Agnieszka Bitner

Jakość wskaźnika zmiany cen nieruchomości wyznaczonego na podstawie analizy par nieruchomości podobnych

Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum 10/4, 5-13

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

MUZEUM HISTORII POLSKI

ACTA SCIENTIARUM POLONORUM *Acta Sci. Pol., Administratio Locorum 10(4) 2011, 5–13*

JAKOŚĆ WSKAŹNIKA ZMIANY CEN NIERUCHOMOŚCI WYZNACZONEGO NA PODSTAWIE ANALIZY PAR NIERUCHOMOŚCI PODOBNYCH

Agnieszka Bitner

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. W pracy porównano trzy techniki wyznaczania wskaźnika zmiany cen nieruchomości na podstawie analizy par nieruchomości podobnych. Do porównania technik wykorzystano bazę składającą się z ponad stu powtórnych sprzedaży nieruchomości gruntowych niezabudowanych. Porównywane techniki różnią się wagami poszczególnych par transakcji. Weryfikacja technik pokazała, że technika preferująca pary transakcji o długich interwałach czasowych między kolejnymi sprzedażami jest najlepsza. Wartość wskaźnika zmiany cen otrzymanego tą techniką jest najbliższa wartości wskaźnika wzorcowego wyznaczonego metodą regresji liniowej.

Słowa kluczowe: wskaźnik zmiany cen, rynek nieruchomości, metody statystyczne

WPROWADZENIE

Właściwe określenie wskaźnika zmiany cen, szczególnie w okresie dynamicznych zmian cen na rynku nieruchomości, stanowi bardzo istotny etap wyceny. Jeśli na tym etapie popełnimy błąd, to zostanie on zwielokrotniony w dalszym procesie wyceny. Dlatego tak istotne jest wnikliwe zbadanie stanu rynku i dobranie odpowiedniej techniki w celu poprawnego wyznaczenia wskaźnika zmiany cen. Istnieje wiele technik sprowadzania cen na określoną datę. Dobór właściwej techniki zależy głównie od liczebności bazy nieruchomości reprezentatywnych. Dla licznych baz danych, liczących co najmniej kilkadziesiąt wiarygodnych transakcji, możemy stosować metody regresyjne. Techniki te szczegółowo opisali: Adamczewski [2011], Bitner [2001], Bitner [2003], Bitner [2010] i Hozer [2002].

Dysponując mniej liczną bazą danych, wskaźnik zmiany cen można wyznaczyć w sposób analogiczny do sposobu określania wag cech rynkowych, stosując analizy par sprzedaży nieruchomości podobnych. Technikę tę opisał szczegółowo Prystupa [2003].

Adres do korespondencji – Corresponding author: Agnieszka Bitner, Katedra Geodezji Rolnej, Katastru i Fotogrametrii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, ul. Balicka 253c 30-198 Kraków, e-mail: rmbitner@cyf-kr.edu.pl

Według tej techniki w zbiorze danych szuka się nieruchomości podobnych, które sprzedano w różnych okresach. Zakłada się przy tym, że różnice ich cen wynikają z upływu czasu. Dla każdej z par nieruchomości podobnych wyznacza się jednostkowy współczynnik zmiany cen. Wskaźnik zmiany cen na danym rynku jest średnią arytmetyczną ze współczynników jednostkowych. W technice zakłada się, że długość interwału czasowego w poszczególnych parach nieruchomości podobnych nie ma wpływu na wartość wskaźnika zmiany cen. Pary nieruchomości podobnych sprzedanych w krótkim odstępie czasu mają taką samą wagę w trakcie obliczania wartości wskaźnika zmiany cen jak pary nieruchomości podobnych, których transakcje są bardzo odległe czasowo.

Celem tego artykułu jest porównanie techniki opisanej w pracy Prystupy [2003] z dwiema technikami, w których uwzględniono długości interwałów czasowych w parach nieruchomości podobnych. W pierwszej z opisanych w tym artykule technik preferowane są pary nieruchomości o krótkim interwale czasowym, w drugiej – o długim interwale czasowym. Porównanie technik zostało zobrazowane rzeczywistym przykładem. Dane empiryczne obejmują ponad sto powtórnych sprzedaży nieruchomości gruntowych niezabudowanych. Para cen transakcyjnych tej samej nieruchomości, której pozostałe cechy nie zmieniły się w okresie między transakcjami jest „idealnym" przypadkiem pary cen nieruchomości podobnych. Pośród technik stosowanych do sprowadzania cen nieruchomości na określoną datę analiza powtórnych sprzedaży uważana jest za najlepszą [Property Appraisal...1990]. Wykorzystanie do weryfikacji techniki wyznaczania wskaźnika zmiany cen bazy powtórnych sprzedaży nieruchomości eliminuje możliwości popełnienia błędów w doborze par nieruchomości podobnych. Znalezienie nawet kilku par nieruchomości podobnych jest w praktyce bardzo trudne. Czasami konieczna jest korekta ceny nieruchomości sprzedanej wcześniej ze względu na (nieliczne) różnice fizyczne w stosunku do nieruchomości sprzedanej później. Dodatkowe korekty są potencjalnym źródłem popełnienia błędu i subiektywnej oceny różnic między nieruchomościami podobnymi.

TECHNIKI OKREŚLANIA WSKAŹNIKA ZMIANY CEN WYKORZYSTUJĄCE ANALIZĘ PAR NIERUCHOMOŚCI PODOBNYCH

W artykule porównano trzy techniki wyznaczania wskaźnika zmiany cen na podstawie analizy par nieruchomości podobnych. Porównano technikę dobrze znaną z literatury i opisaną przez Prystupę [2003] z technikami uwzględniającymi wpływ długości interwału czasowego między kolejnymi transakcjami na wartość wskaźnika zmiany cen. Przesłaniem tego artykułu jest zwrócenie uwagi na znaczenie interwału czasowego w analizie par nieruchomości podobnych. Z obserwacji rynku nieruchomości wynika, że krótkie interwały czasowe mogą odzwierciedlać wahania rynku, a nie rzeczywistą tendencję na nim panującą. Stąd współczynniki zmiany cen dla poszczególnych par nieruchomości o krótkich interwałach czasowych mogą istotnie różnić się między sobą i przyjmować wartości znacznie odbiegające od głównego trendu rynku w badanym okresie. Współczynniki zmiany cen dla par nieruchomości o długich interwałach czasowych niosą ze sobą znacznie dokładniejsze informacje o zachowaniach rynku.

Pierwszą przedstawioną w artykule technikę wyznaczania wskaźnika zmiany cen na podstawie analizy par transakcji dotyczących nieruchomości podobnych opisał szczegółowo Prystupa [2003]. Polega ona na wyszukaniu w bazie danych transakcji dotyczących nieruchomości podobnych, które zawarto w różnym czasie. Zakłada się więc, że różnice cen podobnych nieruchomości wynikają z upływu czasu. Następnie oblicza się jednostkowe współczynniki zmiany cen dla poszczególnych par nieruchomości podobnych. Szukany wskaźnik zmiany cen na danym rynku jest średnią arytmetyczną współczynników jednostkowych. W technice tej założono brak wpływu długości interwału czasowego na wartość wskaźnika zmiany cen.

Procedurę wyznaczania wskaźnika W_{I} otrzymanego za pomocą pierwszej techniki przedstawiono we wzorze (1) i (2).

Jednostkowy procentowy współczynnik zmiany cen dla i-tej pary nieruchomości podobnych obliczamy według formuły:

$$w_i = \frac{C_i^2 - C_i^1}{C_i^1} \frac{100\%}{\Delta t_i} \tag{1}$$

gdzie:
w_i – jednostkowy (miesięczny lub dzienny) procentowy współczynnik zmiany cen dla i-tej pary nieruchomości podobnych,
C_i^1 – cena transakcyjna nieruchomości sprzedanej wcześniej w i-tej parze,
C_i^2 – cena transakcyjna nieruchomości sprzedanej później w i-tej parze,
Δt_i – długość interwału czasowego pomiędzy datami transakcji w i-tej parze (liczba miesięcy lub dni),

Wskaźnik zmiany cen na rynku W_{I}, określający procentową zmianę cen nieruchomości na jednostkę czasu (miesiąc lub dzień), jest średnią arytmetyczną współczynników jednostkowych zmiany cen dla poszczególnych par:

$$W_{\mathrm{I}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} w_i}{n} \tag{2}$$

gdzie:
n – liczba par nieruchomości podobnych

W drugiej technice wyznaczania wskaźnika zmiany cen na podstawie analizy par transakcji dotyczących nieruchomości podobnych preferowane są współczynniki zmiany cen dla par o krótkich interwałach czasowych. Współczynniki te wchodzą z wagą

$$p_i = \frac{\frac{1}{\Delta t_i}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\Delta t_i}} \tag{3}$$

do wzoru na wskaźnik zmiany cen na rynku, co opisuje następująca formuła:

$$W_{\mathrm{II}} = \sum_{i=1}^{n} w_i p_i \tag{4}$$

W trzeciej technice określania wskaźnika zmiany cen na podstawie analizy par transakcji dotyczących nieruchomości podobnych preferowane są współczynniki zmiany cen dla par o długich interwałach czasowych. Współczynniki zmiany cen dla par wchodzą z wagą

$$q_i = \frac{\Delta t_i}{\sum_{i=1}^{n} \Delta t_i} \tag{5}$$

do wzoru na wskaźnik zmiany cen na rynku, czyli:

$$W_{\mathrm{III}} = \sum_{i=1}^{n} w_i q_i \tag{6}$$

PORÓWNANIE TECHNIK OKREŚLANIA WSKAŹNIKA ZMIANY CEN

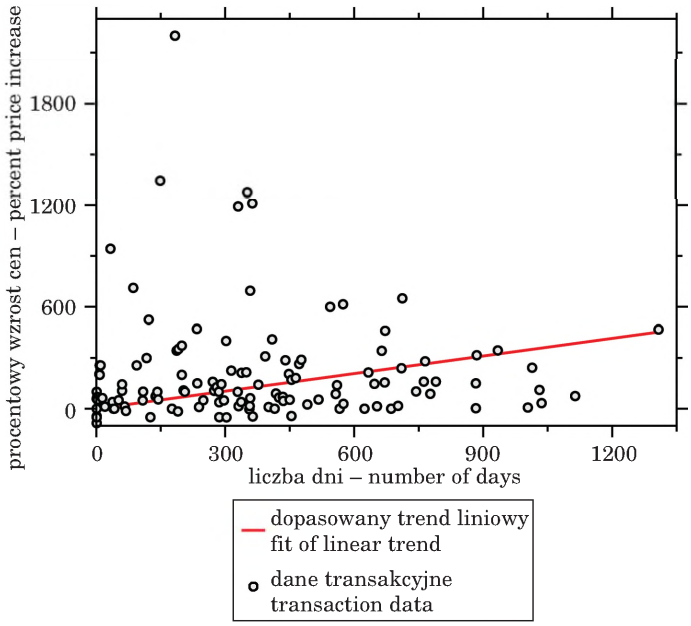
Źródło danych

Dane pochodzą z aktów notarialnych dotyczących transakcji kupna–sprzedaży nieruchomości gruntowych niezabudowanych. Zasięg terytorialny przedmiotowego rynku wyznaczają granice administracyjne miasta Krakowa. Informacje o działkach transakcyjnych uzupełniono o dane z Wydziału Geodezji w Urzędzie Miasta Krakowa. Baza składa się z 6505 rekordów. Badany okres obejmuje cztery lata, począwszy od 1.01.1996 r. do 31.12.1999 r. W tym czasie odnotowano 127 odsprzedaży oraz 9 potrójnych sprzedaży tej samej nieruchomości gruntowej. Z bazy wyeliminowano transakcje, których nie można było uznać za wolnorynkowe dokonane w ramach przetargu oraz działki, dla których wydano pozwolenie na budowę. Usunięto również wszystkie powtórne sprzedaże dotyczące nieruchomości, które zmieniły swoje cechy w czasie pomiędzy kolejnymi transakcjami. Ostatecznie analizą objęto 123 odsprzedaże, czyli 246 transakcji dotyczących nieruchomości gruntowych niezabudowanych.

Metoda porównania

Weryfikację technik wyznaczania wskaźnika zmiany cen na danym rynku przeprowadzono dwuetapowo. Po pierwsze, wyznaczono wzorcowy wskaźnik zmiany cen i porównano z nim wskaźniki otrzymane trzema technikami. Wskaźnikiem wzorcowym jest współczynnik kierunkowy prostej regresji w modelu bez wyrazu wolnego dopasowany do wszystkich odsprzedaży. W pracy Bitner [2003] pokazano, że liczony w ten sposób wskaźnik pokrywa się w granicach błędu statystycznego z trendem rynku liczonym na podstawie wszystkich transakcji. Po drugie, zbadano stabilność wskaźników otrzymanych trzema technikami. Podstawą oceny stabilności wskaźnika są odchylenia jego wartości uzyskanych dla różnych zbiorów odsprzedaży. Wskaźnik jest stabilniejszy jeśli obserwowane odchylenia są mniejsze. Zbiory do testowania technik zostały utworzone poprzez losowanie siedmioelementowych prób z całej bazy danych.

Obliczenia wykonano, korzystając z rzeczywistej bazy danych. Obejmuje ona 123 pary transakcji dotyczących nieruchomości sprzedanych dwukrotnie w ciągu badanych czterech lat. Analiza odsprzedaży eliminuje wpływ cech nieruchomości na zmianę ceny. Na rysunku 1 zaznaczono wszystkie odsprzedaże. Odcięta punktu na wykresie jest liczbą dni między kolejnymi sprzedażami tej samej nieruchomości, rzędna punktu oznacza procentowy wzrost ceny tej nieruchomości w okresie między transakcjami.



Rys. 1. Procentowy wzrost cen nieruchomości w funkcji długości interwału czasowego
Fig. 1. Percent price increase as a function of time interval

Wskaźnik wzorcowy (*W*) jest współczynnikiem kierunkowym prostej regresji w modelu bez wyrazu wolnego, dopasowanej do wszystkich danych w bazie odsprzedaży. Na rysunku 1 prostą regresji zaznaczono czerwoną linią. Wskaźnik wzorcowy, korzystając z notacji stosowanej w artykule, wyznaczono ze wzoru

$$W = \frac{\sum_{i=o}^{N} \Delta t_i \mathrm{PWC}_i}{\sum_{i=o}^{N} (\Delta t_i)^2} \tag{7}$$

gdzie:

N – liczba wszystkich par transakcji w bazie,

PWC_i – procentowy wzrost ceny liczony dla *i*-tej pary transakcji, czyli procentowy wzrost ceny nieruchomości między jej pierwszą a drugą transakcją, liczony ze wzoru:

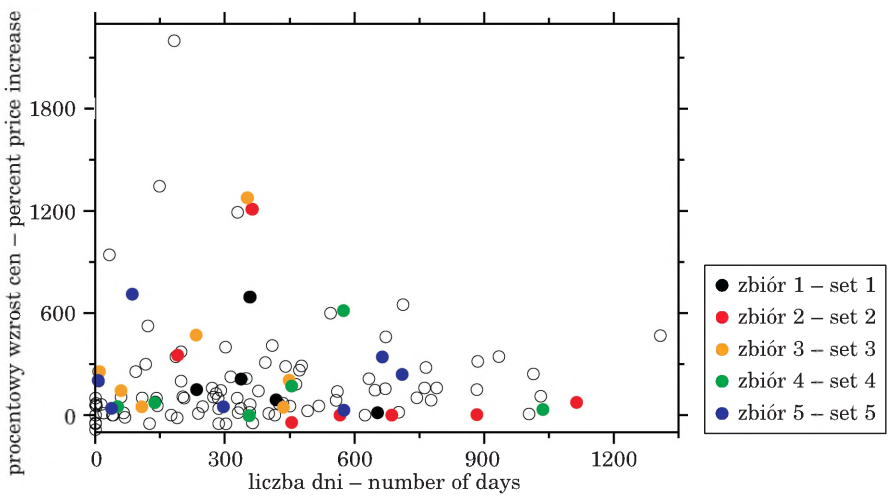
$$\mathrm{PWC}_i = \frac{C_i^2 - C_i^1}{C_i^1} 100\% \tag{8}$$

Między współczynnikiem w_i oraz PWC_i zachodzi związek $w_i = \frac{PWC_i}{\Delta t_i}$. Wskaźnik wzorcowy określa dzienny procentowy wzrost cen jednostkowych nieruchomości gruntowych. Jako że wskaźnik zmiany cen wyznaczony według wzoru (7) liczony jest metodą regresji, należy sadzić, że najlepiej określa on rzeczywisty trend rynku.

WYNIKI

W celu stwierdzenia, który z wyznaczonych wskaźników W_I, W_{II} czy W_{III} najlepiej odzwierciedla główny trend rynku, porównano je ze wskaźnikiem wzorcowym W. Przyjęto założenie, że najlepszym wskaźnikiem jest ten, którego wartość jest najbliższa wartości wskaźnika wyznaczonego metodą regresji liniowej.

Stabilność wskaźników W_I, W_{II} czy W_{III} zbadano, wyznaczając wskaźniki zmiany cen na podstawie losowo wybranych siedmioelementowych podzbiorów pierwotnego zbioru 123 odsprzedaży. Do wylosowania pięciu podzbiorów wykorzystano generator liczb losowych. Poszczególne siedmioelementowe zbiory przedstawiono na rysunku 2. Dla każdego z nich wyznaczono wskaźniki zmiany cen, stosując trzy opisane techniki. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.



Rys. 2. Wylosowane zbiory siedmiu odsprzedaży
Fig. 2. Drawn sets of seven re-sales

Dzienny procentowy wskaźnik wzrostu cen jednostkowych nieruchomości (wskaźnik wzorcowy w metodzie weryfikacji) W wyznaczony metodą regresji liniowej dla wszystkich 123 odsprzedaży wynosi 0,35 ± 0,07. Wartości dziennych procentowych wskaźników wzrostu cen wyznaczonych trzema technikami dla poszczególnych pięciu losowo wybranych zbiorów danych zamieszczono w tabeli 1. W ostatnim wierszu tabeli 1 przedstawio-

no dzienne procentowe wskaźniki zmiany cen wyznaczone trzema porównywanymi technikami na podstawie wszystkich par transakcji.

Tabela 1. Zestawienie wskaźników zmiany cen obliczonych trzema technikami
Table 1. Summary of the price increase indexes calculated using three techniques

Numer zbioru Set number	Dzienny procentowy wskaźnik zmiany cen Daily Percent Price Increase		
	W_{I}	W_{II}	W_{III}
1	4,30	18,53	0,71
2	0,74	1,21	0,38
3	4,95	19,08	1,49
4	0,49	0,73	0,36
5	5,65	22,72	0,68
Wszystkie odsprzedaże All resales	2,17	1,98	0,56

Z wyników pokazanych w tabeli 1 wynika, że wartości wskaźników wyznaczone trzecią techniką mają najmniejsze odchylenia od wskaźnika wzorcowego W. Nie jest to zaskakujące, ponieważ w technice tej preferowane są odsprzedaże o długich interwałach czasowych. Jak widać na rysunku 1, w bazie odsprzedaży najliczniejsze są transakcje o krótkim interwałach (odsprzedaże po czasie krótszym niż jeden rok stanowią około połowę wszystkich transakcji w bazie), które charakteryzują się bardzo dużymi fluktuacjami współczynnika zamiany cen. Dzięki zastosowaniu w trzeciej technice wagi q proporcjonalnej do Δt transakcje o najkrótszych interwałach czasowych zaburzają w małym stopniu wyznaczany wskaźnik.

Pod względem wartości wskaźnika zmiany cen technika pierwsza i druga dają porównywalne wyniki dla całej bazy. W obu przypadkach wartość tego wskaźnika jest kilkakrotnie większa niż wartość wskaźnika wzorcowego. Pod względem stabilności najgorsze wyniki otrzymano, stosując technikę drugą, w której preferowane są pary transakcji o krótkich interwałach czasowych. Dla aż trzech losowych zbiorów odsprzedaży otrzymano wartości wskaźników ponad 50-krotnie większe od wartości wskaźnika wzorcowego.

PODSUMOWANIE

W pracy porównano trzy techniki wyznaczania wskaźnika zmiany cen na podstawie analizy par transakcji dotyczących nieruchomości podobnych. Do obliczeń wykorzystano rzeczywistą bazę ponad stu odsprzedaży. Para cen transakcyjnych tej samej nieruchomości, której pozostałe cechy nie zmieniły się w okresie między transakcjami, jest „idealnym" przypadkiem pary cen nieruchomości podobnych. Weryfikacja trzech technik wyznaczania wskaźnika zmiany cen pokazała, że uwzględnienie długości interwału czasowego w analizie par nieruchomości ma istotny wpływ na wartość wskaźnika zmiany cen. Najlepsze wyniki otrzymano, stosując technikę w której preferowane są pary transakcji

o długich interwałach czasowych. Wskaźniki wyliczone według niej przyjmują wartości najbardziej zbliżone do wskaźnika wzorcowego. Wskaźnikiem wzorcowym jest współczynnik kierunkowy prostej regresji w modelu bez wyrazu wolnego, dopasowanej do wszystkich danych w bazie odsprzedaży. Bitner [2003] udowodniła, że liczony w ten sposób wskaźnik pokrywa się w granicach błędu statystycznego z trendem rynku liczonym na podstawie wszystkich transakcji. Wykorzystanie odsprzedaży do weryfikacji technik wyeliminowało wpływ czynników związanych z cechami nieruchomości na cenę. Oczywiście, należy zdawać sobie sprawę ze spekulacyjnego charakteru niektórych odsprzedaży, szczególnie tych o bardzo krótkich interwałach czasowych. Ze względu na cel tego artykułu spekulacje nie mają znaczenia, a jedynie powodują, że wyniki przedstawionej analizy są bardziej przejrzyste. W przypadku doboru par nieruchomości podobnych nie będziemy mieli aż tak dużych wahań cen odpowiadających bardzo krótkim interwałom czasowym między transakcjami w parach.

W celu właściwego wyznaczenia wskaźnika zmiany cen, należy szukać par nieruchomości podobnych o jak najdłuższych interwałach czasowych. Współczynniki zmiany cen w parach o długich interwałach czasowych lepiej odzwierciedlają główny trend rynku. Z kolei współczynniki zmiany cen w parach o krótkich interwałach czasowych mogą odpowiadać wahaniom cen na rynku.

PIŚMIENNICTWO

Adamczewski Z., 2011. Elementy modelowania matematycznego w wycenie nieruchomości. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.

Bitner A., 2001. Sprowadzanie cen na określoną datę. Świat Nieruchomości 53, 721–726.

Bitner A., 2002. Czy analiza powtórnych sprzedaży jest efektywną metodą sprowadzania cen na określoną datę? Rzeczoznawca Majątkowy 55, 2902–2915.

Bitner A., 2003. Wskaźniki wzrostu cen nieruchomości gruntowych dla dużych rynków lokalnych. Materiały III Konferencji Naukowo-Technicznej PSRWN, Gdańsk, 119–134.

Bitner A., 2010. O użyteczności metod statystycznych w wycenie nieruchomości. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich. Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi PAN w Krakowie. 12, 145–158.

Property Appraisal and Assessment Administration. 1990. Ed. J.K. Eckert, International Association of Assessing Officers, Chicago.

Prystupa M., 2003. Wycena nieruchomości przy zastosowaniu podejścia porównawczego. PFSRM, Warszawa.

Hozer J., Kokot S., Kuźmiński W., 2002. Metody analizy statystycznej rynku w wycenie nieruchomości. PFSRM, Warszawa.

THE QUALITY OF THE REAL ESTATE PRICE INCREASE INDEX BASED ON THE ANALYSIS OF PAIRS OF SIMILAR ESTATES

Abstract. Three techniques of determination of the real estate price increase index, which are based on the analysis of pairs of similar estates, are compared. The indexes are calculated for a data base consisting of more than one hundred re-sale transactions of undeveloped real estates. The techniques analyzed differ in the weights of the re-sales transactions. The comparison reveals that the method preferring long time intervals between the subsequent sale transactions gives the best estimate of the price increase index, which is close to that calculated form linear regression.

Key words: price increase index, real estate market, statistical methods

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 13.12.2011