w procesy: sprzedawców, menagerów,
- kalkulacji i oceny ryzyka działalności, np. pozycji płynnościowej, walutowej, wrażliwości marży na czynniki zewnętrzne i wewnętrzne.

Istotną cechą systemu informacyjnego jest integracja. Oznacza ona, iż jeden system obejmuje całościowo wszelkie sfery przedsiębiorstwa, zarówno w zakresie operacji finansowo-księgowych, kadrowych, jak i zarządzania produkcją, zakupami i sprzedażą, aktywami i pasywami, dystrybucja i logistyką i innymi. Dzięki temu następuje unifikacja zbierania i przetwarzania danych oraz ich ciągła wymiana.

Uzyskane informacje są wykorzystywane do analizowania i podejmowania decyzji. Przykładowo wymienić można:

- wprowadzenie lub zaprzestanie produkcji poszczególnych wyrobów,
- wejście na nowe rynki
- planowanie dystrybucji i logistyki,
- optymalizację kosztów,
- innych, zależnie od potrzeb.

Uzyskiwanie informacji ma również znaczenie dla likwidowania nieefektywności. Dotyczyć to może np. stanów magazynowych, należności, skali produkcji, długości serii produkcyjnych, alokacji pomiędzy poszczególne oddziały czy kraje, wykorzystania zasobów ludzkich czy finansowych.

Istotne jest nie tylko, aby zbierane były potrzebne informacje, ale również, aby struktura agregowania i przetwarzania danych odzwierciedlała rzeczywiste procesy biznesowe. Ten „niewidoczny" aspekt często ma decydujący wpływ na efektywność wdrożenia systemu. Należy zwrócić uwagę, iż system informacyjny winien zmieniać się i ewoluować razem z przedsiębiorstwem. Podmioty, które

pierwsze wprowadzą zintegrowane systemy informacyjne uzyskają informacje pozwalające na szybsze i efektywniejsze podejmowanie decyzji co w konsekwencji przekłada się na ich przewagę konkurencyjną.

2. Wartość firmy w ujęciu rachunkowości

W nowoczesnej gospodarce rynkowej, na wartość przedsiębiorstwa składa się wiele elementów o niejednorodnym charakterze. Obok składników o charakterze stricte rzeczowym, jak aktywa trwałe, występują również aktywa, które mają charakter pozamaterialny, przyczyniając się do wzrostu ogólnej wartości rynkowej całego przedsiębiorstwa.

Zgodnie z art. 55 Kodeku Cywilnego „Przedsiębiorstwo jest zorganizowanym zespołem składników niematerialnych i materialnych przeznaczonym do prowadzenia działalności gospodarczej. Obejmuje ono w szczególności:

- oznaczenie indywidualizujące przedsiębiorstwo lub jego wyodrębnione części (nazwa przedsiębiorstwa),
- własność nieruchomości lub ruchomości, w tym urządzeń, materiałów, towarów i wyrobów, oraz inne prawa rzeczowe do nieruchomości lub ruchomości,
- prawa wynikające z umów najmu i dzierżawy nieruchomości lub ruchomości oraz prawa do korzystania z nieruchomości lub ruchomości wynikające z innych stosunków prawnych,
- wierzytelności, prawa z papierów wartościowych i środki pieniężne,
- koncesje, licencje i zezwolenia,
- patenty i inne prawa własności przemysłowej,
- majątkowe prawa autorskie i majątkowe prawa pokrewne,
- tajemnice przedsiębiorstwa,
- księgi i dokumenty związane z prowadzeniem działalności gospodarczej.

Zwróćmy uwagę, iż w skład przedsiębiorstwa nie wchodzą zobowiązania.

2.1. Wartości niematerialne i prawne

Zgodnie z Ustawą o rachunkowości „Wartości niematerialne i prawne to nabyte przez jednostkę prawa majątkowe nadające się do gospodarczego wykorzystania, a zwłaszcza prawo wieczystego użytkowania gruntu wraz z nadwyżką pierwszej opłaty nad opłatą roczną, spółdzielcze własnościowe prawo do lokalu, prawa autorskie, prawa do projektów, wynalazków, patentów, znaków towarowych, wzorów zdobniczych, licencje oraz programy komputerowe o przewidywanym okresie użytkowania dłuższym niż rok, przeznaczone na potrzeby własne jednostki lub do oddania w użytkowanie na mocy umowy najmu. Do wartości niematerialnych i prawnych zalicza się również koszty organizacji poniesione przy powołaniu lub późniejszym rozszerzeniu spółki akcyjnej, w tym opłatę ewidencyjną oraz wynagrodzenia dla subemitentów inwestycyjnych i usługowych w przypadku spółek publicznych, wartość firmy oraz koszty zakończonych prac rozwojowych, przez które rozumie się badania lub w inny sposób uzyskiwaną wiedzę, których wynik może być

wykorzystany do produkcji nowych lub ulepszonych, określonych produktów lub technologii"[6].

Przytoczona definicja ogranicza pojęcie „wartości niematerialne i prawne" głównie do nabytych praw majątkowych. Składniki kapitału intelektualnego, niewątpliwie wpływające na wartość przedsiębiorstwa, nie są ewidencjonowane ani wyceniane Szczególne znaczenie ma w tym kontekście wartość firmy.

Na pojęcie wartości firmy składają się dwa znaczeniowo różne składniki:

- firma - oznacza nazwę pod jaką działa dany podmiot. Firma (szyld) jako element składowy przedsiębiorstwa powstaje na skutek rejestracji i jest prawnie chroniona przepisami kodeksu handlowego,
- wartość - jednostka prawa bilansowego.

Termin „wartość firmy" nie może stanowić samodzielnego elementu, niezależnego od przedsiębiorstwa. Można przyjąć, iż wartość firmy jest składnikiem wartości niematerialnych i prawnych, który odzwierciedla księgowo wartość reputacji czyli goodwill przedsiębiorstwa. W myśl Ustawy o rachunkowości: „Wartość firmy stanowi różnicę między ceną nabycia określonej jednostki lub zorganizowanej jej części a niższą od niej wartością godziwą przejętych aktywów netto. Jeżeli cena nabycia jednostki lub zorganizowanej jej części jest niższa od wartości godziwej przejętych aktywów netto, to różnica stanowi ujemną wartość firmy". W kontekście ustawy o rachunkowości, wartość firmy ma negocjacyjny i subiektywny charakter, co wynika z faktu, iż powstaje w wyniku transakcji rynkowych. Zauważmy, iż dla określenia wartości firmy niezbędne jest określenie wartości godziwej składników bilansu.

2.2. Wartość godziwa i jej ustalanie

Koncepcja wartości godziwej jest w obecnej chwili przyjęta w większości rozwiniętych systemów rachunkowości. Zastosowanie wartości godziwej do wyceny składników majątku zwiększa wiarygodność ekonomiczną danych rachunkowych ze względu na odejście od ceny (kosztu) historycznej na rzecz „możliwej" do uzyskania, uwzględniającej zmienność i nieprzewidywalność rynku, bieżącej ceny. Z uwagi na fakt, iż odzwierciedla ona wiedzę i szacunki uczestników rynku, oraz wszystkie okoliczności istotne dla podmiotów gospodarczych, stosuje się ją przy wycenie aktywów netto jednostek podporządkowanych podczas konsolidacji, przy ustalaniu wartości firmy.

Wartość godziwą definiuje art. 28 ust.6 Ustawy o rachunkowości: Jest to „kwota za jaką dany składnik aktywów mógłby zostać wymieniony, a zobowiązanie uregulowane na warunkach transakcji rynkowej, pomiędzy zainteresowanymi i dobrze poinformowanymi, nie powiązanymi ze sobą stronami".

Z przytoczonej definicji wynika, że dla określenia wartości godziwej konieczne jest, aby transakcja na podstawie, której określa się tą wartość dokonywana była:

[6] Ustawa o rachunkowości z 29.09.1994, Dz. U., nr 121, poz. 591.

- na warunkach rynkowych (uwzględniając również transakcję hipotetyczną, jeśli nie następuje transakcja faktyczna),
- pomiędzy zainteresowanymi stronami-co oznacza, że zarówno kupujący jak i sprzedający chcą dokonać tej transakcji i nie znajdują się w sytuacji przymusowej,
- między dobrze poinformowanymi stronami, posiadającymi wystarczającą wiedzę informacje, umożliwiające im pełną ocenę wartości przedmiotu transakcji,
- pomiędzy niepowiązanymi ze sobą stronami, nie znajdującymi się w stosunku nadrzędności i podporządkowania.

Wartość godziwa w myśl ustawy o rachunkowości ma zastosowanie przy wycenie aktywów i pasywów przedsiębiorstwa w następujących przypadkach:

- aktualizacji wyceny środków trwałych-zgodnie z art.31 ust.3 ustawy zaktualizowana wartość księgowa netto środka trwałego nie powinna być wyższa od jego wartości godziwej,
- określenia ceny nabycia w przypadku wymiany aktywów,
- rozliczenia połączenia spółek metodą nabycia (co polega na zsumowaniu poszczególnych aktywów i pasywów spółki przejmującej, w ich wartości księgowej, z odpowiednimi składnikami aktywów i pasywów spółki przejętej wycenionymi w ich wartości godziwej, ustalonej na dzień połączenia),
- trwałej utraty wartości-dotyczącej środków trwałych, środków trwałych w budowie, wartości niematerialnych i prawnych, udziałów w innych jednostkach oraz innych inwestycji zaliczanych do aktywów trwałych,
- wyceny inwestycji-rozumianych jako aktywa nabyte w celu osiągnięcia przyszłych korzyści ekonomicznych w wyniku przyrostu wartości tych aktywów lub uzyskania przychodów w formie odsetek, dywidend lub innych pożytków,
- wyceny aktywów netto jednostek powiązanych w skonsolidowanym sprawozdaniu finansowym.

Ustawa o rachunkowości określa zasady określania wartości godziwej dla podstawowych kategorii aktywów i pasywów. W pozostałych przypadkach wartość godziwą wyznacza się w oparciu o odpowiednie techniki wyceny, do których należą m.in.: wycena porównawcza do zasobów o podobnej charakterystyce, których bieżąca cena na aktywnym rynku jest dostępna, wycena zdyskontowanych przepływów pieniężnych przy użyciu stopy dyskontowej, uwzględniającej ryzyko związane z danym przedmiotem wyceny, odpowiednie modele wyceny.

3. Źródła wartości na przykładzie Grupy Atlas

Grupa Atlas jest liderem na polskim rynku chemii budowlanej, posiadając ok. 35% udział w tym rynku. Atlas posiada rozbudowaną strukturę organizacyjną, na którą obecnie składa się Holder (Atlas Sp z o.o.), 4 produkcyjne spółki

zlokalizowane na terenie specjalnych stref ekonomicznych, 2 spółki produkujące i sprzedające wyroby na bazie gipsu, wraz z kopalniami gipsu i anhydrytu (Dolina Nidy, Nowy Ląd), spółkę zajmująca się produkcją na bazie asfaltów (Izohan) oraz dwie kopalnie piasku kwarcowgo („Grudzeń Las" i „Zajączków"). Holder pełni funkcje dystrybucyjne, zarządza inwestycjami, finansami, posiada rozbudowaną sferę badawczo-rozwojową, zarządza wydatkami marketingowymi oraz łańcuchem dostaw – od wspólnych zakupów po dystrybucję. Grupa kapitałowa zarządza markami: Atlas, Gipsar, Dolina Nidy, Nowy Ląd, Izohan. Holder posiada siedzibę w Łodzi, zaś poszczególne spółki i oddziały zlokalizowane są na terenie całego kraju oraz poza granicami.

Strategicznym celem Grupy Atlas jest utrzymanie pozycji lidera na rynku polskim, rozwój sprzedaży i produkcji na rynkach europejskich oraz wejście na rynek producentów cementu. W efekcie grupa ma szanse znaleźć się wśród liderów rynku europejskiego. Celem pośrednim jest planowane na rok 2007 przyłączenie do Holdera spółek produkcyjnych, uzyskanie w efekcie efektów synergii, poprawa efektywności działania i doprowadzenie do upublicznienia akcji, w celu pozyskania kapitału na realizację inwestycji w sektorze cementowym (ok. 200 mln Eur).

Realizacja powyższych celów wymaga osiągnięcia i utrzymania przewagi konkurencyjnej. W sferze aktywów materialnych sprzyjają temu bezpośredni dostęp do deficytowych surowców (kopalnie), potencjał produkcyjny oparty o nowoczesne technologie, najszersza na rynku gama produktów produkowanych przez grupę, znaczne zasoby ekonomiczne.

Poza wymienionymi, na szczególna uwagę zasługują wartości składające się na kapitał intelektualny: marki, organizacje, system zbierania i przetwarzania informacji, patenty, wynalazki oraz osiągnięcia badawczo-rozwojowe.

Do roku 2006 Holder prowadził działalność gospodarczą w formie spółki jawnej. W roku 2006 przeprowadzono największy w Polsce projekt wniesienia aportem spółki jawnej do spółki z o.o. (Atlas Sp. z o.o.) i wyceny jej składników majątkowych, w tym marek, według wartości godziwej. Pośrednim efektem była wycena wartości godziwej marek (łącznie 256 mln zł), wartości niematerialnych i prawnych, udziałów i akcji w spółkach grupy oraz składników majątku trwałego i wyposażenia. W efekcie tego procesu, wartość księgowa Atlas sp. z o.o. wzrosła ze 133 do 966 mln zł, co stawia spółkę w gronie przedsiębiorstw o najwyższym kapitale własnym pośród polskich przedsiębiorstw stricte prywatnych. Istotny dla dalszych planów jest wskaźnik długu do kapitału, który na koniec roku 2006 wyniósł ok. 5%, co otwiera drogę do pozyskania kapitału zewnętrznego przeznaczonego na inwestycje. W tym celu rozważana jest publiczna emisja akcji rzędu 1 mld zł lub emisja euroobligacji o wartości ok. 200 mln EUR.

4. Podsumowanie

Omówione w pracy aspekty budowy wartości miały miejsce w przypadku Grupy Atlas. W szerszym ujęciu wyróżnić można następujące czynniki wzrostu wartości grupy:

- konsekwentna budowa narodowej marki, która obecnie jest rozpoznawana przez 82% Polaków
- uzyskanie dostępu do deficytowych podstawowych surowców, często jedynych takich złóż w Polsce
- wykorzystywanie możliwości obniżenia efektywnej stopy podatkowej (w tym przede wszystkim budowa zakładów produkcyjnych w specjalnych strefach ekonomicznych, ale również możliwość amortyzacji podatkowej wartości marek)
- innowacyjność produktowa i technologiczna, współpraca z ośrodkami badawczymi w Polsce i zagranicą
- budowa lojalnej sieci dystrybucji, która pozwala na sprzedaż rzędu 800000 ton (ok. 35 000 ciężarówek) rocznie
- budowa sprawnego, zintegrowanego systemu informacyjnego, który dostarcza bieżących informacji o charakterze finansowo-księgowym, ale i zarządczym. Dla zobrazowania skali można podać, iż system budżetowy obejmuje 350 Miejsc Powstawania Kosztów oraz 700 analizowanych rodzajów transakcji, łącznie daje to ok. 250 000 analizowanych pozycji budżetowych.

Warte podkreślenia jest wykorzystanie narzędzi prawno-ekonomicznych w celu ujawnienia wartości godziwej aktywów. W przypadku Atlas sp. z o.o., przeprowadzając aport przedsiębiorstwa, dokonano znacznej kapitalizacji aktywów, wzrosły one bowiem ponad siedmiokrotnie. Na skutek wniesienia aportem aktywów, ich amortyzacja jest kosztem podatkowym, co dodatkowo zwiększa atrakcyjność ekonomiczną operacji.

Kolejne zmiany prawno-ekonomiczne: przyłączenie spółek produkcyjnych, centralizacja dystrybucji i zarządzania markami, upublicznienie akcji, wpłyną na dalszy wzrost wartości przedsiębiorstwa. Analizowany przykład wskazuje, iż osiągnięcie sukcesu na współczesnym rynku wymaga nie tylko opanowania procesów produkcyjno-dystrybucyjnych, ale również prowadzenia działań niemających bezpośredniego odzwierciedlenia w pozycjach bilansowych. Szczególnego znaczenia nabiera zarządzania markami i kanałami dystrybucji, innowacyjność produktowa i technologiczna, budowa systemu informacyjnego, ale również innowacyjność prawno-ekonomiczna w zakresie zarządzania rozwojem grupy. Czynniki te składają się na szeroko ujęty kapitał intelektualny.

INTELLECTUAL CAPITAL AS A SOURCE OF VALUE

Konrad Marchlewski
Institute of Real Estate and Investment
University of Łódź
e-mail: kmar@gazeta.pl

Keywords: *value, intellectual capital, brand, innovation, fair value*

Abstract

Together with the economic development, grows the importance of certain immaterial values, in particular the intellectual capital used in creating value of a company. Managers willing to cope with an increasing pressure of the market, look for sources of competitive advantage in certain intangibles as brands, trademarks, patents, know-how, computer systems of processing and analyzing of data, the organization of sales and distribution channels, human resources and others.

The most significant resources of the organization as staff, knowledge, experience and practical skills, results of R&D activities, brands, certain confidential matters related to the manufacturing process very often are not reflected in the company's assets. Subsequently financial statements do not present the fair value of a company.

This peculiar information inefficiency of the financial statements also makes the process of measurement of the value of the company more difficult.

In the dissertation the fundamental sources of the value of the company and the rules concerning its recording have been discussed.

Basing upon a practical example the processes of creating a value and its disclosure in the balance sheet have also been described.

The conclusions from the analyses reveal, that the intangibles determine an essential source of persistent advantage of the company on a competitive market.

II.4. WYBRANE METODY BADANIA OTOCZENIA KONKURENCYJNEGO FIRMY DEWELOPERSKIEJ

Ewa Stachura
Katedra Zarządzania Ekologią
Akademia Ekonomiczna w Katowicach
e-mail: ewa_stachura@poczta.fm

Słowa kluczowe: *badanie otoczenia firmy deweloperskiej, metody portfelowe,*

Streszczenie

Otoczenie konkurencyjne określa warunki funkcjonowania i rozwoju przedsiębiorstwa na swoim rynku. Tworzą je wszystkie podmioty, z którymi przedsiębiorstwo ma powiązania o charakterze biznesowym, czyli dostawcy, nabywcy, konkurenci oraz instytucje i organizacje związane z branżą. Stosunki między uczestnikami mają charakter konkurencji lub kooperacji. Niektóre z nich wzmacniają pozycję konkurencyjną firmy, inne natomiast jej szkodzą. Wzajemne relacje w otoczeniu bliższym, zwane są siłami konkurencyjnymi. Badanie elementów otoczenia konkurencyjnego na danym rynku powinno przynieść odpowiedź na pytanie o siłę konkurencji i jej charakterystykę. Siła konkurencji ma bowiem decydujące znaczenie dla formułowania strategii.

Przedmiotem referatu jest prezentacja wybranych metod badania otoczenia konkurencyjnego firmy deweloperskiej: analizy portfela nieruchomości (Macierz McKinseya) oraz mapy percepcji produktu. Ich zastosowanie pozwala zdiagnozować istniejący portfel produkcji i wskazać optymalny portfel docelowy. Wnioski płynące z analizy portfelowej stają się więc przesłankami do formułowania i realizacji przez firmę portfelowej strategii produktów. Metody portfelowe mogą być użytecznym narzędziem optymalizacji asortymentowego programu firmy deweloperskiej, gdy zostaną poprzedzone analizą czynników makrootoczenia oddziałujących na przedsiębiorstwo.

1. Czynniki makrootoczenia firmy na rynku nieruchomości mieszkaniowych

Każda organizacja funkcjonuje w otoczeniu, które wpływa jej zdolność do osiągania zamierzonych celów, warunkuje sposoby postępowania, kreuje szanse i zagrożenia. Procesy zachodzące w otoczeniu mają charakter dynamiczny, ulegają ciągłym zmianom i generują rozmaite sprzężenia zwrotne. Monitorowanie otoczenia firmy ma na celu zidentyfikowanie opisanych wyżej procesów oraz zachodzących między nimi zależności. Efekty takiej obserwacji i analizy wzbogacają zasoby informacyjne przedsiębiorstwa i w efekcie pozwalają na wyeliminowanie lub zmniejszenie poziomu niepewności i ryzyka (*Strategie marketingowe* 2004). Aby analiza otoczenia firmy miała walor użyteczności, należy określić i opisać jego strukturę. Pojęcie otoczenia w odniesieniu do

rozpatrywanego rynku, segmentu, czy podmiotu, należy rozpatrywać zawsze jako system, a bogactwo danych o otoczeniu powinno skłaniać do skrupulatnego określenia celu budowania systemu takich informacji (*Marketing –Handel-Konsument* 2004). Powszechnie przyjętym przez badaczy i praktyków jest podział na makrootoczenie (otoczenie dalsze) i otoczenie konkurencyjne. Makrootoczenie jest zespołem warunków funkcjonowania firmy określonym przez położenie geograficzne, kontekst regionalny (także administracyjny), klimatyczny, polityczny i prawny. Jest niezależne od przedsiębiorstwa, ale bardzo silnie określa ramy jego działania. Otwiera nowe możliwości i tworzy rozmaite zagrożenia. Otoczenie konkurencyjne natomiast obejmuje podmioty znajdujące się „bliżej" przedsiębiorstwa i także w istotny sposób na nie oddziałują. Są to klienci, dostawcy, istniejący i potencjalni konkurenci. Ich relacje z firmą mają charakter gry ekonomicznej: firma ma możliwość zareagowania na powstałe bodźce, może je przewidywać i kształtować w sposób świadomy tworząc korzystne dla siebie sprzężenia zwrotne (GIERSZEWSKA, ROMANOWSKA 2003). Analiza otoczenia pozwala na ujawnienie i uporządkowanie czynników istotnych dla budowy i wdrożenia strategii marketingowej. Ma znaczenie w procesie precyzowania celów strategicznych oraz sformułowania wariantów strategii marketingowej.

Makrootoczenie podzielić można na mniejsze segmenty, z których każdy inaczej oddziałuje na firmę, warunkując także jej strategię marketingową. Segmenty te to: otoczenie ekonomiczne, technologiczne, społeczne, demograficzne, polityczne i prawne oraz międzynarodowe. Siła oddziaływania poszczególnych czynników w różnych sektorach gospodarki (a także na różne grupy podmiotów) jest niejednakowa i może ulegać zmianom w czasie. Dotyczy to także na polskiego rynku nieruchomości mieszkaniowych. W makrootoczeniu firm deweloperskich stale zachodzą zmiany istotne dla kształtu i realizacji ich strategii marketingowych.

Na rynku nieruchomości do najważniejszych uwarunkowań określających popyt na mieszkania i domy należą **czynniki demograficzne**. Każde gospodarstwo domowe przechodząc przez poszczególne fazy w cyklu życia rodziny ma zmieniające się potrzeby i preferencje związane z zamieszkiwaniem. W Polsce zachodzą obecnie zmiany demograficzne, które wpłyną na liczebność poszczególnych segmentów, a w dłuższej perspektywie także na ich sytuację finansową. Zwiększa się szybko liczba gospodarstw domowych emerytów i rencistów. Należące do omawianej grupy gospodarstwa najczęściej zmieniają dom lub mieszkanie na mniejsze, o wyższym standardzie i (lub) tańsze w eksploatacji. Zachowania gospodarstw domowych i ich preferencje dotyczące form zamieszkiwania będą zależały także od tego, jaki model rodziny ukształtuje się w Polsce w najbliższej przyszłości.

Otoczenie ekonomiczne, a w tym szeroko rozumiana kondycja gospodarki ma istotny wpływ na rozwój każdej firmy, także deweloperskiej. Wysoki poziom PKB i niski poziom bezrobocia sprzyjają rozwojowi firm deweloperskich, a także popytowi na nieruchomości mieszkaniowe. Deweloper kieruje swoją ofertę do indywidualnego nabywcy, dlatego też w jego przypadku najistotniejsze będą te

czynniki otoczenia ekonomicznego, które bezpośrednio lub pośrednio wpływają na ekonomiczną kondycję konsumentów. Stabilizacja gospodarcza i przyjazna polityka kredytowa (zarówno wobec klientów indywidualnych jak i podmiotów gospodarczych) stymulują zarówno podaż, jak i popyt na domy i mieszkania.
Otoczenie ekonomiczne ma także kontekst regionalny. Firma deweloperska działająca w atrakcyjnym, prężnie rozwijającym się mieście, ma dużo większą szansę na rozwój i ekspansję, niż podobne przedsiębiorstwo w regionie zacofanym i przeżywającym stagnację.

Otoczenie technologiczne zmienia się dynamicznie już od kilkudziesięciu lat. Dokonuje się także szybki rozwój technologii związanych z budownictwem. Liderami w tej dziedzinie są kraje wysoko rozwinięte, silnie zurbanizowane, łożące stale pokaźne kwoty na rozwój nauki i wdrożenia wynalazków. Trzeba podkreślić, że rozwój technologiczny w dziedzinie budownictwa dokonuje się nierównomiernie, szybciej w dziedzinie budynków wielkokubaturowych o skomplikowanych układach konstrukcyjnych, wolniej w obiektach mieszkalnych. Polska, chociaż nie należy do liderów w rozwijaniu nowych technologii i materiałów budowlanych, z powodzeniem je wykorzystuje. Upowszechniają się rozwiązania ekologiczne i nowoczesne wzornictwo. Od momentu wprowadzenia gospodarki rynkowej branża budowlana i wszyscy związani z nią specjaliści dokonali wielkiego skoku technologicznego.

W skali kraju **otoczenie przyrodnicze** tworzy istotne dla przedsięwzięć inwestycyjnych uwarunkowania klimatyczne i gruntowe oraz związane z ukształtowaniem terenu. Klimat wpływa w zasadniczy sposób na strukturę każdego budynku. W warunkach polskich obowiązuje reżim technologiczny związany z ogrzewaniem, izolacjami cieplną i przeciwwilgociową oraz zasadami odprowadzania wód opadowych z budynku. Rozwiązania zabezpieczające budynek przed uszkodzeniami lub nawet katastrofą budowlaną wpływają znacznie na koszt inwestycji, a czasem – wręcz wymuszają mniej śmiałe i atrakcyjne formy budynku. Podobne problemy łączą się posadowieniem obiektu na gruntach o urozmaiconej rzeźbie terenu, o słabej lub niejednorodnej wytrzymałości, podmokłych, czy tworzących osuwiska naturalne. Dla nowopowstającej zabudowy określający charakter mają także uwarunkowania architektoniczne i urbanistyczne.

Poważny wpływ na firmę deweloperską ma również **otoczenie polityczne,** w tym obowiązujące regulacje prawne. Najważniejszą z nich jest ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Stworzyła ona nowe, trudniejsze od poprzednio obowiązujących warunki dla inwestujących, zwiększyła więc wpływ decyzji lokalizacyjnych na pozycję konkurencyjną firmy deweloperskiej. Ograniczenie podaży wartościowych (korzystnie położonych i uzbrojonych) działek budowlanych doprowadziło do gwałtownego wzrostu ich cen. Spowodowało także lokowanie i wznoszenie zespołów mieszkaniowych na terenach trudnych, przy użyciu kosztownych technologii.

Segmentacja konsumentów na rynku mieszkaniowym kształtuje się także pod wpływem polityki mieszkaniowej państwa. W zależności od rozwiązań przyjętych w ustawach regulujących tę politykę, firmy deweloperskie mogą poszerzyć lub utracić niektóre segmenty nabywców, zyskać (lub nie) lepsze warunki działalności.

Kultura jest kreatorem wzorców w zakresie zamieszkiwania. Dom i mieszkanie to ważne środki samookreślenia, a także samorealizacji człowieka – jako konsumenta. Podobnie jak w przypadku innych produktów, wybór nieruchomości mieszkaniowej jest rodzajem deklaracji złożonej otoczeniu, informacją o tym, kim jest konsument i jakie wyznaje wartości. Jest także demonstracją statusu materialnego i manifestacją preferowanego stylu życia wobec grupy odniesienia. W **otoczeniu społecznym** firmy deweloperskiej rysują się współcześnie postawy proekologiczne, dążność do oszczędzania energii, ograniczania kosztów eksploatacji mieszkań i domów, potrzeba uzyskania gwarancji bezpieczeństwa zdrowotnego materiałów budowlanych i technologii użytych przy budowie domów.

2. Analiza portfelowa produktów dewelopera

Rozwój metod portfelowych nastąpił w odpowiedzi na trudności w zarządzaniu przedsiębiorstwem w warunkach wzrastającej dywersyfikacji produkcji i złożoności otoczenia konkurencyjnego. Metody portfelowe dają bowiem możliwość oceny sytuacji konkurencyjnej firm w różnych segmentach rynku. Analiza portfelowa jest narzędziem optymalizacji asortymentowego programu przedsiębiorstwa. Pozwala ona zdiagnozować istniejący portfel produkcji i wskazać optymalny portfel docelowy. Wnioski płynące z analizy portfelowej stają się więc przesłankami do formułowania i realizacji przez firmę portfelowej strategii produktów. Analiza portfelowa posługuje się zazwyczaj formą dwuwymiarowej macierzy. Jest zasadą, że jedna z osi współrzędnych macierzy mierzy jakąś cechę otoczenia, druga zaś jedną z cech przedsiębiorstwa (ROMANOWSKA 2005). Metody portfelowe stosować można także dla rynku lub jego segmentu. Najczęściej stosowane i najprostsze w stosowaniu są portfele BCG, ADL i McKinseya. Macierz BCG pozwala zaprezentować graficznie pozycję każdego z produktów firmy według kryterium dynamiki sprzedaży w stosunku do poprzedniego okresu i jego udziału w rynku w relacji do lidera. Analizowane według powyższych kryteriów produkty mieszczą się więc w jednej z ćwiartek utworzonej w taki sposób macierzy i tym samym kwalifikują się do rodziny: *dojnych krów, gwiazd, kul u nogi* lub *dylematów*. Wobec każdej z grup przedsiębiorstwo podjąć musi w przyszłości różniące się między sobą decyzje strategiczne. Koncepcja macierzy ADL natomiast oparta jest na założeniu, że zdolność produktu do przynoszenia firmie zysku jest pochodną pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa (produktu) i stopnia dojrzałości rynku (jego segmentu lub sektora). Na współrzędnych zaznacza się więc pozycję konkurencyjną: dominującą, silną, korzystną, niekorzystną, marginalną oraz stopień dojrzałości odpowiadający fazom w cyklu życia, związanym z rozruchem,

wzrostem, dojrzałością i schyłkiem. Powstała macierz zawiera najczęściej 20, 24 lub 30 pól, a mapa naniesionych na nich produktów jest pomocna w procesie kształtowania takiego portfela produkcji, który wspierał będzie rozwój firmy w długofalowej perspektywie.

Istotną przesłanką do decyzji o wyborze najkorzystniejszego dla firmy portfela produktów jest model McKinseya, określany także jako macierz atrakcyjności produktu. Macierz McKinseya jest zawsze zbudowana na podstawie dwóch zmiennych. Jedną z nich jest atrakcyjność rynku (przemysłu lub sektora) mierzona w długim okresie czasu, drugą natomiast stanowi pozycja konkurencyjna firmy lub rodziny produktów oferowanych na danym rynku. W omawianym przypadku firmy deweloperskiej będą to następujące zmienne: atrakcyjność rynku nieruchomości mieszkaniowych i konkurencyjność oferowanych na nim produktów. Sporządzenie macierzy McKinseya wymaga najpierw identyfikacji kryteriów determinujących atrakcyjność rynku, określenia relatywnej wagi poszczególnych kryteriów i oceny reprezentujących omawianą grupę produktów, z punktu widzenia tychże kryteriów na skali 1 do 5, gdzie 1 oznacza najniższy stopień atrakcyjności, 5 natomiast – najwyższy. Powstaje więc różna dla każdego produktu suma ocen ważonych (tabela 1). Określenia pozycji konkurencyjnej rodziny produktów dokonuje się na podobnej zasadzie. Pierwszym krokiem jest ujawnienie kluczowych czynników sukcesu dla danego rynku, w tym przypadku rynku nieruchomości mieszkaniowych. Następnie, wszystkim czynnikom zostają nadane wagi oraz przyznane oceny, podobnie jak w przypadku omawianej wyżej oceny atrakcyjności rynku (tabela 2). Uzyskane oceny punktowe dla każdego rozpatrywanego typu nieruchomości naniesione zostają na skalę i lokują się w jednym z dziewięciu pól określających stopień atrakcyjności inwestowania na rynku nieruchomości mieszkaniowych (rys. 1). W prezentowanej macierzy najbardziej atrakcyjne pola wskazują na możliwość intensywnego inwestowania, w obszarze średnich ocen zarówno atrakcyjności rynku jak i konkurencyjności produktu pojawia się obszar inwestowania selektywnego, niższe oceny obu kryteriów wskazują na konieczność wycofywania się z rynku lub w przypadku podjęcia decyzji o inwestowaniu, uwzględnienia wysokiego stopnia ryzyka.

Analizie poddane zostały przykładowe produkty reprezentujące krakowski rynek nieruchomości mieszkaniowych. Przyjęto, że są to powstałe w ostatnich 10 latach budynki: I – dom wielomieszkaniowy znajdujący się w osiedlu deweloperskim na obrzeżach miasta, II – zabudowa szeregowa w prestiżowej, rezydencjalnej dzielnicy III – domy jednorodzinne wolnostojące powstałe poza miastem, w odległości 15 km od ścisłego centrum. Kategorię IV reprezentuje dom wielorodzinny wzniesiony w technologii wielkopłytowej w latach 70-tych XX wieku w dzielnicy Nowa Huta. Zakładamy, że będąca przedmiotem rozważań firma deweloperska ma doświadczenie w budowie trzech pierwszych rodzajów nieruchomości mieszkaniowych, właśnie takie zespoły mieszkaniowe, powstałe na przestrzeni ostatnich kilku lat, znajdują się w dorobku dewelopera. Wielkopłytowy dom wielorodzinny sprzed 35 lat jest przedmiotem prowadzonej tu analizy,

ponieważ deweloper rozważa nabycie takiego budynku po korzystnej cenie, poddanie go gruntownemu remontowi i następnie sprzedaż z zyskiem. Atrakcyjność rynku oceniona została dla omówionych wyżej kategorii nieruchomości mieszkaniowych przez pryzmat kryteriów, spośród których za najważniejsze uznane zostały: dynamicznie następujące zmiany stylu życia i zamieszkiwania, postęp w dziedzinie materiałów i technologii oraz korzystne położenie w regionie (tabela 1). Dla poszczególnych regionów i miast w Polsce waga tego kryterium będzie ulegać dużym wahaniom. Należy także zwrócić uwagę, że ocena walorów turystycznych miasta i jego otoczenia będzie wynikała ze stopnia atrakcyjności lokalizacji zespołu mieszkaniowego.

Tabela 1

Macierz McKinseya – analiza przykładowego portfela nieruchomości firmy deweloperskiej, ocena kryteriów atrakcyjności rynku

KRYTERIA	WAGA Σ 100%	OCENA				OCENA x WAGA			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. ROSNĄCY POPYT NA MIESZKANIA I DOMY	0,10	2,5	4,0	3,5	2,5	0,25	0,4	0,35	0,25
2. INTENSYWNOŚĆ KONKURENCJI	0,10	2,0	3,5	3,0	2,5	0,2	0,35	0,3	0,25
3. ZMIANY STYLU ŻYCIA I ZAMIESZKIWANIA	0,25	2,5	3,5	4,0	1,0	0,625	0,875	1,0	0,25
4. KORZYSTNE POŁO-ŻENIE W REGIONIE	0,20	4,0	4,0	4,0	4,0	0,8	0,8	0,8	0,8
5. POSTĘP W DZIE-DZINIE MATERIAŁÓW I TECHNOLOGII	0,25	4,5	4,0	4,0	1,0	1,125	1,0	1,0	0,25
6. WALORY TURYS-TYCZNE MIASTA I OTOCZENIA	0,10	4,5	4,5	4,0	4,0	0,45	0,45	0,45	0,25
						3,45	3,875	3,85	2,2

Źródło: opracowanie własne

Aby ocenić pozycję konkurencyjną najważniejszych - z punktu widzenia strategii dewelopera typów nieruchomości mieszkaniowych wybrano kryteria, z których najwyższe wagi otrzymały walory użytkowe i korzystna cena mieszkania lub domu (tabela 2). Za istotną uznano także jakość materiałów budowlanych i technologii.

Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że w polu intensywnego inwestowania znajdują się wszystkie kategorie nowych budynków mieszkaniowych, zarówno wielorodzinnych, jak i jednorodzinnych (I, II i III). Deweloper powinien jednak wstrzymać się z zakupem budynku w Nowej Hucie do momentu poprawy infrastruktury w dzielnicy i wzrostu jej prestiżu. Opracowanie symulacyjnych portfeli nieruchomości dla różnych wariantów lokalizacji może mieć dużą wartość

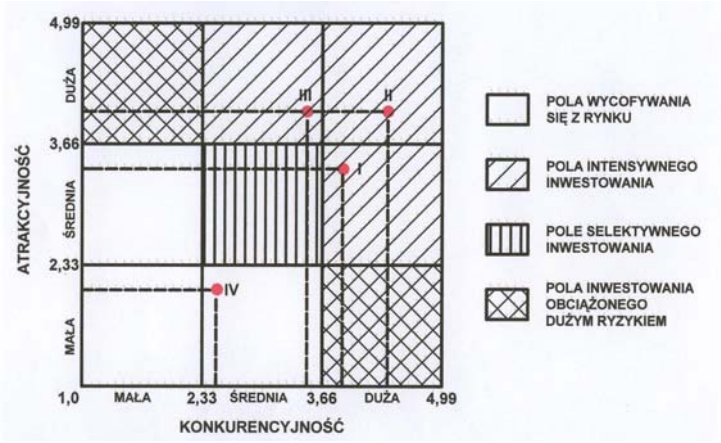
informacyjną i w największym stopniu wpłynąć na wybór i decyzję dewelopera o zakupie terenów przeznaczonych pod kolejną inwestycję.

Tabela 2

Macierz McKinseya – analiza przykładowego portfela nieruchomości firmy deweloperskiej, ocena kryteriów konkurencyjności produktu

KRYTERIA	WAGA Σ 100%	OCENA				OCENA x WAGA			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. JAKOŚĆ MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH I TECHNOLOGII	0,20	4,0	4,5	3,5	1,0	0,8	0,9	0,7	0,2
2. KORZYSTNA CENA	0,25	3,0	4,0	3,0	3,5	0,75	1,0	0,75	0,875
3. WIZERUNEK	0,12	4,5	5,0	3,5	1,5	0,54	0,6	0,42	0,18
4. WALORY UŻYTKOWE	0,25	4,0	4,5	5,0	2,5	1,0	1,125	1,25	0,625
5. DZIAŁANIA PROMOCYJNE. INFORMACJA O OBIEKCIE	0,08	3,5	5,0	4,0	1,5	0,28	0,4	0,32	0,12
6. ZARZĄDZANIE I OBSŁUGA NIERUCHOMOŚCI	0,10	5,0	3,0	2,0	4,0	0,5	0,3	0,2	0,4
I - wielorodzinny II - szeregówka		III - domki IV - blok z lat 70.				3,87	4,325	3,64	2,4

Źródło: opracowanie własne



Rys. 1. Macierz McKinseya – analiza przykładowego portfela nieruchomości firmy deweloperskiej. *Źródło*: opracowanie własne

Tabela 3

Dom wielorodzinny „apartamentowiec" – kryteria atrakcyjności produktu

symbol	CECHY	Ocena znaczenia cechy	Ocena Realizacji cechy
1	**LOKALIZACJA**		
A	Położenie – prestiżowa dzielnica, rozpoznawalne i łatwe do zidentyfikowania sąsiedztwo	6	
B	Powiązania komunikacyjne, komunikacja do ośrodków kultury i rekreacji, życia towarzyskiego i innych usług, korzystna odległość od centrum	5	
C	Atrakcyjny widok z okien	4	
D	Dostępność ogrodu lub wspólnych terenów zielonych	2	
2	**STANDARD ROZWIĄZAŃ ARCHITEKTONICZNYCH I URBANISTYCZNYCH**		
E	Skala obiektu, kameralna zabudowa	5	
F	Poziom nowatorstwa rozwiązań architektonicznych	4	
G	Zastosowanie na zewnątrz i wewnątrz budynku technologii i materiałów wysokiej klasy i o wysokich standardach estetycznych, przyjaznych dla zdrowia	6	
H	Wygodny i nieuciążliwy dla mieszkańców podjazd pod budynek i parkingi dla gości	5	
I	Standard i funkcjonalność części wspólnych (wejście, recepcja, komunikacja wewnętrzna w budynku)	5	
J	dodatkowe usługi : basen, fitness, sauna, serwis techniczny	4	
K	Podziemny garaż wraz z usługami dodatkowymi, miejsca stacjonarne dostępne dla aut o ponadstandardowych wymiarach, dodatkowa powierzchnia magazynowa, np. piwnica	6	
L	Poziom prywatności	3	
M	Bezpieczeństwo i ochrona	5	
3	**STANDARD MIESZKANIA**		
N	Wysokie standardy funkcjonalno-przestrzenne, rozplanowanie mieszkań	6	
O	Komfort akustyczny mieszkania	4	
P	Wysokość pomieszczeń	2	
R	Wyposażenie i estetyka	5	

Źródło: opracowanie własne

Decyzje strategiczne o wyborze typu lub typów nieruchomości mieszkaniowej, mających być przedmiotem kolejnej sekwencji inwestycji dewelopera, powinny zostać poprzedzone opracowaniem mapy percepcji produktu dla wszystkich (lub wybranych), zrealizowanych już przez niego inwestycji mieszkaniowych. W procesie decyzyjnym można także wykorzystać wyniki badań, które przeprowadzono dla obiektów o podobnych w stosunku do planowanej inwestycji cechach. W zaprezentowanym przykładzie (rys. 2) przedstawiono kwestionariusz oceny cech budynku wielorodzinnego o wysokim standardzie (tzw. *apartamentowca*). Sporządzenie mapy percepcji produktu wymaga zawsze zestawienia listy istotnych z punktu widzenia konsumenta cech domu lub mieszkania, w szerszym kontekście uwarunkowań urbanistycznych i komunikacyjnych, które w istotny sposób wpływają na jakość zamieszkiwania. W omawianym kwestionariuszu mające być poddane ocenie cechy budynku i jego otoczenia podzielono na trzy grupy: związane z lokalizacją, standardem rozwiązań funkcjonalno-przestrzennych budynku oraz mieszkania. Lista cech, o której mowa oraz ocena ich znaczenia powinna powstać w oparciu o wyniki badania ankietowego lub wywiadu zogniskowanego i następnie zostać przedyskutowana w gronie ekspertów. Dla każdego typu nieruchomości mieszkaniowych i dla różnych wariantów lokalizacji (region, wielkość miasta), a także dla różnych segmentów konsumentów, zestawienie będzie obejmowało odmienne cechy, szczególnie te, które wynikają z kontekstu urbanistycznego.

3. Wnioski

Dynamicznie rozwijający się rynek nieruchomości mieszkaniowych w Polsce stawia przed jego uczestnikami, a szczególnie deweloperami (czyli - producentami) coraz wyższe wymagania. Decyzje o portfelu produktów podjęte wyłącznie w oparciu o intuicję są zbyt ryzykowne i często owocują pogorszeniem pozycji konkurencyjnej, bądź wykluczeniem z rynku. Na coraz bardziej konkurencyjnym rynku mieszkaniowym uzyskanie i utrzymanie przewagi wymaga kreowania i realizacji korzystnych dla dewelopera strategii produktowych. Ich trafne sformułowanie wymaga zgromadzenia i poddania analizie elementów otoczenia firmy deweloperskiej: makrootoczenia oraz otoczenia konkurencyjnego, a w tym, ze szczególną wnikliwością postaw i preferencji konsumentów. Metody portfelowe są cennym sposobem pozyskiwania informacji o konsumencie i rynku nieruchomości mieszkaniowych.

4. Literatura

Strategie marketingowe. Red. W. WRZOSEK. 2004. PWE, Warszawa

KRAMER J. 2004. *Struktura otoczenia polskich gospodarstw domowych – próba klasyfikacji.* W: *Marketing - Handel – Konsument w globalnym społeczeństwie informacyjnym*. Red. B. Gregor. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego. Łódź, s. 121-130

GIERSZEWSKA G., ROMANOWSKA M. 2003. *Analiza strategiczna* przedsiębiorstwa. PWE, Warszawa

ROMANOWSKA M. 2005. *Planowanie strategiczne w przedsiębiorstwie*. PWE, Warszawa

*****

METHODS OF COMPETITIVE ENVIRONMENT RESEARCH IN DEVELOPER'S ENTERPTISE

Ewa Stachura
Department of Environment Management
Katowice University of Economics
e-mail: ewa_stachura@poczta.fm

Key words: *product portfolio analysis, competitive forces*

Abstract

The competitive forces in marketing environment determine the conditions of firms activity and its position on the market. Enterprise environment consists of all market contributors connected with the firm: competitors, deliverers, consumers and all the organizations and institutions related to a certain sector. Relationships among market participants have competitive or cooperative nature. Some of them strengthen the position of a firm, others can make damages and be dangerous for the firm market position and share. The competitive forces analysis indicates the strength of each of them and their characteristics.

The paper presents selected methods of developers' competitive environment research – product portfolio analysis. The McKinsey matrix helps to optimize the assortment of developer's products: to assess current offer and to project the future target. Portfolio methods are effective when are based on external environment analysis. The conclusions of product portfolio analysis are important prerequisites for creating and implementing product portfolio strategy.

DZIAŁ III

MODELOWANIE RYNKU NIERUCHOMOŚCI

III.1. ZASTOSOWANIE ANALIZY PRZESTRZENNEJ DO MODELOWANIA DANYCH POCHODZĄCYCH Z RYNKU NIERUCHOMOŚCI [7]

Marek Kulczycki, Marcin Ligas
Katedra Informacji o Terenie
Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie im. Stanisława Staszica
e-mail: marek.kulczycki@agh.edu.pl, marcin.ligas@agh.edu.pl

Słowa kluczowe: *regresja ważona geograficznie, kriging, przestrzenna heterogeniczność, autokorelacja przestrzenna, lokalne rynki nieruchomości, masowa wycena nieruchomości.*

Streszczenie

Przedmiotem artykułu jest zastosowanie narzędzi statystyki przestrzennej do eksploracji rynków nieruchomości. Pośród wielu dostępnych metod autorzy ograniczyli się do przedstawienia pokrótce: regresji ważonej geograficznie oraz krigingu. Wymienione wyżej metody pozwalają na uwzględnianie właściwości zbioru informacji rynkowych, przestrzennej heterogeniczności oraz autokorelacji przestrzennej, jakich nie pozwalają uwzględnić klasyczne metody.

Przykłady obliczeniowe zawarte w treści artykułu uwidaczniają przewagę metod statystyki przestrzennej nad metodami klasycznymi zarówno pod względem jakości dopasowania modeli do informacji rynkowych jak i możliwości ich zastosowania a szczególnie wizualizacji wyników.

Takie podejście w opinii autorów daje nowe możliwości na gruncie wyceny nieruchomości zarówno przy „wykrywaniu" lokalnych rynków nieruchomości, ich analizie, jak i podczas samej wyceny. Metody te mogą stanowić dobre narzędzie przy powszechnej taksacji nieruchomości, prognozowaniu skutków różnego rodzaju działań związanych ze zmianą zagospodarowania przestrzennego między innymi zmian planu miejscowego, lokalizacji zakładów przemysłowych itp., mogą również służyć jako narzędzia wspomagające podejmowanie decyzji o lokalizacji inwestycji.

1. Wstęp

W dobie szybko rozwijających się technologii GIS'owych metody oferowane przez statystykę oraz ekonometrię przestrzenną coraz bardziej zyskują na wartości. Niewątpliwie wpływ na zainteresowanie oraz zapotrzebowanie na te metody ma fakt, że są one uogólnieniem metod statystyki konwencjonalnej na przypadek przestrzenny, przez co stają się bardziej adekwatne do danych jakimi

[7] Opracowano w ramach badań statutowych Katedry Informacji o Terenie, AGH Kraków

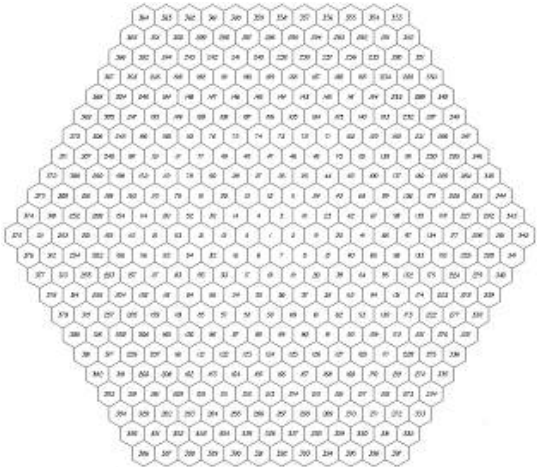
dysponujemy oraz fakt, że wyniki analiz dają się łatwo prezentować w postaci graficznej.

Bez wątpienia, dane pochodzące z rynków nieruchomości mają charakter przestrzenny. Każda z nieruchomości ma swoje niezmienne położenie w przestrzeni geograficznej oraz zestaw cech (atrybutów) ją opisujących. Dlatego też, aplikacja metod statystyki przestrzennej takich jak: kriging, regresja ważona geograficznie oraz przestrzenne modele autoregresyjne do analizy rynków nieruchomości wydaje się być w pełni uzasadniona oraz adekwatna do danych pochodzących z tych rynków.

Metody statystyki przestrzennej pozwalają uwzględniać oraz modelować dwa powszechne zjawiska występujące na rynkach nieruchomości: przestrzenną heterogeniczność (zróżnicowanie przestrzenne) oraz przestrzenną autokorelację, zjawiska zupełnie ignorowane przez klasyczne metody, m.in. przez klasyczny model regresji liniowej (KMRL).

2. Rynek nieruchomości *„Plaster Miodu"*

W celu przeprowadzenia badań na mapę lokalnego rynku nieruchomości nałożony został "plaster miodu" z jednakowymi 397 polami o powierzchni około 100 arów. Każde z pól plastra opisane zostało współrzędnymi jego środka oraz dominującą jednostkową ceną gruntu i dominującymi atrybutami dla nieruchomości objętych danym polem. Nieruchomości analizowanego rynku opisane zostały 4 atrybutami z czego 2 atrybuty związane są bezpośrednio z położeniem, 2 pozostałe natomiast przyjmują wartości niezależne od położenia.



Rys. 1. Schemat „Plastra Miodu". *Źródło*: opracowanie własne

3. Geostatystyka

Geostatystka – od czasów jej powstania, lata 60 ubiegłego stulecia (G. Matheron) – przeżyła ogromny rozkwit zarówno pod względem teoretycznym jak

i różnorodnością zastosowań. Obecnie stosowana jest w takich dziedzinach nauki jak: geologia, hydrologia, meteorologia, oceanografia, geografia, geodezja, fotogrametria, leśnictwo oraz coraz częściej pojawia się na gruncie wyceny nieruchomości.

Konwencjonalne metody statystyczne dotyczące analizy zmienności zjawisk (średnia, wariancja, współczynnik zmienności itp.) nie uwzględniają przestrzennej konfiguracji analizowanej cechy, bezpośrednie uwzględnienie lokalizacji stanowiło novum metody geostatystycznej.

Podstawową funkcją stosowaną w geostatystyce jest semiwariancja dana wzorem (klasyczny estymator semiwariancji):

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2 \cdot N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} \left(z(s_i + h) - z(s_i) \right)^2 \qquad [1]$$

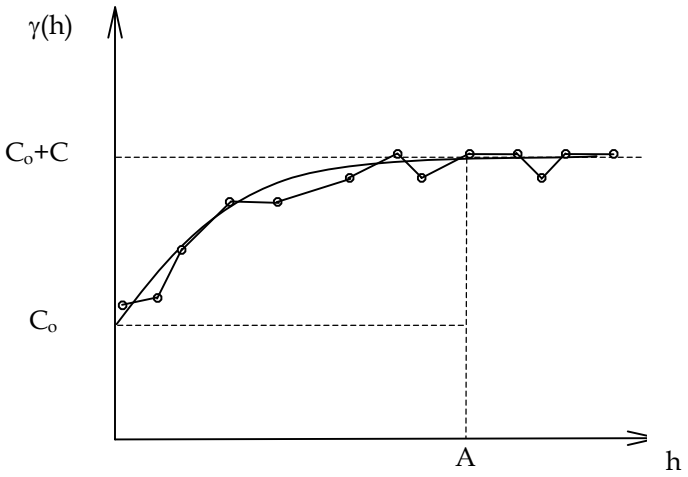
gdzie:

$z(s_i)$, $z(s_i + h)$ – wartości analizowanej cechy w punktach oddalonych o h,

$N(h)$ – liczba par punktów pomiarowych odległych o h.

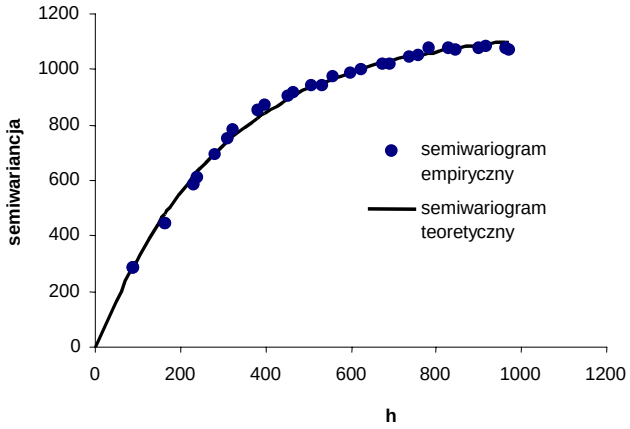
Semiwariancja opisuje zależność między średnim zróżnicowaniem wartości wyróżnionej cechy zaobserwowanej w danych punktach a odległością miedzy tymi punktami. Strukturę zmienności w syntetycznej postaci opisuje funkcja semiwariogramu, powstała przez naniesienie na wykres wartości semiwariancji zależnej od odległości (h). Dla tak powstałego semivariogramu empirycznego dopasowywuje się model teoretyczny (najczęściej spotykanymi modelami teoretycznymi są: model gaussowski, sferyczny, liniowy z progiem, eksponencjalny). Semiwariogram może być opisany trzema parametrami: C_o – „efekt samorodków" (nugget effect), C_o+C – wartość progowa (sill) oraz A – zakres oddziaływania, tj. maksymalna odległość, dla której da się zaobserwować autokorelację przestrzenną (range). Przykładowy wykres funkcji semiwariogramu przedstawiono na rysunku 2.

W badaniach rynków nieruchomości powszechna wydaje się wiedza o autokorelacji przestrzennej (przynajmniej intuicyjna), mająca swój wyraz w ukształtowaniu się lokalnych rynków nieruchomości – rynków o podobnych wartościach cen transakcyjnych. Tradycyjne metody statystyczne szeroko stosowane do opisu rynków nieruchomości zakładają, że obserwacje są niezależne od siebie przestrzennie. Założenie niezależności przestrzennej zaburza wyciąganie poprawnych wniosków dotyczących analizowanego rynku i zachowań jego uczestników. Analizując zależność przestrzenną na rynku nieruchomości nie sposób pominąć metod geostatystyki.



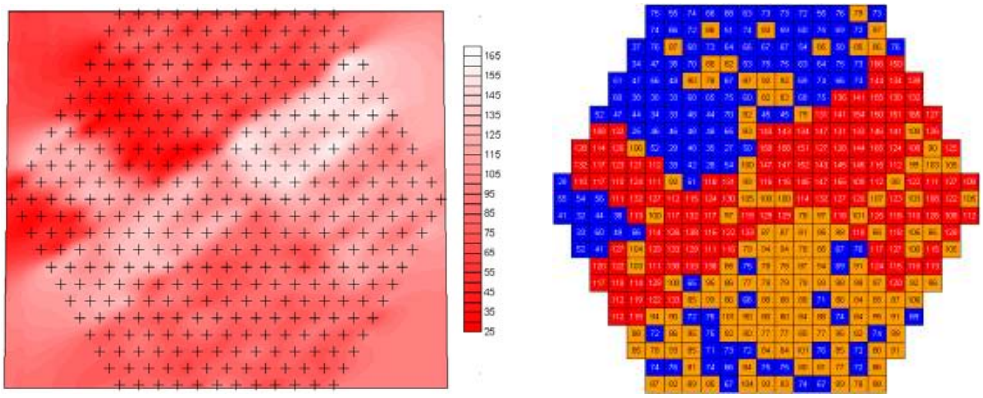
Rys. 2. Przykładowy wykres semiwariogramu. *Źródło*: opracowanie własne

Poniżej na rysunku 3 przedstawiono wykres semiwariogramu empirycznego (experimental semivariogram) oraz wpasowanego w niego semiwariogramu teoretycznego (theoretical semivariogram) dla wyróżnionej cechy, jaką jest cena transakcyjna nieruchomości. Obydwa semiwariogramy uzyskane zostały na podstawie danych z konfiguracji przestrzennej rynku *„Plaster Miodu"*. Wyraźnie daje się zaobserwować występująca na tym rynku zależność przestrzenna zmniejszającą się wraz ze wzrostem odległości między nieruchomościami a wygasającą po osiągnięciu pewnego zakresu oddziaływania zwanego zakresem efektywnym.



Rys. 3. Wykres semiwariogramów dla „Plastra Miodu". *Źródło*: opracowanie własne

Dysponując teoretycznym modelem semiwariogramu można przejść do przestrzennej interpolacji (predykcji) wartości wyróżnionej cechy w lokalizacjach dla których brakuje danych, stosując metodę krigingu. W niniejszym opracowaniu metoda krigingu została wykorzystana w celu odtworzenia stanu rynku (pod względem cen transakcyjnych) i wizualizacji tego stanu w postaci mapy co zobrazowane zostało poniżej na rysunku 4 (semiwariogram ⇒ kriging ⇒ mapa).



Rys. 4. Rezultat przestrzennej interpolacji za pomocą metody krigingu (po lewej) oraz „teoretyczny" obraz rynku (po prawej). *Źródło*: opracowanie własne

W pracach np. T. G. Thibodeau można znaleźć wykorzystanie metod geostatystyki, do bezpośredniego oszacowania macierzy kowariancji między lokalizacjami $s_i = (x_i, y_i)$ oraz $s_j = (x_j, y_j)$, co wiąże się z uzyskaniem dzięki temu macierzy precyzji (macierzy wagowej) oraz późniejsze zastosowanie Estymowanych Uogólnionych Najmniejszych Kwadratów (EUNK) w celu oszacowania parametrów modelu wyceny.

Procedura ta może być zapisana w następującej postaci:

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\cdot\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \Rightarrow \hat{\boldsymbol{\varepsilon}}$$

$$\Downarrow$$

semiwariogram dla reszt $(\hat{\boldsymbol{\varepsilon}})$

$$\gamma\left(s_i - s_j\right) = \gamma(h) = \frac{1}{2\cdot N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} \left(\hat{\varepsilon}\left(s_i\right) - \hat{\varepsilon}\left(s_j\right)\right)^2$$

przy założeniu stacjonarności drugiego rzędu (przestrzennie stała wartość oczekiwana oraz wariancja) otrzymujemy zależność między funkcją semiwariogramu a kowariancją przestrzenną:

$$\gamma(h) = C(0) - C(h) \Rightarrow C(h) = C(0) - \gamma(h)$$

$$\Downarrow$$

$$\boldsymbol{\Omega} = \mathbf{C}(h) \Rightarrow \mathbf{W} = \boldsymbol{\Omega}^{-1} = \left[\mathbf{C}(h)\right]^{-1}$$

$$\Downarrow$$

estymacja EUNK

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}_{EGLS} = \left(\mathbf{X}^T\mathbf{W}\mathbf{X}\right)^{-1} \cdot \mathbf{X}^T\mathbf{W}\mathbf{y}$$

4. Regresja Ważona Geograficznie

Regresja ważona geograficznie (RWG) należy do technik eksploracyjnych statystyki przestrzennej umożliwiających bezpośrednie modelowanie przestrzennej heterogeniczności, przestrzennej niestacjonarności modelowanego zjawiska. Istotą tej techniki jest konstrukcja lokalnych modeli regresji (dla każdej lokalizacji) opartych na macierzy sąsiedztwa, kluczowego pojęcia statystyki oraz ekonometrii przestrzennej. Model RWG pozornie wygląda identycznie jak model klasyczny. Ważną różnicę stanowi fakt, że parametry modelu RWG są związane z lokalizacją, co przedstawia poniższe równanie:

$$y_i = \beta_o\left(x_i, y_i\right) + \sum_{j=1}^{k} \beta_j\left(x_i, y_i\right) \cdot x_{ij} + \varepsilon_i,\ i = 1,...,n \qquad [2]$$

gdzie:

x_i, y_i – współrzędne i-tej lokalizacji (nieruchomości),
$\beta_j(x_i, y_i)$ – j-ty współczynnik regresji w lokalizacji (dla nieruchomości) i,
ε_i – składnik losowy,
x_{ij} – j-ty atrybut nieruchomości i-tej.

Estymacji lokalnych parametrów modelu RWG $\beta_j(x_i, y_i)$ dokonuje się przy pomocy ważonej metody najmniejszych kwadratów z macierzami wag zależnymi od lokalizacji. Macierze wag są macierzami diagonalnymi, których elementy $w_{(i)j}$ są funkcjami odległości między lokalizacją i–tą a każdą j–tą lokalizacją z bazy. Z założenia lokalizacje bliższe lokalizacji (i) mają większy wpływ, większą wagę, niż te odleglejsze.

Dla tak zdefiniowanego modelu dla każdej lokalizacji (x_i, y_i) dostajemy zestaw współczynników postaci:

$$\hat{\boldsymbol{\beta}}\left(x_i, y_i\right) = \left(\mathbf{X}^T\mathbf{W}_{(i)}\mathbf{X}\right)^{-1}\mathbf{X}^T\mathbf{W}_{(i)}\mathbf{y} \qquad [3]$$

Dla każdej lokalizacji otrzymujemy również wartości przewidywane przez model dla nieruchomości ustalających model, postaci:

$$\hat{y}_i = \mathbf{x}_i \cdot \boldsymbol{\beta}\left(x_i, y_i\right) \qquad [4]$$

oraz zestaw reszt do modelu:

$$\varepsilon_i = y_i - \hat{y}_i = y_i - \mathbf{x}_i \cdot \boldsymbol{\beta}\left(x_i, y_i\right) \qquad [5]$$

Na podstawie tak wyznaczonych parametrów oraz wielkości opisujących model można budować standardowe miary dopasowania modelu RWG do danych

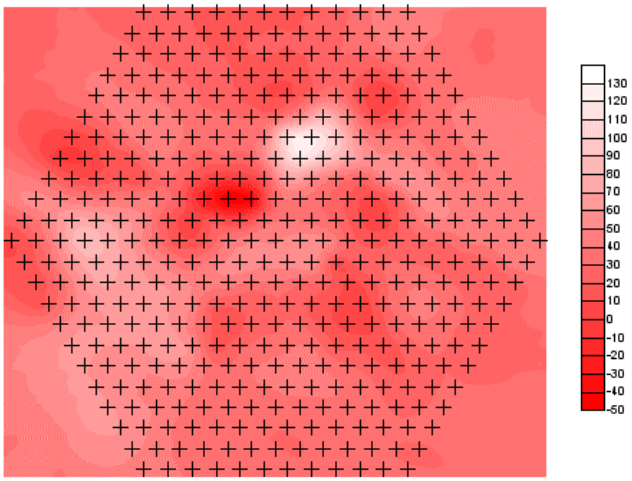
empirycznych jak: współczynnik determinacji, skorygowany współczynnik determinacji, wariancję reszt oraz konstruować odpowiednie testy statystyczne.

Tabela 1

Wyniki z estymacji globalnego modelu KMRL oraz RWG dla zbioru informacji rynkowych *„Plaster miodu"*

	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	R^2	$\tilde{R}^2$	σ^2
OLS	57.59	16.69	-0.15	5.80	0.30	0.11	0.10	835.21
RWG$_{MIN}$	-76.195	-52.598	-1.5491	-24.514	-54.963	R^2 =0.9200		
RWG$_{MAX}$	106.77	124.25	2.3036	26.639	51.757	$\tilde{R}^2$ = 0.9192		

Źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Zależność współczynnika β_1 od położenia w przestrzeni geograficznej.
Źródło: opracowanie własne

Powyżej, w tabeli 1 i na rysunku 4, przedstawiono krótkie podsumowanie z zastosowania modelu RWG do zbioru informacji rynkowych *„Plaster Miodu"* omawianego w treści niniejszego opracowania. Współczynniki regresji RWG nie są stałe dla całego obszaru opracowania, zmieniają się wraz z lokalizacją oraz sąsiedztwem aktualnie rozpatrywanej nieruchomości wyrażonym za pomocą macierzy wagowej. Zmienny również jest statystyczny poziom istotności współczynników otrzymanych na podstawie RWG, w jednych lokalizacjach istotne składniki ceny nieruchomości w innych tracą na istotności, co świadczy o tym, że nie we wszystkich regionach analizowanego rynku te same cechy (atrybuty nieruchomości) w ten sam sposób wpływają na cenę nieruchomości. Stąd też, regresja ważona geograficznie daje wyraz przestrzennej heterogeniczności występującej na rynku nieruchomości.

5. Wnioski

Narzędzia statystyki przestrzennej w tym geostatystyki niosą nowe możliwości eksploracyjne rynków nieruchomości. Dzięki nim otrzymujemy pełniejszy obraz procesów oraz zmian zachodzących na rynkach nieruchomości. Odpowiedni software dostosowany do potrzeby analizy rynków nieruchomości stanowiłby nieocenione narzędzie do dynamicznej, zmieniającej się w czasie oraz przestrzeni analizy tych rynków w kategoriach przestrzennych oraz rodzajowych. W zależności od potrzeb oraz charakteru przeprowadzanych analiz można z powodzeniem stosować wymienione w treści artykułu metody i odkrywać te właściwości rynków, które były niewidoczne przy klasycznych analizach.

Z dotychczas uważanych za niewystarczające metod liniowych, poprzez zaaplikowanie odpowiednich metod opartych o macierze sąsiedztwa, można wyciągać wnioski porównywalne a nawet lepsze niż te uzyskiwane ze skomplikowanych w stosowaniu modeli nieliniowych.

Metody statystyki przestrzennej mogą stanowić dobre narzędzie na przykład przy powszechnej taksacji nieruchomości oraz prognozowaniu skutków różnego rodzaju działań związanych ze zmianą zagospodarowania przestrzennego, zarówno zagospodarowania faktycznego jak i planowanego. Dla wszelkiego rodzaju zjawisk, bez względu czy będą to zjawiska o charakterze punktowym, liniowym czy powierzchniowym, dzięki zastosowaniu omówionych w artykule metod obliczeniowych, możliwe jest wskazanie stref oddziaływania na sąsiednie nieruchomości, w szczególności na przykład na ich wartość. Posiadanie takiej wiedzy już na etapie planowania lokalizacji strategicznych inwestycji jest czymś nie do przecenienia dla każdego, kto planowaniem zajmuje się świadomie i profesjonalnie.

Z punktu widzenia statystyki, stosując metody statystyki przestrzennej otrzymujemy dokładniejsze oceny parametrów modeli, umożliwiające dokładniejsze wnioskowanie przekładające się w praktyce na wyraźniejszy niż dotychczas wgląd w mechanizmy i procesy zachodzące na rynkach nieruchomości.

Ogromnym i może najważniejszym atutem tych metod jest możliwość szybkiej wizualizacji wyników co sprawia, że ich interpretacja a następnie wnioskowanie sprowadza się do tak naturalnego dla człowieka czytania mapy, a nie tabeli liczb.

6. Literatura

ANSELIN L. 2004. *Advances in spatial econometrics*. Springer. Berlin.

ANSELIN L. 1988. *Spatial Econometrics: Methods and Models* (Studies in Operational Regional Science). Kluwer Academic Publishers.

BAVAUD F. 1998. *Models for spatial weights: a systematic look*. Geographical analysis 30. 153 – 171.

FOTHERINGHAM A. S., BRUNSDON C., CHARLTON M. 2002. *Geographically Weighted Regression – the Analysis of Spatially Varying Relationships*. Wiley. Chichester. 2002 r.

GREENE W. H.. 2003. *Econometric analysis*. Prentice Hall.
ISAAKS. E. H. AND SRIVASTAVA R. M. 1989. *An Introduction to Applied Geostatistics*. Oxford Univ. Press. New York. Oxford.
LESAGE J. P. 1999. *Spatial Econometrics. The Web Book of Regional Science*. Regional Research Institute. West Virginia University. Morgantown.
PACE R. K., BARRY R., SIRMANS C. F. 1998. *Spatial statistics and real estate*. Journal of Real Estate Finance and Economics 17. 5 – 13.
WELFE A. 2003. *Ekonometria*. PWE, Warszawa.
ZELIAŚ A., (praca zbiorowa). 1991. *Ekonometria przestrzenna*. PWE. Warszawa.

*****

SPATIAL ANALYSIS AND REAL ESTATE MARKETS' MODELLING

Marek Kulczycki, Marcin Ligas
Land Information Department
AGH University of Science and Technology
e-mail: marek.kulczycki@agh.edu.pl, marcin.ligas@agh.edu.pl

Key words: *Geographically Weighted Regression, Kriging, spatial heterogeneity, spatial autocorrelation, local markets, mass appraisal.*

Abstract

The paper presents applications of spatial statistics methods in real estate markets' exploration. Among many available methods, the authors restricted to present in brief: geographically weighted regression (RWG) and kriging method. The techniques, mentioned above, give opportunities of taking into account properties of set of market information which are inaccessible by conventional methods.

Computational examples in the content of the paper exhibit the advantage of spatial statistics methods over conventional ones with regard to both quality of adjustment to empirical data and fields of application particularly in results' visualization.

This approach in authors' opinion, give new opportunities in a field of real estate valuation both by localizing real estate submarkets, their analysis and finally appraisal process. Going further, the methods can be a good tool in mass appraisal (finding taxation zones), in prediction of results of different kind of activities connected with changing spatial planning and also as a supporting tool for decision making process concerning localization of investments.

III.2. ZASTOSOWANIE METOD KARTOGRAFICZNYCH I GEOSTATYSTYCZNYCH DO WSTĘPNEJ ANALIZY RYNKU NIERUCHOMOŚCI*

Piotr Cichociński
Katedra Informacji o Terenie
Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie
e-mail: Piotr.Cichocinski@agh.edu.pl

Słowa kluczowe: *metody kartograficzne, geostatystyka, analiza rynku nieruchomości*

Streszczenie

Podjęcie jakiegokolwiek działania związanego z rynkiem nieruchomości poprzedzone powinno zostać analizą tego rynku. Należy do niej zaliczyć przede wszystkim zapoznanie z rozkładem wartości nieruchomości. Jedynym jak na razie formalnie prowadzonym zbiorem, który mógłby posłużyć do przeprowadzenia takiego zadania jest rejestr cen i wartości nieruchomości. W oparciu o informację o charakterze punktowym dotyczącą lokalizacji i wartości nieruchomości w pracy dokonano przeglądu metod prezentacji kartograficznej rozpoczynając od sygnatur punktowych jako najprostszych, poprzez ekstrapolację tej informacji na najbliższe otoczenie z zastosowaniem triangulacji Delaunay'a oraz wieloboków Thiessena, dochodząc do prezentacji w postaci ciągłej powierzchni: funkcjonalnej i topograficznej. Zaprezentowane w pracy przykłady potwierdziły użyteczność metod kartograficznych do analizy rynku nieruchomości i wskazały możliwości ich zastosowania przynajmniej jako uzupełnienia metod czysto statystycznych.

1. Wstęp

Podjęcie jakiegokolwiek działania związanego z rynkiem nieruchomości (takiego jak na przykład zakup czy wycena) poprzedzone powinno zostać analizą tego rynku. Należy do niej zaliczyć przede wszystkim zapoznanie z rozkładem wartości nieruchomości. Mimo rozpoczętych w Polsce przygotowań polegających między innymi na opracowaniu i uchwaleniu aktów prawnych w tym zakresie, nie ma w chwili obecnej woli politycznej do przeprowadzenia powszechnej taksacji, która pozwoliłaby na określenie przynajmniej przybliżonych wartości, ale za to wszystkich nieruchomości. Jedynym jak na razie formalnie prowadzonym zbiorem, który mógłby posłużyć do przeprowadzenia analizy rynku jest rejestr cen i wartości nieruchomości. Obowiązek jego prowadzenia nakłada na starostów Rozporządzenie w sprawie ewidencji gruntów i budynków (ROZPORZĄDZENIE

* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2005 – 2008 jako projekt badawczy nr 4 T12E 016 29.

2001), a szczegółowo opisuje Instrukcja techniczna G-5 (GŁÓWNY GEODETA KRAJU 2003). Pomijając ograniczenia w dostępie do jego zawartości, to jak na razie jest on prowadzony fragmentarycznie i wyrywkowo. Lecz jeżeli już konieczne będzie ograniczenie się jedynie do tego źródła danych, to w jaki sposób najlepiej tak ubogi zestaw informacji wykorzystać?

Informację o wartościach nieruchomości można potraktować jako informację przestrzenną. Dotyczy ona bowiem obiektów (działek, budynków), które posiadają swoją lokalizację w przestrzeni geograficznej, a ich rozmieszczenie oraz wzajemne relacje są jednym z elementów wpływających na cenę (CICHOCIŃSKI, PARZYCH 2005). Szczególnym i jednocześnie jednym z najbardziej efektywnych środków wyrażania informacji o rozmieszczeniu obiektów i zjawisk w przestrzeni geograficznej jest mapa. Mapa posiada tę specyficzną zaletę względem innych środków przekazu, że związki przestrzenne pokazuje w sposób bezpośredni jako proste odbicie rzeczywistości. Wykorzystując obraz mapy można przeprowadzić (bez konieczności angażowania aparatu matematycznego) wiele operacji myślowych prowadzących do różnorodnych wniosków.

Nowe możliwości w zakresie wykonywania map przyniosło oprogramowanie GIS. Niestety jego wykorzystanie przez osoby nie posiadające odpowiedniego przygotowania w tej dziedzinie skutkuje powstawaniem map niepoprawnych, a czasami po prostu brzydkich (BARANOWSKI 2006).

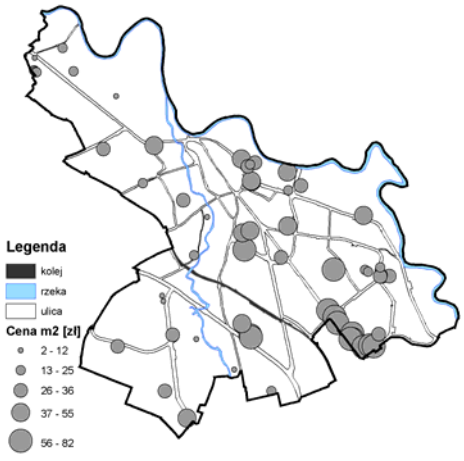
2. Prezentacja kartograficzna

Mapa jest przedmiotem dyscypliny naukowej zwanej kartografią. Głównym problemem kartografii jest zaprezentowanie przekazywanej informacji z uwzględnieniem ograniczonych zdolności percepcyjnych człowieka. Do prezentacji wartości nieruchomości spośród dwóch metod prezentacji kartograficznej: jakościowych i ilościowych, zastosowanie może znaleźć ta druga grupa. Z listy wielu metod ilościowych na szczególną uwagę zasługują: metoda kartogramu i metoda izolinii, czyli izarytmiczną wraz z metodą izochromatyczną (RATAJSKI 1989). Po pewnych modyfikacjach do prezentacji zjawisk ilościowych można również użyć w zasadzie jakościowej metody sygnaturowej. Jest zatem z czego wybierać, gdy poszukuje się optymalnych dla danej mapy środków wyrazu. W każdym jednak przypadku koncepcja mapy musi być rezultatem starannego przemyślenia i wnikliwych prób odpowiednio do jej przeznaczenia. Wybierając metodę prezentacji należy stosować zasadę maksymalnej prostoty.

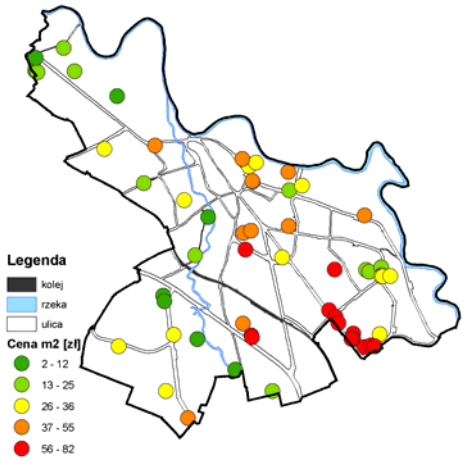
W dalszej części pracy dokonano przeglądu metod prezentacji kartograficznej rozpoczynając od sygnatur punktowych jako najprostszych, poprzez ekstrapolację tej informacji na najbliższe otoczenie z zastosowaniem triangulacji Delaunay'a oraz wieloboków Thiessena, dochodząc do prezentacji w postaci ciągłej powierzchni: funkcjonalnej i topograficznej. Jako dane przykładowe wykorzystano pochodzące z rejestru cen i wartości nieruchomości informacje dotyczące lokalizacji i ceny jednego metra kwadratowego powierzchni działek niezabudowanych.

3. Metoda sygnaturowa

Istotą metody sygnaturowej jest oznaczenie położenia obiektów i zjawisk za pomocą znaków punktowych lub liniowych. Zakłada się przy tym, że położenie punktu środkowego znaku odpowiada – bez względu na jego formę graficzną – położeniu w przestrzeni geometrycznego środka przedstawionego obiektu – w tym przypadku działki. Metoda sygnaturowa zapewnia ścisły związek między rzeczywistością geograficzną a jej obrazem na mapie, co oznacza, że w danym położeniu nie ma innego obiektu przewidzianego przez legendę mapy. Zastosowanie metody sygnaturowej do prezentacji zjawisk ilościowych polega na operowaniu wielkością sygnatur punktowych, głownie geometrycznych. Najczęściej będzie to koło (rys. 1), lecz może być także trójkąt, kwadrat, romb, itp. Drugą możliwością jest posłużenie się, przy stałej wielkości sygnatury, kolorystyką zmieniającą się według uporządkowanej skali (rys. 2).



Rys. 1. Metoda sygnaturowa – sygnatury o zmiennej wielkości. *Źródło*: opracowanie własne.



Rys. 2. Metoda sygnaturowa – sygnatury o zmiennej kolorystyce. *Źródło*: opracowanie własne.

4. Metoda kartogramu polowego ilościowego

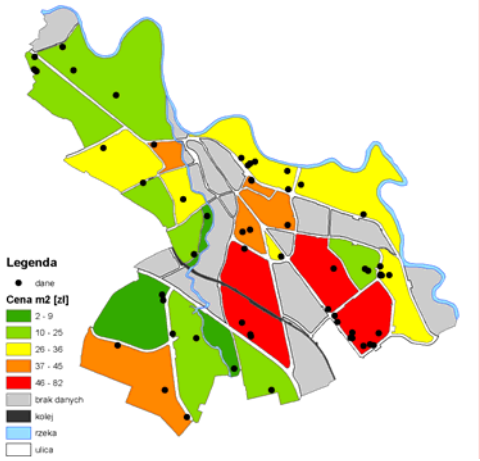
Kartogram jest metodą ilościową służącą do przedstawienia zmienności zjawiska w stosunku do sieci pół zwanej układem odniesienia. Zjawiska są odnoszone do tych ściśle ograniczonych pól, z założenia o równej lub przynajmniej zbliżonej powierzchni, w sposób pośredni, co uwalnia tę informację od bezpośredniego wpływu wielkości powierzchni. W przypadku prezentacji wartości nieruchomości tym sposobem konieczne jest dokonanie założenia, że wartości te na pewnym obszarze będą zbliżone. Warunek taki będą w przyszłości

spełniać strefy taksacyjne wyznaczone w ramach analizy danych dla potrzeb powszechnej taksacji (ROZPORZĄDZENIE 2005).

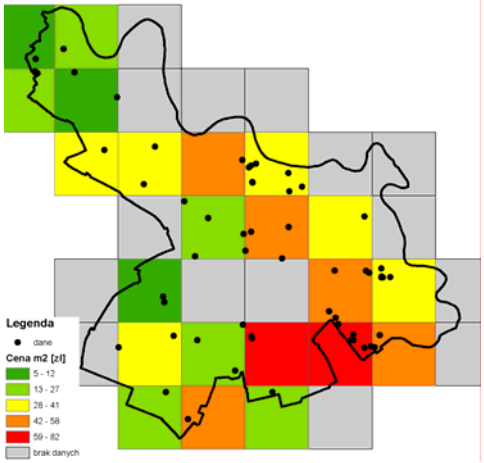
Przedstawienie na mapie zmienności jakiegoś zjawiska za pomocą kartogramu wymaga każdorazowo rozwiązania trzech zadań:

- przeprowadzenia podziału bez reszty całego kartowanego obszaru na pola podstawowe o równej lub zbliżonej wielkości;
- pozyskania dla wszystkich pól pełnej i jednolitej informacji ilościowej,
- wyznaczenia optymalnych przedziałów klasowych dla tej informacji i znalezienia dla nich odpowiedniej skali barw.

Tylko poprawne rozwiązanie tych trzech zadań łącznie da właściwy ostateczny efekt. Mapa opracowana metodą kartogramu powinna nie tylko ogólnie obrazować rozmieszczenie intensywności zjawiska, ale także ujawnić typ koncentracji i rozrzedzenia, kierunki zmienności, itp.



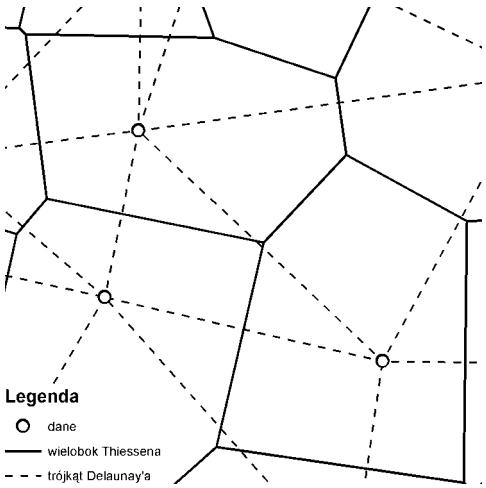
Rys. 3. Metoda kartogramu polowego ilościowego – polami są kwartały ulic. *Źródło*: opracowanie własne.



Rys. 4. Metoda kartogramu polowego ilościowego – pola w kształcie kwadratów. *Źródło*: opracowanie własne.

Podstawowym polem, do którego przypisana jest wartość, jest działka. Niespełnione są jednak w tym przypadku dwa warunki: wartość jest odniesiona do działki w sposób bezpośredni i gdy nie są znane wartości wszystkich działek, wypełnienie przestrzeni nie jest zupełne. Jeżeli nawet wartość byłaby określona dla każdej działki, to takie małe pola stworzyłyby na mapie trudno czytelną mozaikę. Dla odmiany pola zbyt duże mogą zagubić istotę zmienności. Inny podział danego terytorium na pola może być z góry narzucony, na przykład przez istniejącą informację statystyczną odniesioną do jednostek administracyjnych, bądź też wykonany specjalnie dla danej mapy. W pierwszym przypadku układem

odniesienia są powierzchnie dzielnic, obrębów lub kwartałów ulic (rys. 3), w drugim zaś układy pól o wielkości, kształcie i granicach dobranych odpowiednio do zadania, dla którego gromadzi się informacje. Najwygodniejsze okazały się pola w kształcie kwadratów, ze względu na łatwość wyznaczania ich granic (rys. 4). Przypisane polom wartości powstały z uśrednienia cen jednostkowych działek objętych danym polem.

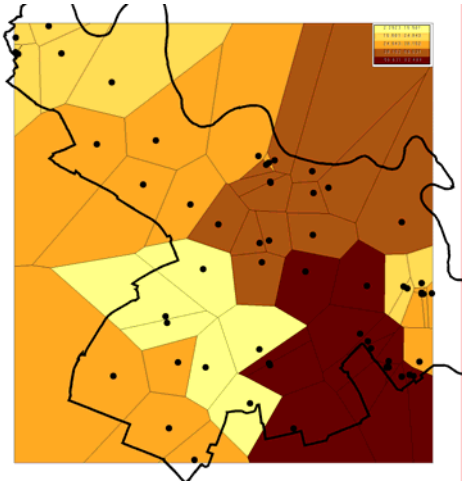


Rys. 5. Schemat prezentujący sposób wyznaczania wieloboków Thiessena. *Źródło*: opracowanie własne.

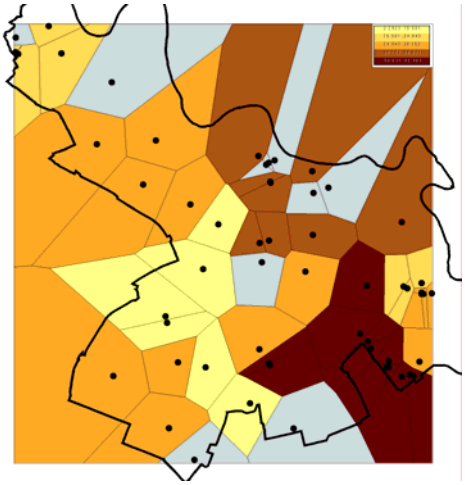
Do wyznaczenia pól może również posłużyć, zaliczany do narzędzi geostatystycznych, diagram Voronoi (ESRI 2004). Składa się on z wieloboków skonstruowanych wokół punktów w taki sposób, że każde miejsce wewnątrz danego wieloboku jest położone bliżej jego punktu środkowego niż jakiegokolwiek innego punktu (tak zwany wielobok Thiessena). W przypadku analiz rynku nieruchomości punktami tymi są geometryczne środki obiektów o znanych cenach, na przykład działek. W celu wyznaczenia wieloboków Thiessena w pierwszej kolejności budowana jest sieć trójkątów oparta o dane punkty. Wykorzystuje się do tego celu najczęściej triangulację Delaunay'a (rys. 5), której podstawą jest warunek, że żaden wierzchołek nie może się znaleźć we wnętrzu okręgów opisanych na utworzonych trójkątach, co prowadzi do maksymalizacji ich kątów wewnętrznych. Następnie w połowie boków trójkątów wystawiane są linie prostopadłe, które po połączeniu dają w wyniku ostatecznie wieloboki. Po ich utworzeniu wyznaczane są wzajemnie sąsiadujące punkty, czyli te, których wieloboki mają wspólną granicę. Z uwzględnieniem tak zdefiniowanego sąsiedztwa mogą być dodatkowo wyznaczane różne parametry statystyczne. Cztery z nich wydają się mieć zastosowanie przy analizie rozkładu wartości nieruchomości:

– średnia (ang. *mean*) – danemu wielobokowi przyporządkowywana jest średnia obliczona z wartości jego samego oraz sąsiadów.
– mediana (ang. *median*) – danemu wielobokowi przypisywana jest mediana z rozkładu wartości sąsiadów oraz jego samego.
– tryb (ang. *mode*) – wszystkie wieloboki są dzielone na pięć klas, a następnie każdy wielobok zostaje przyporządkowany do klasy najczęściej występującej wśród sąsiadów i jego samego (rys. 6).
– 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).

Trzy pierwsze parametry powodują wyznaczenie wartości średnich i tym samym złagodzenie przypadkowo występujących wartości bardzo skrajnych, natomiast ostatni umożliwia wychwycenie wartości odstających.



Rys. 6. Diagram Voronoi – parametr tryb. *Źródło*: opracowanie własne.



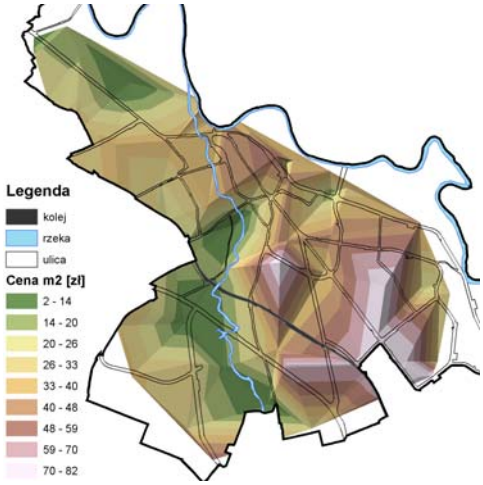
Rys. 7. Diagram Voronoi – parametr klaster. *Źródło*: opracowanie własne.

Dane opisujące poszczególne pola mogą być przedstawione na kartogramie w sposób ciągły, a więc przez ukazanie każdej indywidualnej wartości w stopniu, na jaki pozwala dokładność rysunku (kartogramy ciągłe) albo w zaprezentowany na powyższych przykładach sposób skokowy, czyli po uprzednim podzieleniu całej zbiorowości na klasy, których odpowiednikami będą kolejne znaki legendy (kartogramy skokowe, czyli właściwe). W tym drugim przypadku trzeba zwrócić uwagę na metody wyznaczania przedziałów klasowych, czyli podziału całej zbiorowości na grupy. Najlepsza ze względu na swoje cechy wydaje się metoda naturalnych przerw (ang. *natural breaks*) – klasy są oparte na „grupach naturalnych" występujących w danych. Granice klas są dobierane w ten sposób, aby jak najlepiej pogrupować wartości podobne i zmaksymalizować różnice

pomiędzy klasami. Najczęściej są to miejsca relatywnie dużych przerw w ciągu uporządkowanych wartości. Ponieważ nie posiada wad innych schematów klasyfikacji narzucających granice przedziałów bez żadnej analizy wartości, właśnie ta metoda została wykorzystana przy sporządzaniu wszystkich map zawierających klasyfikacje, zaprezentowanych w tej pracy.

5. Metoda izolinii i metoda izochromatyczna

Przy założeniu płynnej zmienności wartości pomiędzy nieruchomościami o znanej wartości można do jej zaprezentowania posłużyć się metodą izolinii. Metoda ta, zwana również metodą izarytmiczną, opiera się na wyrażeniu zmienności przestrzennej zjawiska za pomocą układu linii krzywych (izolinii) nie przecinających się, którym przypisano kolejne wzrastające lub malejące wartości, pochodzące z punktów o jednakowych wartościach, które łączą. Metoda izolinii, w większym stopniu niż każda inna metoda prezentacji kartograficznej, korzysta z informacji uzyskanych w drodze próbkowania, a więc nierzadko opiera się na informacji cząstkowej, która ma reprezentować większą zbiorowość. Konieczne jest zatem ustalenie w każdym przypadku z osobna liczebności próby oraz takiego rozmieszczenia w przestrzeni miejsc, z których należy je pobierać, by dostatecznie reprezentowały istotę i zmienność zjawiska na danym obszarze, co niestety nie zawsze jest możliwe, gdy do dyspozycji jest ograniczony zbiór nieruchomości o znanych wartościach. Jeżeli informacja tą drogą zebrana nie reprezentuje zbiorowości w dostateczny sposób, a także gdy jest ona niejednorodna, to żadna metoda prezentacji kartograficznej nie będzie w stanie posłużyć do opracowania w pełni rzetelnej mapy.

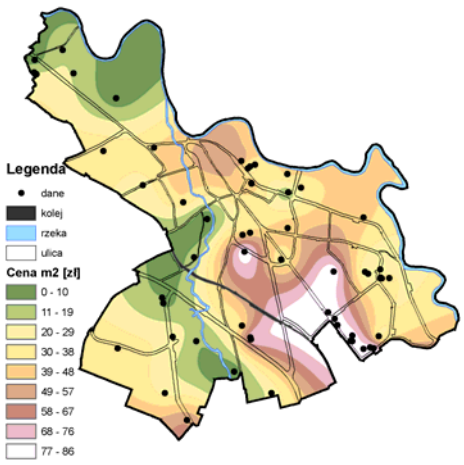


Rys. 8. Mapa izochromatyczna – interpolacja liniowa na podstawie sieci nieregularnych trójkątów (TIN). *Źródło*:

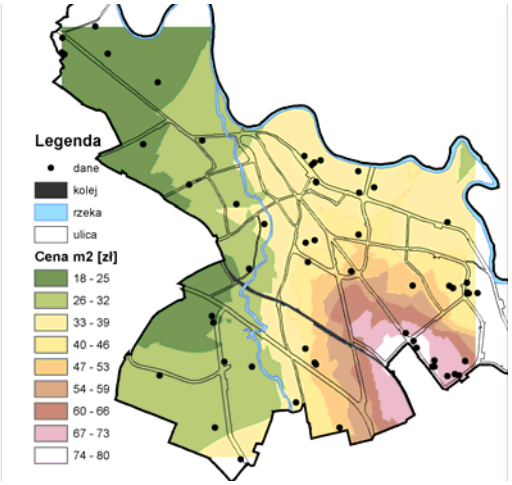
opracowanie własne.

Obraz zmienności zjawiska, wyrażony na mapie metodą izarytmiczną można znacznie uczytelnić przez pokrycie różnymi znakami powierzchniowymi pól między sąsiednimi izoliniami. Nie mogą to być znaki o przypadkowym walorze lub deseniu – razem muszą one tworzyć skalę barw. Powstaje w ten sposób mapa izochromatyczna, której nazwa pochodzi od terminu izochroma, oznaczającego właśnie pole pokryte znakami powierzchniowymi należącymi do skali barw.

Zbiory punktów o znanej wartości, pod względem ilości i rozmieszczenia są zwykle niewystarczające do wyznaczenia izolinii i konieczne jest ich uzupełnienie. Podstawową i najprostszą metodą wykorzystywaną do tego celu jest interpolacja liniowa. Służy ona do znalezienia punktów, które odpowiednio połączone utworzą izolinie. Jej liniowość polega na założeniu proporcjonalnych zmian wartości pomiędzy punktami wykorzystanymi do interpolacji. W celu zapewnienia jednoznaczności wyniku najwygodniej jest cały obszar podzielić na trójkąty o wierzchołkach w punktach reprezentujących obiekty o znanej wartości, aby następnie interpolację wykonać wzdłuż boków tych trójkątów. Wyznacza się je, podobnie jak wieloboki Thiessena, najczęściej poprzez triangulację Delaunay'a. Powstaje wtedy nieregularna sieć trójkątów (ang. *Triangulated Irregular Network* – TIN) wykorzystywana jako jedna z metod przedstawiania ukształtowania terenu. Do jej zalet należy zaliczyć zachowanie wartości punktów danych, a tym samym utrzymanie ich jakości, natomiast jako wadę trzeba wymienić pewną „kanciastość", gdy budowana jest w oparciu o małą liczbę punktów (rys. 8).



Rys. 9. Mapa izochromatyczna – interpolacja metodą powierzchni topograficznej. *Źródło*: opracowanie własne.



Rys. 10. Mapa izochromatyczna – interpolacja metodą krigingu. *Źródło*: opracowanie własne.

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 hydrologicznie poprawnych 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. Zaprezentowany na rysunku 9 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. 10). Jest to bowiem technika wyznaczania prostej średniej ruchomej (NAMYSŁOWSKA-WILCZYŃSKA 2006), 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, dostępność komunikacyjną, itd. (CICHOCIŃSKI, PARZYCH 2006). Dlatego można przewidywać szersze niż tylko prezentacyjne zastosowanie tej metody dla rynku nieruchomości. Będzie to przedmiotem dalszych badań autora.

6. Wnioski

Znajomość rozkładu cen i wartości nieruchomości jest jednym z podstawowych czynników umożliwiających podejmowanie poprawnych decyzji o charakterze przestrzennym. Chodzi tutaj głownie o jednostki samorządu terytorialnego i przedstawicieli Skarbu Państwa, zarządzających o 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 na zakup nieruchomości zdobytych ciężką pracą środków finansowych. Temu wszystkiemu ma służyć analiza rynku nieruchomości, a metody kartograficzne mogą przeprowadzenie tego zadania ułatwić.

Zaprezentowane w pracy przykłady pokazały, że istnieje wiele metod prezentacji kartograficznej, które można wykorzystać do przedstawienia rozkładu wartości nieruchomości na wybranym obszarze. Jest to jednak dopiero punkt wyjścia do dalszych analiz, które również mogą być wspierane przez narzędzia kartograficzne. Przedstawienie w postaci mapy informacji o położeniu innych obiektów i zjawisk, takich jak sieć drogowa, zabudowa czy przeznaczenie terenu w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, pozwoli zapewne na wyjaśnienie pewnych charakterystycznych cech rozkładu wartości nieruchomości.

Okazuje się jednak, że nie wszystkie wymienione w pracy metody spełniają podstawowe kryterium czytelności obrazu przy jednoczesnym zachowaniu wierności odwzorowania cech obiektów. W pierwszej grupie metod sygnaturowych największe zastrzeżenia można mieć do sygnatur o zmiennej wielkości. Aby należycie zaprezentować zmienność zjawiska rozpiętość rozmiarów symboli powinna być dość duża. Tym samym, dla zachowania widoczności symboli najmniejszych, symbole największe muszą przyjmować spore rozmiary, co oczywiście negatywnie wpływa na czytelność obrazu. Może to również błędnie sugerować większy zasięg tych zjawisk. Metoda ta jednak będzie niezastąpiona w przypadkach, gdy urządzenie wyjściowe służące do produkcji mapy nie dysponuje pełną gamą barw. Ogólną wadą metody sygnaturowej jest prezentacja wyłącznie cech o charakterze punktowym, co jednak staje się zaletą, gdy nie jest znany dokładny rozkład wartości pomiędzy punktami danymi. Zapewnia bowiem precyzję odwzorowania rzeczywistości, a dokonanie wszelkich uogólnień przerzuca na odbiorcę i jego doświadczenie.

Pozostałe metody bazują czy to na założeniu ekstrapolacji znanych wartości na pewien obszar i ich uśredniania (metoda kartogramu polowego właściwego), czy też na założeniu płynnej zmienności zjawiska pomiędzy lokalizacjami o znanych wartościach. Na podstawie jednak relatywnie niewielkiego zbioru danych, jakim jest na razie rejestr cen i wartości nieruchomości ciężko jest zarówno potwierdzić jak i zanegować tę hipotezę. Być może będzie możliwe wyznaczenie pewnych ogólnych reguł rządzących tą zmiennością, wymaga to prowadzenia dalszych badań na tym polu. Stwierdzić jednak należy, że przeprowadzenie tego działania w sposób odpowiednio dokładny będzie wymagało posiadania dodatkowych danych, nie zawsze łatwo dostępnych. Dlatego autor jest zdania, że właśnie na etapie wstępnych analiz użycie metod czysto kartograficznych będzie wystarczające i uzasadnione ekonomicznie.

7. Literatura

BARANOWSKI M. 2006. *Metody geowizualizacji*. Roczniki Geomatyki 2006, tom IV, zeszyt 2, s. 29-34. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa

CICHOCIŃSKI P., PARZYCH P. 2005. *Zastosowanie baz danych systemów informacji geograficznej do wyceny nieruchomości*. Materiały IV Krajowej Konferencji Naukowej „Infobazy 2005 – Bazy danych dla nauki", s. 293-297. Gdańsk.
CICHOCIŃSKI P., PARZYCH P. 2006. *System informacji geograficznej jako niezbędny element powszechnej taksacji nieruchomości*. Geodezja 2006, tom 12, zeszyt 2/1, s. 139-145. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków.
ESRI 2004. ArcGIS Desktop Help.
GŁÓWNY GEODETA KRAJU 2003. *Instrukcja techniczna G-5 – Ewidencja gruntów i budynków*. Warszawa.
NAMYSŁOWSKA-WILCZYŃSKA B. 2006. *Geostatystyka. Teoria i zastosowania*. Oficyna Wydawnicza Poltechniki Wrocławskiej, Wrocław.
RATAJSKI L. 1989. *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*. PPWK, Warszawa-Wrocław.
ROZPORZĄDZENIE Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 29 marca 2001 r. *w sprawie ewidencji gruntów i budynków* (Dz. U. 2001 nr 38 poz. 454).
ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z 29 czerwca 2005 r. *w sprawie powszechnej taksacji nieruchomości* (Dz. U. 2005 nr 131 poz. 1092).

*****

APPLICATION OF CARTOGRAPHICAL AND GEOSTATISTICAL METHODS FOR PRELIMINARY ANALYSIS OF REAL ESTATE MARKET

Piotr Cichociński
Department of Land Information
AGH University of Science and Technology in Cracow
e-mail: Piotr.Cichocinski@agh.edu.pl

Key words: *cartographical methods, geostatistics, real estate market analysis*

Abstract

Undertaking any activity related to real estate market should be preceded with the analysis of this market. Such analysis should primarily consist in recognition of real estate values distribution. The register of prices and values of real estates is the only official dataset allowing accomplishment of this task. Basing on information concerning locations and values of real estates the paper presents review of cartographical presentation methods, beginning with punctual signatures being the simplest ones, through extrapolation of this information to the nearest neighbourhood using Delaunay triangulation and Thiessen polygons, coming up

to presentation of the continuous surface: functional and topographical. Presented examples confirmed the usefulness of cartographical methods for real estate market analysis and indicated possibilities of their use at least as supplements of entirely statistical methods.

III.3. MODELOWANIE WARTOŚCI NIERUCHOMOŚCI ZURBANIZOWANYCH

Piotr Parzych
Katedra Informacji o Terenie
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
e-mail: parzych@agh.edu.pl

Słowa kluczowe: *nieruchomości zurbanizowane, wycena nieruchomości, metody statystyczne*

Streszczenie

Model wyceny nieruchomości zurbanizowanych wymaga rozwiązania problemu dotyczącego sposobu uwzględnienia informacji zawartych w aktach notarialnych w analizie rynku nieruchomości, a następnie, w szacowaniu rynkowej lub katastralnej wartości podobnych nieruchomości.

Do rozwiązania tego problemu zostanie zaproponowany algorytm, w którym analizie podlega łączna cena transakcyjna dla całej nieruchomości zurbanizowanej, a estymowanymi parametrami będą jednostkowe wartości poszczególnych elementów składowych tych nieruchomości.

Proces estymacji parametrów modelu wyceny nieruchomości zurbanizowanych będzie uzależniony od liczby transakcji w grupie podobnych nieruchomości oraz od liczby wszystkich elementów składowych nieruchomości w rozważanej grupie. Jeżeli liczba transakcji rynkowych będzie większa od liczby wszystkich elementów rozważanych nieruchomości, co charakterystyczne jest dla szerokich rynków, wtedy będzie konstruowany probabilistyczny model jednostkowych wartości elementów nieruchomości. Estymacja parametrów takiego modelu będzie realizowana metodą najmniejszych kwadratów, przy uwzględnieniu pełnej analizy wariancji.

Na podstawie estymowanych parametrów można określić jednostkowe wartości rynkowe elementów rozważanych nieruchomości, które będą podstawą do szacowania rynkowej wartości podobnych nieruchomości zurbanizowanych.

1. Wprowadzenie

Rozwój rynków nieruchomości i jego opis następuje zarówno w ujęciu czasowo - przestrzennym, jak również w ujęciu rodzajowym. Ujęcie czasowo – przestrzenne rynku wymaga opisu nieruchomości za pomocą parametrów lokalizacyjnych i atrybutów cenotwórczych oraz określenia trendu zmiany wartości nieruchomości w czasie, a także trendu zmian popytu i podaży dla rozważanych nieruchomości. W ujęciu rodzajowym rozważa się różne typy nieruchomości, które różnią się między sobą formą użytkowania oraz strukturą elementów składowych. Głównym

miernikiem rozwoju rynku nieruchomości są jednostkowe wartości elementów składowych różnych rodzajów nieruchomości. W wielu przypadkach brak jest możliwości wyprowadzenia z łącznej ceny transakcyjnej, jednostkowych wartości elementów nieruchomości zurbanizowanych, gdyż ich struktura części składowych gruntu jest silnie zróżnicowana.

W niniejszej pracy zostanie zaprezentowany algorytm, w którym analizie podlega łączna cena transakcyjna dla całej nieruchomości zurbanizowanej, a estymowanymi parametrami są jednostkowe wartości poszczególnych elementów składowych tych nieruchomości.

Jeżeli liczba transakcji rynkowych jest większa od liczby wszystkich elementów rozważanych nieruchomości, wtedy w procesie estymacji jest konstruowany probabilistyczny model jednostkowych wartości elementów nieruchomości. Estymacja parametrów takiego modelu jest realizowana metodą najmniejszych kwadratów, przy uwzględnieniu pełnej analizy wariancji.

Na podstawie estymowanych parametrów określa się jednostkowe wartości rynkowe elementów rozważanych nieruchomości, które są podstawą do szacowania rynkowej wartości podobnych nieruchomości zurbanizowanej.

W końcowej części pracy, wszystkie rozważania teoretyczne są zilustrowane przykładem liczbowym estymacji jednostkowych wartości elementów nieruchomości zurbanizowanych.

2. Konstrukcja modelu

Przez reprezentatywny 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 oraz z względu na rodzaj posadowionych na niej budynków i budowli, trzeba zestawić równania w postaci:

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

gdzie: C_{Tj} – cena transakcyjna dla całej j-tej nieruchomości,

S_i – pole powierzchnia działki gruntowej, użytku rolnego o wyróżnionej klasie bonitacyjnej, powierzchni użytkowej lokalu lub budynku, powierzchni ogólnej budowli, jako i-tego elementu nieruchomości,

c_i – wartość jednostkowa i-tego elementu nieruchomości.

Niewiadomymi (parametrami) w takim równaniu są jednostkowe wartości i-tego elementu nieruchomości. Układ równań (1), zapisany w postaci macierzowej, dla kilku cen transakcyjnych podobnych nieruchomości, przyjmuje następującą postać:

$$\begin{bmatrix} C_{T1} \\ C_{T2} \\ \vdots \\ C_{Tj} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1i} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2i} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ S_{j1} & S_{j2} & \dots & S_{ji} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ . \\ c_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_{T1} \\ \delta_{T2} \\ . \\ \delta_{Tj} \end{bmatrix} \tag{2}$$

gdzie: indeks 1 ÷ i oznacza elementy rozważanej grupy podobnych nieruchomości,
indeks 1 ÷ j oznacza kolejny numer transakcji dotyczącej sprzedaży nieruchomości podobnej.

Układ równań (2) będzie posiadał rozwiązanie w zbiorze liczb rzeczywistych, jeśli liczba (j) transakcji będzie większa od liczby (i) rozpatrywanych elementów nieruchomości.

W symbolicznym zapisie macierzowym układ równań (2) przyjmuje następującą postać:

$$\{C_T\} = \{S\} \cdot \{c\} + \{\delta_T\}, \tag{3}$$

przy czym: $\{C_T\}$ - oznacza wektor cen transakcyjnych dla całych nieruchomości,

$\{S\}$ - oznacza macierz prostokątną pionową, utworzoną z pola powierzchni elementów poszczególnych nieruchomości,

$\{c\}$ - oznacza wektor jednostkowych wartości poszczególnych elementów rozważanych nieruchomości,

$\{\delta_T\}$ - oznacza wektor odchyłek losowych modelu do cen transakcyjnych nieruchomości.

3. Estymacja parametrów modeli na podstawie cen transakcyjnych nieruchomości o identycznych atrybutach cenotwórczych

Układ równań (3) spełnia warunki wieloparametrowego modelu Gaussa – Markowa, czyli

$$\begin{aligned} &E\{C_T\} = \{S\}\{c\} \Rightarrow E[\delta_T] = \{0\} \\ &E\left[\{\delta\}^T \cdot \{\delta\}\right] = V[C_T] = \sigma^2\{I\} \end{aligned} \tag{4}$$

Wzory na estymację parametrów układu równań (3), przy uwzględnieniu założeń (4), wyprowadza się z funkcji realizującej minimum sumy kwadratów odchyłek losowych:

$$F = \{\delta\}^T \cdot \{\delta\} = \left(\{C_T\} - \{S\} \cdot \{c\}\right)^T \times \left(\{C_T\} - \{S\} \cdot \{c\}\right) = \min$$

Estymatory wektora jednostkowych wartości elementów nieruchomości $\{\hat{c}\}$, z modelu Gaussa – Markowa, wyprowadza się bezpośrednio z równań normalnych:

$$\left(\{S\}^T \cdot \{S\}\right) \times \{c\} = \{S\}^T \{C_T\}$$

przez lewostronne ich wymnożenie przez macierz $\left(\{S\}^T \cdot \{S\}\right)^{-1}$, czyli

$$\{\hat{c}\} = \left(\{S\}^T \cdot \{S\}\right)^{-1} \cdot \{S\}^T \cdot \{C_T\} \tag{5}$$

Estymator wektora odchyłek losowych $\left\{\hat{\delta}_T\right\}$ do cen transakcyjnych wyprowadza się przez podstawienie wzoru (5) do równania (3), czyli

$$\left\{\hat{\delta}_T\right\} = \{C_T\} - \{S\} \cdot \{\hat{c}\} \tag{6}$$

Estymator wariancji resztowej $\left(\hat{\sigma}_0^2\right)$ dla cen modelowych wynika z założeń (4) modelu Gaussa – Markowa, czyli

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{\left\{\hat{\delta}_T\right\}^T \left\{\hat{\delta}_T\right\}}{j - R\{S\}} \tag{7}$$

przy czym:

$\left\{\hat{\delta}_T\right\}$ - oznacza estymator wektora odchyłek losowych, określony wzorem (6),

j - oznacza liczbę cen transakcyjnych nieruchomości podobnych o różnych elementach składowych,

$R\{S\}$ - oznacza rząd macierzy $\{S\}$, który powinien odpowiadać liczbie elementów składowych rozważanych nieruchomości.

Macierz kowariancji $\{\hat{c}\}$ wektora jednostkowych wartości modelowych wyprowadza się na podstawie analizy wariancji, czyli

$$Cov\{\hat{c}\} = \hat{\sigma}_o^2 \left(\{S\}^T \cdot \{S\}\right)^{-1} \tag{8}$$

Macierz kowariancji wektora odchyłek losowych do cen transakcyjnych $\left\{\hat{\delta}_T\right\}$ wyprowadza się z analizy wariancji zależności (3), czyli

$$V\{C_T\} = V\left[\{S\} \cdot \{\hat{c}\}\right] + V\left\{\hat{\delta}_T\right\} \tag{9}$$

Po uwzględnieniu zależności (6) oraz założeń (4) macierz kowariancji wektora odchyłek losowych do cen transakcyjnych wyraża się następującym wzorem:

$$V\{\delta_T\} = Cov\left\{\hat{\delta}_T\right\} = \hat{\sigma}_0^2\left(\{I\} - \{S\}\left(\{S\}^T\{S\}\right)^{-1}\{S\}^T\right) \qquad (10)$$

Elementy macierzy kowariancji wektora $\{\hat{c}\}$ będą wykorzystane do oceny niedokładności jednostkowych wartości modelowych, a także do analizy wariancji szacowanych wartości rynkowych innych nieruchomości, natomiast elementy macierzy kowariancji wektora $\left\{\hat{\delta}_T\right\}$ będą wykorzystane do analizy wariancji skorygowanych jednostkowych wartości elementów rozważanych nieruchomości.

Wyliczone odchyłki losowe dla każdej transakcji można rozłożyć proporcjonalnie do cen poszczególnych elementów nieruchomości.

W celu wyprowadzenia formuły na rozłożenie odchyłek losowych, zostaną rozpatrzone dwa elementy nieruchomości zurbanizowanej, dla których będą określane jednostkowe wartości elementów nieruchomości. Poprawka δ_1, korygująca jednostkową wartość pierwszego elementu nieruchomości pomnożona przez powierzchnie S_1 tego elementu powinna odpowiadać współczynnikowi proporcjonalności pomnożonego przez odchyłkę losową do ceny transakcyjnej. Współczynnik proporcjonalności powinien stanowi iloraz modelowej wartości tego elementu $(S_1 \cdot \hat{c}_1)$ i modelowej wartości całej nieruchomości $(S_1 \cdot \hat{c}_1 + S_2 \cdot \hat{c}_2)$. Zatem

$$S_1 \cdot \delta_1 = \frac{S_1 \cdot \delta_1}{S_1 \cdot \delta_1 + S_2 \cdot \delta_2} \cdot \delta_T \qquad (11)$$

Po podzieleniu obu stron równania przez S_1 i dodaniu do obu stron $\hat{c}_1$, oraz oznaczeniu

$$(S_1 \cdot \hat{c}_1 + S_2 \cdot \hat{c}_2) = (C_T - \delta_T), \qquad (12)$$

otrzymuje się następującą zależność:

$$\hat{c}_1 + \delta_1 = \hat{c}_1 + \frac{\hat{c}_1}{C_T - \delta_T} \cdot \delta_T = \hat{c}_1 \frac{C_T}{C_T - \delta_T} \cdot \delta_T \qquad (13)$$

Wykorzystując powyższe rozważania, skorygowane o odchyłki losowe modelowe jednostkowe wartości poszczególnych elementów nieruchomości dla każdej transakcji $(\overline{c}_{ij})$, wyrażają się następującymi wzorami:

$$\overline{c}_{ij} = \hat{c}_{ij} \frac{C_{Tj}}{C_{Tj} - \delta_{Tj}} \cdot \delta_{Tj} \tag{14}$$

Skorygowane jednostkowe wartości elementów nieruchomości, według wzoru (14), pozwalają wyliczyć rynkowe wartości poszczególnych elementów nieruchomości (ceny), których suma odpowiada całkowitej cenie transakcyjnej rozważanej nieruchomości.

Po przeprowadzeniu dla wyrażenia (14) analizy wariancji, został wyprowadzony wzór na odchylenie standardowe dla skorygowanych jednostkowych wartości elementów nieruchomości o następującej postaci:

$$\sigma(\overline{c}_{ij}) = \sqrt{\left(\frac{C_{Tj}}{C_{Tj} - \delta_{Tj}}\right)^2 \cdot \sigma^2(\hat{c}_{ij}) + \left(\frac{C_{Tj}}{(C_{Tj} - \delta_{Tj})^2}\right)^2 \cdot \sigma^2(\sigma_{Tj})} \tag{15}$$

Powyższy wzór, zawierający elementy macierzy kowariancji dla estymowanych jednostkowych wartości oraz dla odchyłek losowych do cen transakcyjnych, będzie wykorzystany do ścisłej oceny niedokładności skorygowanych jednostkowych wartości elementów nieruchomości.

Przedziały ufności dla estymowanych jednostkowych wartości elementów nieruchomości zostaną zdefiniowane za pomocą kwantyli rozkładu Studenta. Przyjmując wskaźnik ufności na poziomie $(1-\alpha)$ oraz liczbę (n) stopni swobody modelu estymacji, wtedy na podstawie tablic statystycznych można określić kwanty rozkładu Studenta $t(1-\alpha/2;\, n)$. Symetryczny przedział ufności dla estymowanych cen jednostkowych elementów nieruchomości przyjmuje zakres

$$\vec{c}_i = \hat{c}_i \pm t(1-\alpha/2;\, n) \times \sigma(\hat{c}_i) \tag{16}$$

przy czym:

$\hat{c}_i$ - oznacza modelową cenę jednostkową (5) elementu nieruchomości lub skorygowaną wartość jednostkową (14) elementu poszczególnych nieruchomości,

$\sigma(\hat{c}_i)$ - oznacza odchylenie standardowe jednostkowych wartości wyznaczonych z macierzy (8) lub na podstawie wzoru (15).

4. Estymacja parametrów modeli na podstawie cen transakcyjnych nieruchomości o różnych atrybutach cenotwórczych

Jeżeli rozważane ceny transakcyjne dotyczą nieruchomości zurbanizowanych, które różnią się między sobą atrybutami cenotwórczymi, to wtedy trzeba zastosować parametryczny model z wagami wzajemnego podobieństwa tych nieruchomości.

Przyjmując oznaczenia:

C_{Tj} – cena transakcyjna dla całej j-tej nieruchomości,

S_i – pole powierzchnia działki gruntowej, użytku rolnego o wyróżnionej klasie bonitacyjnej, powierzchni użytkowej lokalu lub budynku, powierzchni ogólnej budowli, jako i-tego elementu nieruchomości,

c_i – wartość jednostkowa i-tego elementu nieruchomości.

$a_1, a_2, ...a_s$ - wartości atrybutów nieruchomości wybranych do analizy rynku,

$p_1, p_2, ..., p_j$ - wagi podobieństwa nieruchomości wybranych do analizy rynku,

wtedy parametryczny model jednostkowych wartości dla elementów nieruchomości przyjmuje postać:

$$C_{Tj} = S_1 \times c_1 + S_2 \times c_2 + ... + S_i \times c_i \;\Leftrightarrow\; p_j \tag{17}$$

Wagi wzajemnego podobieństwa nieruchomości muszą być konstruowane według zasad Markowa oraz powinny uwzględniać różnice w atrybutach rozważanych nieruchomości. Jeżeli uwzględnimy założenie, że w analizowanej bazie, najbardziej reprezentatywne nieruchomości są te, których atrybuty są bliskie ich przeciętnej wartości, czyli $\hat{a}_s$, wtedy waga wzajemnego podobieństwa nieruchomości powinna być określana według następującej zależności:

$$p_j = \frac{1}{0.25 + \sum_{i=1}^{s} \left(a_{ji} - \hat{a}_j \right)^2} \tag{18}$$

Układ równań postaci (17), zapisany w formie macierzowej, dla kilku cen transakcyjnych nieruchomości przyjmuje następującą postać:

$$\begin{bmatrix} C_{T1} \\ C_{T2} \\ \vdots \\ C_{Tj} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \dots & S_{1i} \\ S_{21} & S_{22} & \dots & S_{2i} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ S_{j1} & S_{j2} & \dots & S_{ji} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ . \\ c_i \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_{T1} \\ \delta_{T2} \\ . \\ \delta_{Tj} \end{bmatrix}$$

$$\Leftrightarrow \; [p] = \begin{bmatrix} p_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & p_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & ... & 0 \\ 0 & 0 & 0 & p_j \end{bmatrix} \tag{19}$$

gdzie: indeks 1 ÷ i oznacza elementy rozważanej grupy podobnych nieruchomości,
indeks 1 ÷ j oznacza kolejny numer transakcji dotyczącej sprzedaży nieruchomości podobnej.

W symbolicznym zapisie macierzowym, układ równań (19) przyjmuje następującą postać:

$$\{C_T\} = \{S\} \cdot \{c\} + \{\delta_T\} \Leftrightarrow \{p\}, \tag{20}$$

przy czym: $\{C_T\}$ - oznacza wektor cen transakcyjnych dla całych nieruchomości,

$[S]$ - oznacza macierz prostokątną pionową, utworzoną z pola powierzchni elementów poszczególnych nieruchomości,

$\{c\}$ - oznacza wektor jednostkowych wartości poszczególnych elementów rozważanych nieruchomości,

$\{\delta_T\}$ - oznacza wektor odchyłek losowych modelu do cen transakcyjnych nieruchomości,

$\{p\}$ - oznacza macierz wag wzajemnego podobieństwa nieruchomości, której elementy są liczone według wzoru (18).

Estymatory wektora $\{\hat{c}\}$, przez analogię do wzoru (8), można zapisać w formie następującego iloczynu macierzowego:

$$\{\hat{c}\} = \left(\{S\}^T \cdot \{p\} \cdot \{S\}\right)^{-1} \cdot \{S\}^T \cdot \{p\} \cdot \{C_T\} \tag{21}$$

Wariancja resztowa dla estymowanego modelu, przez analogie do wzoru (7), wyraża się wzorem:

$$\sigma_0^{\,2} = \frac{\{C_T\}^T \cdot \{p\} \cdot \{C_T\} - \{\hat{c}\} \cdot \{S\} \cdot \{p\} \cdot \{C_T\}}{j - i} \tag{22}$$

Odchyłki losowe do poszczególnych cen transakcyjnych można określić według wzoru:

$$\{\delta_T\} = \{C_T\} - \{S\}\left(\{S\}^T \{p\} \{S\}\right)^{-1} \{S\}^T \{p\} \{C_T\} \tag{23}$$

Macierz kowariancji szacowanych cen jednostkowych wyraża się wzorem

$$Cov\{\hat{c}\} = \sigma_0^{\,2} \times \left(\{S\}^T \{p\} \{S\}\right)^{-1} \tag{24}$$

Wykonując analizę wariancji dla zależności (23) można określić macierz kowariancji dla wektora odchyłek losowych $\left\{\hat{\delta}\right\}$, która przyjmuje następującą postać:

$$Cov\left\{\delta_T\right\} = \sigma_0^{\,2} \times \left(\left\{p\right\}^{-1} - \left\{S\right\}\left[\left\{S\right\}^T \left\{p\right\}\left\{S\right\}\right]^{-1} \left\{S\right\}^T \right) \qquad (25)$$

Elementy macierz (24) i (25) zostaną wykorzystane do pełnej oceny niedokładności skorygowanych jednostkowych wartości rozważanych nieruchomości.

5. Wnioski i uwagi końcowe

Proponowany model estymacji jednostkowych wartości elementów nieruchomości zurbanizowanych może być realizowany w dwóch wariantach.

Pierwszy wariant odnosi się do modelu jednostkowych wartości elementów nieruchomości, których atrybuty dotyczące; lokalizacji, przeznaczenia w miejscowym planie, liczby mediów, dostępu komunikacyjnego oraz standard użytych materiałów i wykończenia, są identyczne.

Drugi wariant odnosi się do modelu jednostkowych wartości elementów nieruchomości, których wyżej wymienione atrybuty są podobne.

Dla obu wariantów proces estymacji jednostkowych wartości elementów nieruchomości jest wykonywany metodą najmniejszych kwadratów, z uwzględnieniem pełnej analizy wariancji, która jest podstawą do wyznaczenia przedziałów ufności dla estymowanych parametrów.

Końcowym wynikiem procesu estymacji są jednostkowe wartości wszystkich rozważanych elementów nieruchomości wraz z ich pełną oceną niedokładności, które można bezpośrednio wykorzystać do wyceny nieruchomości podobnych.

6. Literatura

ADAMCZEWSKI Z. 2006. Elementy modelowania matematycznego w wycenie nieruchomości. Podejście porównawcze. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

CICHOCIŃSKI P., PARZYCH P. 2006. Geographic information system as a data source for real estate valuation. 8th Bilateral Geodetic Meeting Poland-Italy.

CICHOCIŃSKI P., PARZYCH P. 2006. Application of Geographic Information Systems for Real Estate Valuation Support FIG Congress 2006.

CZAJA J. 2001. Metody szacowania wartości rynkowej i katastralnej nieruchomości. Komp-System. Kraków.

HOPFER A. 1995. Wycena nieruchomości, a system informacji – sprzężenie zwrotne. IV Konferencja Rzeczoznawców Majątkowych. Materiały konferencji.

JAJUGA K., KRYSIAK Z. Praca zbiorowa pod redakcją, 2005. Credit Risk of Mortage Loans Modeling and Management.

NEY B., KONIECZNY J. 1997. Kataster numeryczny narzędziem rynku nieruchomości. V Konferencja Naukowa „Rynek nieruchomości – zagospodarowanie przestrzenne". Materiały konferencji.
PRZEWŁOCKI S. i inni, 1994, 1995. Model ustalania i weryfikacji stref taksacyjnych dla potrzeb powszechnej taksacji nieruchomości cz. I i cz. II.
RAO C.R. 1982. Modele liniowe statystyki matematycznej. PWN, Warszawa
ŹRÓBEK R., ŹRÓBEK S. 1996. Metoda cenowo-porównawcza w szacowaniu nieruchomości. Wycena nr 3/96.

*****

THE MODELING OF URBAN REAL ESTATES' VALUES

Piotr Parzych
Department of Land Information Systems
AGH University of Science and Technology
parzych@agh.edu.pl

Key words: *urban estates, real estates' valuation, statistical methods*

Abstract

The modeling of urban real estates' valuation requires the solution of information from authenticated deeds including method, in real estates' market analysis and the estimation of market and cadastral value of similar estates.

The special algorithm is proposed here. The total transaction price analysis for the whole urban estate is suggested. The estimated parameters are the unit prices of every estate's component.

The valuation process of model parameters' estimation for urban estates depends on transactions' number and estates' components number, in a deliberated group. If the transactions' number is higher than the estates' components number in the deliberated group, as it is typical for broad markets, then the probabilistic model of unit values for estates' elements is created. The parameters estimation of such a model is realized with the least square method, including complete variance analysis.

We can find the unit market values of elaborated estates' elements from estimated parameters. They are basis for similar urban estates market value estimation.

In addition to theory, the example of urban estates' components estimation is given here.

III.4. MODELOWANIE CZYNSZÓW NAJMU LOKALI MIESZKALNYCH I UŻYTKOWYCH NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI

Andrzej Muczyński, Karolina Mijalska, Zbigniew Sujkowski
Katedra Gospodarki Nieruchomościami i Rozwoju Regionalnego
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
e-mail: amucz@uwm.edu.pl, z.sujkowski@uwm.edu.pl

Słowa kluczowe: lokalny rynek nieruchomości, ekonometria, najem

Streszczenie:

Celem pracy jest zastosowanie modelu wielowymiarowej regresji nieliniowej do opisu zjawiska kształtowania się rynkowych stawek czynszu najmu lokali mieszkalnych i użytkowych na wybranym obszarze rynku lokalnego. Modelowanie czynszów przeprowadzono metodą bezpośrednią. Wyniki badań pozwoliły na porównanie obserwowanych rynkowych stawek czynszu najmu z ich estymatorami. Uzyskane modele oprócz walorów poznawczych są ponadto użyteczne w procesach szacowania i zarządzania nieruchomościami.

1. Wstęp

Znajomość stawek czynszu najmu nieruchomości lokalowych jest potrzebna zarówno rzeczoznawcom majątkowym, jak i zarządcom nieruchomości. Osoby wykonujące te zawody są zobowiązane do wszechstronnej znajomości oraz permanentnej analizy rynku nieruchomości. Wycena nieruchomości podejściem dochodowym jest coraz bardziej popularna i coraz częściej wykorzystywana. Do obliczenia wartości nieruchomości przynoszących lub mogących przynosić dochód możliwe jest stosowanie metod statystycznych, które mogą być o wiele bardziej wiarygodne od tradycyjnie wycenianych nieruchomości.

Celem głównym niniejszej pracy jest estymacja modeli wielowymiarowej regresji nieliniowej opisujących zjawisko kształtowania się rynkowych stawek czynszu najmu nieruchomości lokalowych na lokalnym rynku nieruchomości. Proces modelowania czynszów na wybranym obszarze zostanie dokonany dwutorowo - oddzielnie dla lokali mieszkalnych i użytkowych.

Przeprowadzone badania pozwolą na porównanie obserwowanych rynkowych stawek czynszu najmu z ich estymatorami określonymi w sposób bezpośredni. Uzyskane wyniki umożliwią także przeprowadzenie dyskusji oraz sformułowanie wniosków co do jakości estymatorów i użyteczności obu modeli w szacowaniu oraz zarządzaniu nieruchomości. W celu wykonania badań zebrano dane z biur wyceny nieruchomości, pośrednictwa w obrocie nieruchomościami, spółdzielni mieszkaniowych oraz bazy danych miasta Olsztyna w latach

2003-2004. Wyselekcjonowane transakcje rynkowe posłużyły do zbudowania modeli wielorakiej regresji nieliniowej opisujących zjawisko kształtowania się stawek czynszu najmu powierzchni na lokalnym rynku nieruchomości.

W artykule wykorzystano szczegółowe wyniki badań zamieszczone w pracy (MIJALSKA 2004)

2. Metodyka i przebieg badań

W nawiązaniu do hipotezy teoretycznej odnośnie modelowania stawek czynszu najmu, badania polegały na utworzeniu dwóch niezależnych modeli. Pierwszy obrazujący rynek najmu lokali mieszkalnych i drugi dla lokali użytkowych. We wszystkich statystycznych próbach wykorzystano modele jednorównaniowe, multiplikatywne, nieliniowe modele regresji wielowymiarowej w postaci funkcji potęgowej, sprowadzonej do postaci liniowej poprzez logarytmowanie. Parametry strukturalne estymowanych modeli oszacowano klasyczną metodą najmniejszych kwadratów. Szczegółowa procedura metodyczna składała się z następujących etapów: zdefiniowanie zmiennych modelowych, wybór obszaru badań i zebranie danych empirycznych, kwantyfikacja i normalizacja wstępnie wytypowanych atrybutów i wybór zmiennych objaśniających, określenie postaci analitycznej (funkcyjnej) modeli i estymacja ich parametrów strukturalnych oraz parametrów struktury stochastycznej, statystyczna i merytoryczna weryfikacja oszacowanych modeli, a następnie sformułowanie zasad praktycznego ich wykorzystania.

W pierwszym etapie badań określono zmienne modelowane, za które przyjęto stawki czynszu netto za 1m^2 p.u., oddzielnie dla lokali mieszkalnych i użytkowych. W następnej kolejności, bazując na wskazaniach teorii wyceny i wiedzy praktycznej, wyodrębniono dla obu typów badanych lokali po 5 jednakowych atrybutów kandydujących do roli zmiennych objaśniających. Do analizy przyjęto następujące cechy lokali: lokalizację nieruchomości, powierzchnię użytkową lokalu, piętro na którym znajduje się lokal, stan techniczny i standard wykończenia lokalu oraz rodzaj prawa do lokalu. Uwzględniając wytypowane cechy, dokonano przeglądu dostępnych baz danych o cechach fizycznych wybranych lokali mieszkalnych i użytkowych oraz stawkach czynszu i cenach transakcyjnych uzyskanych z lokalnego rynku. Z tego przeglądu wyselekcjonowano w obu typach lokali po trzydzieści lokali (transakcji) reprezentatywnych, które stanowiły empiryczną podstawę modelowania czynszów. W przypadkach, gdy dane zawarte w pierwotnych źródłach informacji były niekompletne lub wykazywały małą wiarygodność przeprowadzono dodatkowo wizję terenową. Zrealizowana procedura doprowadziła do uzyskania kompletnego materiału obserwacyjnego odnośnie zmiennej objaśnianej i atrybutów mających na nią hipotetyczny wpływ w obu próbach losowych badanych lokali.

W drugim etapie dokonano wyboru zmiennych objaśniających w każdym z badanych typów lokali drogą redukcji wstępnie wytypowanego zbioru cech potencjalnie użytecznych do opisu zmiennej zależnej. Proces wyboru poprzedzony

został niezbędną kwantyfikacją i normalizacją każdej z pięciu cech posiadających hipotetyczny wpływ na poziom stawek czynszu netto. Kwantyfikacja polegała na przypisaniu badanym cechom określonych wartości liczbowych. Przy opisie cech ilościowych przyjęto zasadę, że wartość zmiennej odpowiada bezwzględnej wartości cechy (np. powierzchnia lokalu kwantyfikowana była liczbą m^2). Cechy jakościowe odwzorowane zostały przy pomocy skal interwałowych, w których liczbę interwałów uzależniono od zakresu zmienności stanu cechy w próbie. Po dokonaniu stosownych analiz stany poszczególnych cech wyrażono na skalach trzy lub czterostopniowych, a wyróżnionym stopniom przypisano liczby naturalne zgodnie ze wskazaniami teorii i praktyki wyceny odnośnie przewidywanego wpływu badanej cechy na modelowaną zmienną zależną. W kolejnym kroku dokonano redukcji wstępnie wytypowanego zbioru cech według zasady, że w modelach powinny znajdować się zmienne silnie skorelowane ze zmienną objaśnianą i jednocześnie słabo skorelowane pomiędzy sobą (KUKUŁA 2000). Po zbadaniu korelacji zmiennej objaśnianej z atrybutami kandydującymi do roli zmiennych objaśniających oraz korelacji wzajemnej pomiędzy tymi atrybutami dokonano wyboru takiego zbioru cech, które wnosiły najwięcej informacji o modelowanych czynszach netto w obu próbach badanych lokali. W efekcie tej analizy pierwotnie wytypowane pięcioelementowe zbiory cech zredukowano o cechę władanie ze względu na zbyt duże skorelowanie z innymi atrybutami zarówno dla lokali mieszkalnych jak i użytkowych. W wyniku wstępnej weryfikacji statystycznej i merytorycznej danych do dalszych badań przyjęto odpowiednio zbiór dwudziestu lokali mieszkalnych i użytkowych oraz cztery cechy w największej mierze wpływające na wartość czynszu netto za 1 m^2 p.u.

W trzecim etapie badań określono postać analityczną modeli. Ogólna postać modeli dla lokali mieszkalnych i użytkowych przedstawia się następująco:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \ldots, X_n, \varepsilon) \tag{1}$$

Uwzględniając przesłanki teoretyczne, przyjęto założenie, że poszukiwana funkcja analityczna opisującą regresję zmiennej modelowanej, czynsz netto dla obu typów lokali względem zmiennych objaśniających stanowi funkcję potęgową wielu zmiennych postaci:

$$Y_{MA} = \alpha_0 \cdot X_1^{\alpha_1} \cdot X_2^{\alpha_2} \cdot X_3^{\alpha_3} \cdot X_4^{\alpha_4} \cdot \varepsilon \,;\, \alpha_0 > 0\,, \tag{2}$$

Sprowadzając ten model do postaci liniowej względem parametrów otrzymano równanie:

$$\ln Y_{MA} = \ln \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \ln X_1 + \alpha_2 \cdot \ln X_2 + \alpha_3 \cdot \ln X_3 + \alpha_4 \cdot \ln X_4 + \ln \cdot \varepsilon \tag{3}$$

Wektory ocen parametrów strukturalnych modeli sprowadzonych do postaci liniowej w obu próbach dla lokali mieszkalnych i użytkowych oszacowano klasyczną metodą najmniejszych kwadratów z wykorzystaniem algorytmu macierzowego według wzoru:

$$\underline{a} = \left(\underline{X}'^{T}\ \underline{X}'\right)^{-1}\underline{X}'^{T}\underline{Y}, \tag{4}$$

Przyjęto: ln Y = **Y′** (przy parametrze α_0 występuje zmienna $X_0 \equiv 1$).

$$\underline{Y}' = \underline{\alpha} \cdot \underline{X}' + \underline{\varepsilon}' \tag{5}$$

Tabela 1

Oszacowane parametry strukturalne i ich błędy średnie

Lokale mieszkalne		Lokale użytkowe	
$\underline{\hat{\alpha}}_i$	$D\left(\hat{\alpha}_i\right)$	$\underline{\hat{\alpha}}_i$	$D\left(\hat{\alpha}_i\right)$
3,12482	0,20431	1,08616	0,30298
0,08212	0,03773	0,85820	0,09067
-0,15650	0,05050	0,18456	0,08323
0,08329	0,03072	0,30814	0,13652
0,14804	0,03725	0,30224	0,13530

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2

Oszacowane parametry struktury stochastycznej modeli

Parametry stochastyczne		**dla lokali mieszkalnych**	**dla lokali użytkowych**
Wariancja składnika resztowego	S^2	0,00440	0,02873
Odchylenie standardowe	S	0,06635	0,16949
Współczynnik zbieżności	φ^2	16,2%	6,6%
Współczynnik determinacji	R^2	83,8%	93,4%
Współczynnik korelacji wielorakiej	R	0,92	0,97
Współczynnik zmienności losowej	V	2,4%	5,5%

Źródło: opracowanie własne

Następnie wyznaczono parametry struktury stochastycznej dla obu typów lokali. Do parametrów tych zaliczono wariancję S^2 i odchylenie standardowe składnika resztowego S, macierz wariancji i kowariancji ocen parametrów strukturalnych $\underline{D}^2(\alpha)$, a także współczynniki zbieżności φ^2, determinacji R^2, korelacji wielorakiej R i zmienności losowej V. Wyznaczone wartości ocen parametrów strukturalnych modeli logarytmicznych $\underline{\hat{\alpha}}_i$ oraz odchylenia standardowe $D\left(\hat{\alpha}_i\right)$ oddzielnie dla lokali mieszkalnych i użytkowych

przedstawiono w tabeli 1, natomiast parametry struktury stochastycznej zawarto w tabeli 2.

Po wstawieniu uzyskanych estymatorów do wzoru (2) otrzymano modele stawek czynszu netto 1m² p.u. odpowiednio dla lokali mieszkalnych (6) i lokali użytkowych (7) w postaci logarytmicznej

$$\ln \hat{Y}_{MA} = 3{,}12482 + 0{,}08212 \cdot \ln X_1 - 0{,}15650 \cdot \ln X_2 + 0{,}08329 \cdot \ln X_3 + 0{,}14804 \cdot \ln X_4 \quad (6)$$

$$\ln \hat{Y}_{UA} = 1{,}08616 + 0{,}85820 \cdot \ln X_1 + 0{,}18456 \cdot \ln X_2 + 0{,}30814 \cdot \ln X_3 + 0{,}30224 \cdot \ln X_4 \quad (7)$$

Czwarty etap badań obejmował weryfikację statystyczną i merytoryczną oszacowanych modeli logarytmicznych. W stadium weryfikacji należało sprawdzić, czy otrzymane wartości estymatorów są odpowiednie i czy modele z wystarczającą dokładnością, opisują wahania zmiennych objaśnianych (Kukuła 2000). W pierwszej kolejności dokonano weryfikacji statystycznej, która polegała na sprawdzeniu czy modele spełniają postulaty statystyczne. Proces badania statystycznej istotności zmiennych objaśniających rozpoczęto od weryfikacji hipotez zerowych w rozpatrywanych modelach za pomocą statystyki Fishera – Snedecora. W pierwszym modelu (6) wartość statystyki wynosiła **F**=17,88744, natomiast wartość krytyczna $F_{\alpha} = 5{,}85780$ (przy $\alpha = 0{,}05$). W drugim modelu (7) dla lokali użytkowych wartość statystyki **F** = 49,37950. Wartość krytyczna F_{α} dla poziomu istotności $\alpha = 0{,}05$ wynosi $\mathbf{F_{\alpha}} = 5{,}85780$. Wobec spełnienia nierówności $F > F_{\alpha}$ odrzucono hipotezy zerowe. Następnie sprawdzono istotność zmiennych objaśniających w obu modelach testem t-Studenta. W pierwszym z modeli (6) wartość krytyczna statystyki $t_{0{,}05;15} = 2{,}13145$, natomiast wartości empiryczne testu dla przyjętych zmiennych wyniosły odpowiednio:
$t_{\alpha 0} = 15{,}29463$, $t_{\alpha 1} = 2{,}17651$, $t_{\alpha 2} = -3{,}09931$, $t_{\alpha 3} = 2{,}71087$, $t_{\alpha 4} = 3{,}97384$

W drugim modelu (7) wartość krytyczna statystyki $\mathbf{t_{0{,}05;15}} = 2{,}13145$, natomiast wartości empiryczne testu dla przyjętych zmiennych wyniosły odpowiednio, $t\alpha_0 = 3{,}58496$, $t\alpha_1 = 9{,}46522$, $t\alpha_2 = 2{,}21763$, $t\alpha_3 = 2{,}25714$, $t\alpha_4 = 2{,}23390$.

Z danych tych wynika, że wartości testu przekraczają odpowiednie wartości krytyczne w odniesieniu do każdej ze zmiennych objaśniających użytych w weryfikowanych modelach. Oznacza to, że każda zmienna objaśniająca jest statystycznie istotna z odpowiadającą jej zmienną modelową. W procedurze weryfikacji sprawdzono ponadto losowość i symetrię reszt, a także ich autokorelację przy pomocy testu Turbina-Watsona.

W następnej fazie weryfikacji statystycznej sprawdzono stopień dopasowania oszacowanych modeli do danych empirycznych. Analizując wyniki odpowiednio w tabelach 1 i 2, można stwierdzić, że modele (6) i (7) opisują zmienną objaśnianą z wysoką dokładnością. O właściwym dopasowaniu obu modeli świadczą małe

odchylenia standardowe oszacowania parametrów strukturalnych. W ostatniej fazie badań dokonano weryfikacji merytorycznej oszacowanych modeli ekonometrycznych. Dopiero po pozytywnym przebiegu takiej weryfikacji uzyskane modele mogą stać się użyteczne do praktycznego wykorzystania, analiz i predykcji. Dla ułatwienia interpretacji estymatorów parametrów strukturalnych modele logarytmiczne (6) i (7) przywrócono do postaci potęgowej otrzymując odpowiednio model stawki czynszu netto za 1 m^2 dla lokali mieszkalnych (8) i lokali użytkowych (9).

$$\hat{Y}_{MA} = 22,756 \cdot X_1^{0,082} \cdot X_2^{-0,157} \cdot X_3^{0,083} \cdot X_4^{0,148} \quad (8)$$

$$\hat{Y}_{UA} = 2,963 \cdot X_1^{0,858} \cdot X_2^{0,185} \cdot X_3^{0,308} \cdot X_4^{0,302} \quad (9)$$

Za główne kryteria podjętej weryfikacji przyjęto zgodność znaków estymatorów parametrów strukturalnych znajdujących się przy wytypowanych zmiennych objaśniających, a także wartości tych estymatorów. W opracowywanym modelu (8) wartości trzech parametrów α_1, α_2, α_3 są dodatnie. Wraz ze wzrostem każdego z atrybutów posiadających parametry dodatnie rośnie wartość czynszu. Tylko powierzchnia wpływa ujemnie na wartość nieruchomości. W przypadku powierzchni obserwowane jest zjawisko wystąpienia spadku wartości jednostkowej wraz z jej wzrostem o 1m^2. Prawdopodobnie jest to spowodowane większym ryzykiem wynajmowania dużych powierzchni lokalowych, szczególnie w okresie wzmożonego popytu na mniejsze lokale mieszkalne na rynku olsztyńskim.

W rozpatrywanym modelu (9) estymacji stawek czynszu netto dla lokali użytkowych wszystkie znaki stojące przy wartościach parametrów są dodatnie. Wraz ze wzrostem każdego z przyjętych atrybutów rośnie wartość jednostkowa czynszu. Najważniejszą cechą mającą wpływ na wartość czynszu, spośród rozważanych, stanowi lokalizacja. Potwierdza to teorię, im lepsza lokalizacja i dostępność komunikacyjna tym wyższa wartość stawek czynszu. W przypadku powierzchni obserwowane jest zjawisko wystąpienia wzrostu wartości jednostkowej wraz ze wzrostem tej powierzchni o 1m^2. W analizowanym modelu wpływa ona na wzrost czynszu, ale w najmniejszym stopniu z pośród określonych parametrów.

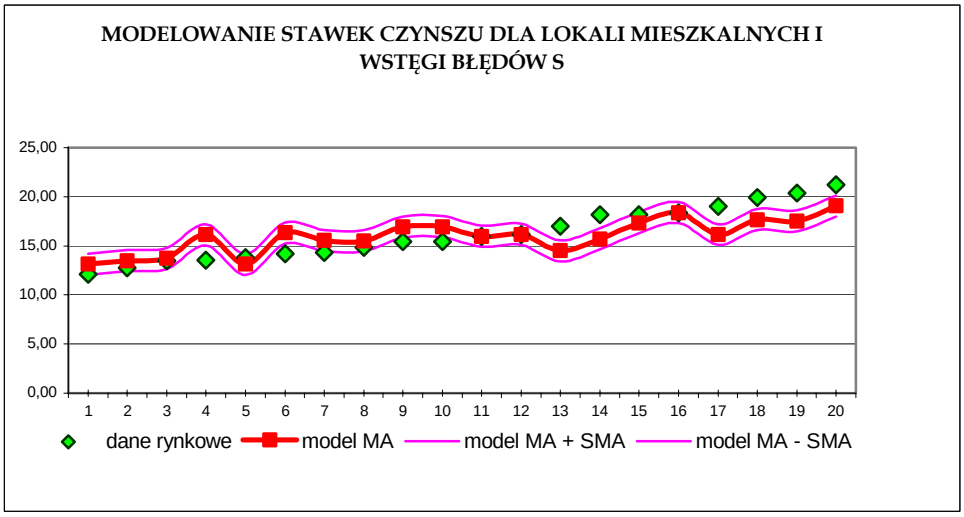
Reasumując powyższą procedurę weryfikacyjną należy stwierdzić, że estymowane modele ekonometryczne opisują badane zależności czynszu netto dla obu typów lokali z dużą dokładnością, a uzyskane wartości i znaki estymatorów parametrów strukturalnych są prawidłowe. Znajdują one bowiem uzasadnienie w wynikach obserwacji empirycznych zgromadzonych przez autorów pracy jak i teorii rynku nieruchomości. Praktyczne wykorzystanie rekomendowanych modeli do określenia czynszu netto z lokali mieszkalnych i użytkowych położonych na terenie miasta Olsztyna jest stosunkowo proste. Polega ono na zebraniu potrzebnych danych, kwantyfikacji i normalizacji tych informacji, a następnie

wstawieniu tak przygotowanych danych do wzoru (8) w przypadku lokali mieszkalnych lub do wzoru (9) dla lokali użytkowych.

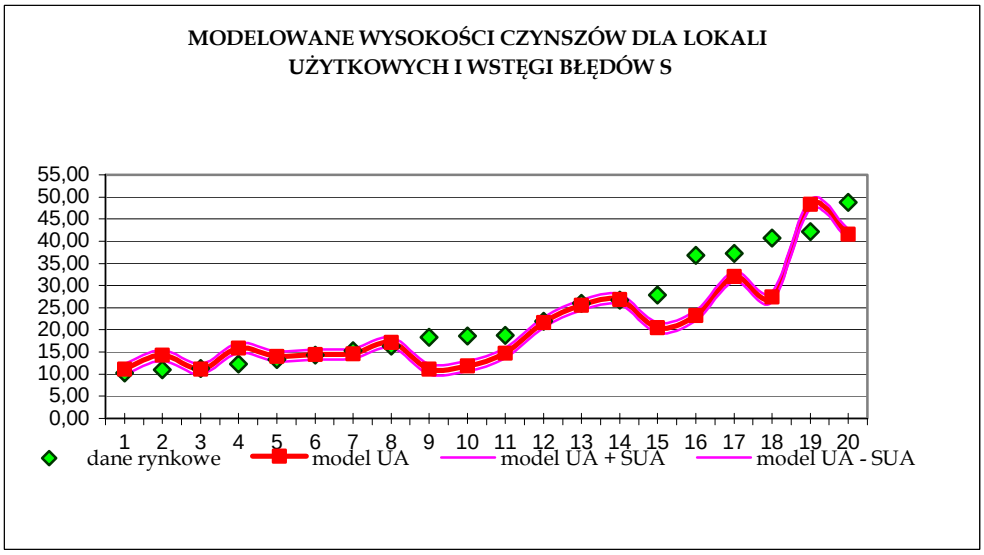
3. Wyniki badań

W tej fazie badań dokonano sprawdzenia modeli ekonometrycznych zmiennych objaśnianych, za które przyjęto jednostkowe wartości stawek czynszu oddzielnie dla lokali mieszkalnych (8) i użytkowych (9). W wyniku przeprowadzonych badań określono, w jakim stopniu modele te odwzorowują rynek, przy uwzględnieniu wartości odchyleń standardowych. W tym celu przyjęto do analizy po 20 niezależnych danych dla obu typów lokali niebiorących udziału we wcześniejszym modelowaniu znajdujących się na terenie miasta Olsztyna. Atrybutom opisowym nadano wartości liczbowe zgodnie z przyjętą kwantyfikacją. W dalszej kolejności, dokonano obliczenia jednostkowej wartości czynszu netto z zastosowaniem modeli (8) i (9). Następnie obliczono sumę kwadratów różnic oraz pierwiastek z sumy kwadratów różnic wartości czynszów rynkowych i wymodelowanych.

W modelu bezpośrednim (MA) na rysunku 1, odnoszącym się do lokali mieszkalnych, odchylenie standardowe wynosi: S = 0,06635, czyli $\mathbf{S_{MA} = \pm 1,07.}$ Dla lokali użytkowych (MUA) przedstawionych na rysunku 2 odchylenie standardowe wynosi: S = 0,16949, zaś $\mathbf{S_{UA} = \pm 1,18.}$ Dla obu typów lokali przyjęte odchylenie standardowe składnika resztowego, to, 68,27% prawdopodobieństwa (P=0,68) określonego dla nieznanej wartości szacowanego parametru, przyjmowanego dla rozkładu normalnego. W dalszej kolejności założono, że przedział ten może być większy w obu próbach. Przedział ufności dla nieznanej wartości szacowanego parametru, gdy nieznany jest rozkład, zakłada się, że zmienna ma rozkład podobny do rozkładu normalnego wynosi 95,45 %.. W tym wypadku zostało przyjęte, że błąd to $\hat{Y} \pm s \cdot t_{\alpha,n-1}$, gdzie t oznacza kwantyl rozkładu Studenta dla poziomu istotności α i liczbie stopni swobody n-1. W modelu bezpośrednim dla lokali mieszkalnych odchylenie standardowe równe jest: S = 0,06635, wartość krytyczna $t_{\alpha,n-1}$ = 2,14479, czyli $S_A \cdot t_{\alpha,n-1} = \pm 1,07 * 2,14 = \mathbf{\pm 2,29.}$ Porównując go do średniej rynkowej stawki czynszu na lokalnym rynku, określonej dla lokali mieszkalnych stwierdzono, że kształtuje się na poziomie 14% jej wartości. W modelu (9) dla lokali użytkowych przedstawionym na rysunku 2, odchylenie standardowe równe jest: S = 0,16949, wartość krytyczna $t_{\alpha,n-1}$ = 2,14479, czyli $S_{UA} \cdot t_{\alpha,n-1} = \pm 1,18 * 2,14 = \mathbf{\pm 2,53.}$ Wartość błędu kształtuje się na poziomie 10% wysokości średniej rynkowej stawki czynszu za lokale użytkowe.



Rys. 1. Stawki czynszów lokali mieszkalnych. *Źródło:* Opracowanie własne



Rys. 2. Stawki czynszów lokali użytkowych. Źródło: *Opracowanie własne*

4. Wnioski

1. Estymacja wysokości stawek czynszu netto za m² dla obu typów lokali wykazała lepsze dopasowanie modelu (8). Z analiz powstałych na rysunkach 1 i 2 wstęg błędów w modelu (8) można zauważyć, że większy jest obszar pokrycia się stawek czynszów. Rozpatrywany model jest mniej odstający od rzeczywistych, rynkowych stawek czynszów. Dodatkowym

walorem tych analizowanych modeli jest stosunkowo proste ich zastosowanie. Wystarczy zebrać potrzebne dane, przyporządkować liczby poszczególnym cechom a następnie podstawić do równań (8) i (9) . Należy pamiętać, że wykorzystanie ich dotyczy lokalnego rynku nieruchomości dla miasta Olsztyna, natomiast metody w jaki zostały zbudowane modele można zastosować na innych rynkach nieruchomości do kalkulacji stawek czynszu zarówno dla lokali mieszkalnych jak i użytkowych.

2. Estymowane modele (8) i(9) potwierdziły hipotezy zróżnicowania czynszów w ujęciu przestrzennym i rodzajowym, a także różny wpływ na stawki czynszów obu typów lokali takich cech, jak: lokalizacja nieruchomości, powierzchnia użytkowa lokalu, usytuowanie na kondygnacji, stan techniczny i standard wykończenia lokalu czy rodzaj prawa do lokalu. Wpływu zróżnicowania rodzajem posiadanego prawa dla lokali użytkowych nie udało się potwierdzić w świetle zgromadzonych danych empirycznych.
3. Uzyskane modele mogą być w bezpośredni sposób wykorzystywane praktycznie do celów analizy lub predykcji czynszów, a także do wynajmowanych mieszkań i sklepów zlokalizowanych na terenie miasta Olsztyna. Modele te są bowiem wystarczająco dokładne do określenia stawek czynszów z punktu widzenia wymagań praktyki wyceny i zarządzania najmem lokali, zważywszy na fakt ze estymowane zmienne odwzorowują poziom przybliżony do uzyskanych czynszów na rynku lokalnym. Stopień dopasowania modeli do danych empirycznych i dokładność estymacji czynszów dla obu typów lokali tymi modelami można uznać za satysfakcjonujący w kontekście obecnego stadium rozwoju lokalnych rynków nieruchomości.

5. Literatura

MUCZYŃSKI A. 2003. *Ekonometryczne modelowanie stopy kapitalizacji nieruchomości*. Materiały XI Konferencji Naukowej, Mikorzyn 2003.

Wprowadzenie do ekonometrii w przykładach i zadaniach. Praca zbiorowa pod redakcją naukową Karola Kukuły. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.

MIJALSKA K. 2004. Modelowanie czynszów najmu lokali mieszkalnych i użytkowych na potrzeby wyceny oraz zarządzania. Praca magisterska wykonana pod kierunkiem dr inż. Andrzeja Muczyńskiego. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie (maszynopis).

MODELING OF RENTS APARTMENTS AND COMMERCIAL PREMISES ON THE REAL ESTATE MARKET

Andrzej Muczyński, Karolina Mijalska, Zbigniew Sujkowski
Department of Land Management and Regional Development
University of Warmia and Mazury in Olsztyn
e-mail: amucz@uwm.edu.pl, z.sujkowski@uwm.edu.pl

Key words: real estate market, multiple no linear regression models, lease.

Abstract

The aim of the studies was to review the multiple no linear regression to describe the process shape rates apartments and commercial premises. The research performance on the local real estate market The results of the studies to permit comparison between rents permissions with their estimates. The multiple no linear regression models are possible to use in appraisal and management of real estate.

III.5. DWUETAPOWY MODEL WYCENY NIERUCHOMOŚCI

Anna Barańska
Katedra Informacji o Terenie
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
e-mail: abaran@agh.edu.pl

Słowa kluczowe: *modelowanie rynku nieruchomości, model liniowy, model multiplikatywny, czynnik systematyczny, metody jakościowe*

Streszczenie

W pracy zostanie przedstawiona dwuetapowa metoda wyceny nieruchomości, oparta na probabilistycznym modelu zmienności cen nieruchomości względem ich atrybutów.

W pierwszym etapie analizy, na podstawie informacji rynkowych stanowiących bazę do wyceny, będą estymowane parametry modeli liniowego oraz multiplikatywnego zmienności cen nieruchomości względem ich atrybutów. Weryfikacja hipotez statystycznych dotyczących różnicy wartości estymowanych parametrów tych modeli będzie podstawą do wnioskowania o ich istotności oraz pozwoli na wybór modelu o lepszej wiarygodności. Na podstawie parametrów wybranego modelu oraz atrybutów nieruchomości wycenianej będzie określana jej wartość rynkowa wraz z pełną analizą wariancji. Tak określona wartość rynkowa nieruchomości, stanowiąca predykcję estymowanego modelu, będzie korygowana poprawką losową, która zostanie określona w drugim etapie analizy.

W drugim etapie analizie statystycznej będą podlegać odchyłki losowe do jednostkowych cen nieruchomości, wraz z ich macierzą kowariancji, które zostały określone w etapie pierwszym. Do tej analizy zostanie opracowana procedura, bazująca na metodach jakościowych, ustalania stopnia podobieństwa nieruchomości wycenianej i nieruchomości w bazie. W wyniku analizy jakościowej zostanie ustalona podgrupa nieruchomości, która wykazuje najwyższy stopień podobieństwa z nieruchomością wycenianą.

Odchyłki losowe dla jednostkowych cen nieruchomości ustalonej podgrupy oraz ich macierz kowariancji, określone w pierwszym etapie, stanowią podstawę do wyznaczenia poprawki losowej dla wycenianej nieruchomości. Po dodaniu tej poprawki losowej do rynkowej wartości nieruchomości uzyskanej z predykcji modelu, określonej w etapie pierwszym, uzyskuje się bardziej wiarygodną wartość rynkową wycenianej nieruchomości.

1. Wprowadzenie

Zaprezentowane rozważania dotyczą sposobu określania bardziej wiarygodnej prognozy rynkowej wartości nieruchomości na podstawie starannie dobranego

modelu wyceny, odpowiedniego dla danego lokalnego rynku. W celu urealnienia wykonywanej predykcji, zaproponowano dodanie do wartości modelowej czynnika systematycznego. Czynnik systematyczny jest wyznaczany na podstawie odchyłek losowych nieruchomości najbardziej podobnych do wycenianej spośród zgromadzonej bazy danych. Wybór nieruchomości najbardziej podobnych odbywa się przy wykorzystaniu metod jakościowych.

2. Postać testowanych modeli wyceny

2.1. Model liniowy addytywny

$$c = \sum_{i=1}^{m} \left(x_i - \hat{x}_i \right) \cdot a_i \qquad (1)$$

gdzie:

c – *jednostkowa cena nieruchomości,*

x_i – *wartość atrybutu* i,

$\hat{x}_i$ – *przeciętna wartość atrybutu* i *w bazie,*

a_i – *parametry modelu*.

2.2. Model nieliniowy multiplikatywny

$$c = a_1^{x_1 - \hat{x}_1} \cdot a_2^{x_2 - \hat{x}_2} \cdot \ldots \cdot a_m^{x_m - \hat{x}_m} \qquad (2)$$

gdzie:

c – jednostkowa cena nieruchomości,

$x_1, x_2, \ldots, x_m$ – atrybuty nieruchomości,

$\hat{x}_i$ – *przeciętna wartość atrybutu* i *w bazie,*

a_j – parametry modelu.

3. Estymacja parametrów modeli wyceny

3.1. Model liniowy addytywny

Wyrażenie (1) można zapisać w następującej formie macierzowej:

$$[C] = [X] \cdot [a] + [\delta] \qquad (3)$$

gdzie:

$$[C] = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix}$$

– wektor zmiennej losowej objaśnianej (ceny nieruchomości),

$$[X] = \begin{bmatrix} x_{11} - \hat{x}_1 & \cdots & x_{1m} - \hat{x}_m \\ x_{21} - \hat{x}_1 & \cdots & x_{2m} - \hat{x}_m \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} - \hat{x}_1 & \cdots & x_{nm} - \hat{x}_m \end{bmatrix}$$ – macierz zawierająca różnice

zmiennych objaśniających (atrybutów) i ich średnich wartości,

$$[a] = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_m \end{bmatrix}$$ – wektor współczynników liniowej regresji

wielorakiej,

$$[\delta] = \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_n \end{bmatrix}$$ – wektor odchyłek losowych modelu.

Zastosowanie metody najmniejszych kwadratów, czyli wyznaczenie estymatora $\hat{a}$ wektora współczynników a, takiego, że:

$$\sum_{i=1}^{n} (c_i - w_i)^2 = \delta^T \delta = \min \tag{4}$$

gdzie:

c_i – cena zaobserwowana dla i-tej nieruchomości w bazie,
w_i – modelowa wartość nieruchomości,
$\delta = C - W$ – wektor odchyłek losowych (różnic między cenami zaobserwowanymi C i wartościami modelowymi W),

w przypadku modelu nieliniowego wiedzie do nieliniowego układu równań normalnych, który jest rozwiązywany za pomocą numerycznych procedur iteracyjnych.

Przez rozwiązanie uogólnionego modelu liniowego rozumie się:
- określenie nieobciążonego estymatora wektora niewiadomych:

$$\hat{a} = (X^T X)^{-1} \cdot X^T C = X^+ \cdot C \tag{5}$$

gdzie:

X^+ - pseudoodwrotność macierzy X ,

- określenie nieobciążonego estymatora wariancji resztowej, określającej niedokładność estymacji parametrów modelu:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{C^T C - \hat{a}^T X^T C}{n-m} \tag{6}$$

- wyznaczenie macierzy kowariancji wektora niewiadomych (parametrów modelu):

$$Cov(\hat{a}) = \hat{\sigma}_0^2 \cdot (X^T X)^{-1} \tag{7}$$

- wyznaczenie macierzy kowariancji wartości modelowych:

$$Cov(W) = \hat{\sigma}_0^2 \cdot X (X^T X)^{-1} X^T \tag{8}$$

Wartość każdego współczynnika regresji podajemy wraz z poziomem istotności, który jest wskaźnikiem wiarygodności dla wartości otrzymanej na podstawie próby w stosunku do całej populacji.

3.2. Model nieliniowy multiplikatywny

Do estymacji wartości współczynników a_i, funkcję (2) trzeba doprowadzić do postaci liniowej. W tym celu logarytmujemy stronami równanie (2), przy wykorzystaniu logarytmu naturalnego, otrzymując:

$$\ln c = \left(x_1 - \hat{x}_1\right) \cdot \ln a_1 + \left(x_2 - \hat{x}_2\right) \cdot \ln a_2 + \ldots + \left(x_m - \hat{x}_m\right) \cdot \ln a_m \tag{9}$$

Układ równań postaci (9) ma cechy modelu probabilistycznego, który w zapisie macierzowym przyjmuje następującą postać:

$$\left[\ln C\right] = \left[X\right] \cdot \left[\ln a\right] + \left[\ln \delta\right] \tag{10}$$

gdzie:

$\left[\ln C\right]$ – macierz jednokolumnowa $[n \times 1]$, zawierająca logarytmy naturalne cen nieruchomości z bazy,

$\left[X\right]$ – macierz prostokątna pionowa $[n \times m]$, zawierająca różnice wartości atrybutów nieruchomości z bazy i ich średnich wartości,

$\left[\ln a\right]$ – macierz jednokolumnowa $[m \times 1]$, zawierająca estymowane wartości logarytmów naturalnych współczynników a_i modelu (2),

$\left[\ln \delta\right]$ – macierz jednokolumnowa $[n \times 1]$, zawierająca odchyłki losowe do logarytmów naturalnych cen nieruchomości z bazy,

przy czym n oznacza liczbę rozważanych nieruchomości w bazie, zaś m oznacza liczbę rozważanych atrybutów.

Po zastosowaniu metody najmniejszych kwadratów, otrzymuje się następujące wzory na estymowane parametry modelu nieliniowego:

$$\ln \hat{a} = \left(X^T X\right)^{-1} \cdot X^T \ln C \tag{11}$$

Macierz kowariancji dla estymowanych parametrów wyznacza się według wzoru:

$$Cov\left[\ln \hat{a}\right] = \hat{\sigma}_0^2 \left(X^T X\right)^{-1} \tag{12}$$

przy czym σ_0^2 oznacza wariancję estymacji nieliniowego modelu multiplikatywnego, której estymator określa się według wzoru:

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{\left[\ln C\right]^T \cdot \left[\ln C\right] - \left[\ln \hat{a}\right]^T \cdot X^T \cdot \left[\ln C\right]}{n-m} \tag{13}$$

Elementy na głównej przekątnej macierzy (12) stanowią kwadraty odchyleń standardowych logarytmów naturalnych poszczególnych współczynników nieliniowego modelu (2), czyli

$$\sigma^2(\ln a_1),\ \sigma^2(\ln a_2),...,\sigma^2(\ln a_m). \tag{14}$$

3.3. Weryfikacja modeli wyceny

Podstawowym miernikiem jakości dopasowania modelu do danych jest kwadrat współczynnika korelacji krzywoliniowej, który dla modelu liniowego odpowiada współczynnikowi determinacji i określa udział wariancji wyjaśnionej przez model w stosunku do całkowitego rozproszenia zmiennej objaśnianej wokół jej wartości przeciętnej.

W ramach statystycznej weryfikacji modeli badamy istotność układu uzyskanych parametrów w każdym z modeli oraz istotność każdego z parametrów z osobna. Szczegółowe omówienie procedury weryfikacji modeli zawiera publikacja [BARAŃSKA 2005].

4. Prognozowanie jednostkowej wartości rynkowej nieruchomości

Wyestymowany model wyceny prowadzi do wyodrębnienia czynnika systematycznego modelu z jednostkowych cen nieruchomości. Są to wartości prognoz cen nieruchomości uzyskane z modelu *W*. Różnice rzeczywistych cen rynkowych, zebranych w bazie danych *C* i wartości modelowych *W* to odchyłki losowe modelu:

$$[\delta] = [C] - [W] \tag{15}$$

gdzie:

$[W]$ - wektor modelowych cen nieruchomości,

$[C]$ - wektor rzeczywistych cen nieruchomości w bazie danych,

$[\delta]$ - odchyłki losowe modelu wyceny.

Każdemu czynnikowi systematycznemu odpowiada zbiór odchyłek losowych modelu δ, który posiada charakterystykę niedokładności zawartą w swojej macierzy kowariancji:

$$[\delta] = [C] - [X] \cdot [X]^{+} \cdot [C] = \left[I - X \cdot X^{+} \right] \cdot [C] \tag{16}$$

$$Cov[\delta] = \sigma_0^2 \cdot \left[I - X \cdot \left(X^T \cdot X \right)^{-1} \cdot X^T \right] \tag{17}$$

$$Cov\left[\hat{M} \right] = \sigma_0^2 \cdot \left[X^T \cdot X \right]^{-1} \tag{18}$$

gdzie:

X^{+} – *pseudoodwrotność macierzy* X,

$Cov\left[\hat{M} \right]$ – *macierz kowariancji wektora parametrów modelu,*

przy czym wariancja resztowa jest szacowana według wzoru (6) lub (13), w zależności od rozpatrywanego modelu.

4.1. Wybór nieruchomości reprezentatywnych

Stosując analizę jakościową, z zebranej bazy danych wybieramy grupę *k* nieruchomości, zawierającą nieruchomość wycenianą i najbardziej do niej podobnych. Dokonując wyboru postępujemy zgodnie z jedną z metod jakościowych:

- analiza porównania względnego,
- analiza szeregowania nieruchomości.

Analiza porównania względnego nieruchomości opiera się na porównaniu jakościowym cech nieruchomości wycenianej z cechami nieruchomości podobnych w taki sposób, że dla każdego atrybutu nieruchomości porównywanej ustala się znak „-1" lub „+1" poprawki korygującej, w zależności od tego czy wartość

danego atrybutu jest odpowiednio: większa czy mniejsza od wartości tego atrybutu dla nieruchomości wycenianej. Wydzielenie nieruchomości najbardziej podobnych do wycenianej następuje na podstawie sumy poprawek dla wszystkich atrybutów. Wybieramy wszystkie nieruchomości, dla których suma poprawek wynosi ″0″ oraz najtańszą z nieruchomości o ujemnej sumie poprawek i najdroższą z nieruchomości o dodatniej sumie poprawek.

Analiza szeregowania nieruchomości polega na nadaniu rang każdemu z atrybutów nieruchomości podobnych oraz nieruchomości wycenianej. Rangi nadaje się w odniesieniu do najniższych lub najwyższych wartości poszczególnych atrybutów w bazie. Przy czym uwzględnia się „odległość" wartości danego atrybutu od punktu odniesienia. A zatem rangi mogą przyjmować wartości całkowite $|r| > 1$. Podobnie jak w poprzedniej metodzie sumaryczną poprawką dla każdej nieruchomości jest suma rang nadana poszczególnym atrybutom. Oczywistym jest, że gdy za punkt odniesienia przyjmiemy najniższe wartości atrybutów w bazie, to wszystkie rangi będą miały znak ujemny. W sytuacji przeciwnej – dodatni.

4.2. Ostateczna prognoza wartości rynkowej wraz z analizą dokładności

Z wektora składnika losowego wyodrębniamy δ_{i_w}, odpowiadające wybranym nieruchomościom, a z macierzy kowariancji – podmacierz $Cov[\delta_w]$ o wymiarach $(k \times k)$, zawierającą elementy odpowiadające wyodrębnionym odchyłkom.

Z modelu systematycznego szacujemy modelową rynkową wartość nieruchomości wycenianej w_M:

$$w_M = [X_w] \cdot [A] \tag{19}$$

gdzie:

$[X_w] = [x_1 \quad x_2 \quad \ldots \quad x_m]$ – wektor wartości atrybutów wycenianej nieruchomości,

$[A]$ – wektor wyestymowanych parametrów modelu.

Błąd $\sigma(w_M)$ oszacowania w_M wyliczamy następująco:

$$V(w_M) = \sigma^2(w_M) = \sigma_0^2 \cdot [X_w] \cdot Cov[A] \cdot [X_w]^T \tag{20}$$

Natomiast z modelu losowego szacujemy rynkową wartość czynnika losowego wycenianej nieruchomości:

$$w_L = \Delta(w_M) = \left[\underline{1} \cdot P \cdot \underline{1}^T\right]^{-1} \cdot [\underline{1} \cdot P] \cdot [\delta_w] \tag{21}$$

gdzie:

$\underline{1} = [1 \quad 1 \quad \ldots \quad 1]$ – wektor złożony z jedynek o wymiarach $(1 \times k)$
przy czym macierz wag stanowi odwrotność macierzy kowariancji:

$$P = Cov^{-1}[\delta_w] \tag{22}$$

Błąd oszacowania czynnika losowego wynosi:

$$\sigma^2(w_L) = \sigma^2_{0_w} \cdot \left[\underline{1} \cdot P \cdot \underline{1}^T\right]^{-1} \tag{23}$$

gdzie wariancja resztowa $\sigma^2_{0_w}$ jest określona dla grupy k wybranych nieruchomości:

$$\hat{\sigma}^2_{0_w} = \frac{\delta_w^T \cdot P \cdot \delta_w - w_L \cdot \underline{1}^T \cdot P \cdot \delta_w}{k-1} \tag{24}$$

Ostateczna wartość rynkowa wycenianej nieruchomości będzie obliczona następująco:

$$w_{M+L} = w_M + w_L \tag{25}$$

Pomiędzy wariancjami prognozy rynkowej wartości nieruchomości, uzyskanej z modelu w_M (systematyczna wartość nieruchomości) oraz prognozy poprawionej o czynnik losowy w_{M+L}, zachodzi następująca relacja:

$$V(w_M) = V(w_{M+L}) + V(w_L) \tag{26}$$

Zatem błąd ostatecznej wartości rynkowej nieruchomości wyliczymy następująco:

$$\sigma^2(w_{M+L}) = \sigma^2(w_M) - \sigma^2(w_L) \tag{27}$$

5. Wnioski

Zaprezentowany dwuetapowy model wyceny nieruchomości ma na celu doprecyzowanie wartości nieruchomości wyznaczonej na podstawie dobrze dopasowanego do lokalnego rynku i statystycznie zweryfikowanego modelu wyceny. Jego zaletą jest wyróżnienie w bazie nieruchomości podobnych, rozpatrywanej w podejściu porównawczym, grupy nieruchomości cechujących się największym podobieństwem do wycenianego obiektu i wykorzystanie ich do „poprawienia" modelowej wartości nieruchomości.

6. Literatura

ADAMCZEWSKI Z. 2006. *Elementy modelowania matematycznego w wycenie nieruchomości Podejście porównawcze.* Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa.

BARAŃSKA A. 2003. *Kryteria stosowania modeli stochastycznych w predykcji rynkowej wartości nieruchomości*. Rozprawa doktorska, Akademia Górniczo – Hutnicza, Wydział Geodezji górniczej i Inżynierii Środowiska. Kraków.
BARANSKA A. 2004. *Criteria of database quality appraisement and choice stochastic models in prediction of real estate market value*. FIG Working Week 2004 and 27th General Assembly in Athens, Greece, 22 – 27 May 2004.
BARAŃSKA A. 2005. *Estymacja parametrów nieliniowych modeli funkcyjnych dla potrzeb predykcji rynkowej wartości nieruchomości.* Kraków, UWND AGH, Geodezja, t.2.
BARANSKA A. 2006. *Estimation of parameters of multiplicative exponential function model for real estate market value prediction*. XXIII FIG Congress "Shaping the Change", Munich, Germany, October 8-13, 2006.
BARANSKA A. 2007. *Statistical verification of real estate estimation models.* FIG Working Week 2007 "Strategic Integration of Surveying Services", Hong Kong SAR, China, 13-17 May 2007.
CZAJA J., PREWEDA E. 2000. *Analiza statystyczna zmiennej losowej wielowymiarowej w aspekcie korelacji i predykcji*. Kraków, UWND AGH, Geodezja, t.2.
CZAJA J. 2001. *Metody szacowania wartości rynkowej i katastralnej nieruchomości*. Kraków.
KRYSICKI W. i in. 1986. *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach*. PWN, Warszawa.
RADHAKRISHNA RAO C. 1982. *Modele liniowe statystyki matematycznej*. PWN, Warszawa.

*****

TWO-STAGE MODEL FOR ESTIMATING REAL ESTATES

Anna Barańska
Terrain Information Department
Faculty of Mining Surveying and Environmental Engineering
University of Science and Technology
e-mail: abaran@agh.edu.pl

Key words: *modelling of real estate market, linear model, multiplicative model, systematic factor, quality methods*

Abstract

The paper presents a two-stage method of real estate estimation, basing on the probabilistic model of the variability of real estates prices in relation to their attributes.

At the first analysis stage, on the basis of the market information being a base for estimation, a linear model and a multiplicative model of variability of real estate prices in relation to their attributes will be estimated. The verification of statistical hypotheses concerning the differences between the values of the estimated model parameters will be the basis for evaluating their significance and it will permit to choose a more reliable model. On the basis of model parameters and of the attributes of an estimated real estate, we will determine its market value with a full analysis of variance. A real estate value determined in such a way, being a prediction of estimated model, will be corrected with a random correction, which is going to be determined at the second stage of the analysis.

At the second stage, the statistical analysis will include random deviations, determined at the first stage, relating to the real estate unit prices, together with their covariance matrix. For this analysis, a procedure based on quality methods will be evolved with the aim of determining the degree of similarity between an estimated real estate and a real estate in the database. As result of the quality analysis, a subgroup of real estates showing the highest degree of similarity to the estimated real estate will be established.

Random deviations for real estate unit prices of the established subgroup and their covariance matrix, determined at the first stage, are the basis for determining the random correction for the estimated real estate. This random correction being added to the real estate market value obtained from the model prediction determined at the first stage, we get the most probable market value of the estimated real estate.

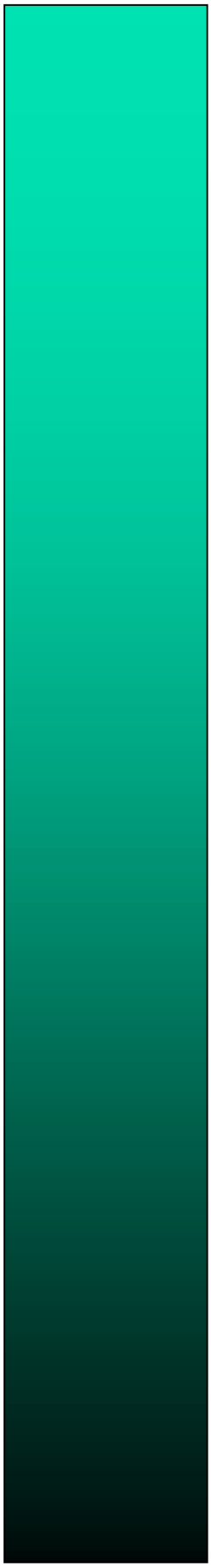
NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

NOTATKI

TOWARZYSTWO NAUKOWE NIERUCHOMOŚCI

www.uwm.edu.pl/tnn
e-mail: tnn@uwm.edu.pl

ISSN 1733-2478
ISBN 978-83-920837-5-7