

Iwona Forys*

Uniwersytet Szczeciński

INDEKS HEDONICZNY NA WTÓRNYM RYNKU MIESZKAŃ SPÓŁDZIELCZYCH NA PRZYKŁADZIE WYBRANEGO OSIEDLA W SZCZECINIE

Streszczenie

Celem artykułu jest wyznaczenie indeksu cen dla jednorodnego, z uwagi na formę własności, zasobu mieszkaniowego – mieszkań spółdzielczych. Analizie poddano ceny mieszkań sprzedanych w latach 2006–2012 na wybranym osiedlu mieszkaniowym w Szczecinie. Dla tak określonego zasobu mieszkaniowego, dla wybranego, małego obszaru, podjęto próbę skonstruowania indeksu hedonicznego cen mieszkań. W badaniu wykorzystano dane z aktów notarialnych, opisując każdą transakcję zestawem zmiennych mierzonych na różnych skalach pomiaru. Wykorzystano indeksy hedoniczne cen mieszkań skonstruowane na podstawie modelu hedonicznego regresji wielorakiej ze zmienną binarną czasu, dla wszystkich następujących po sobie badanych lat.

Słowa kluczowe: rynek mieszkaniowy, indeks hedoniczny, ceny mieszkań

Wprowadzenie

Cechą charakterystyczną nieruchomości, w tym również nieruchomości mieszkalnych, jest małe podobieństwo oraz zmienność w czasie cech istotnie wpływają-

* Adres e-mail: forys@wneiz.pl.

cych na ich cenę rynkową. Cechy te odzwierciedlają zmienne preferencje nabywców, którzy wartościują nabywane mieszkanie przez własne i zmienne w czasie oczekiwania (Crone, Voith 1992). Preferencje nabywców kształtują się również pod wpływem mody oraz kreowanego przez media stylu życia. Z tego powodu klasyczne indeksy cen w dłuższej perspektywie nie oddają zmieniających się z okresu na okres cech rynkowych mieszkań. Również zbiór cen, jakie mogą być obserwowane w danym okresie, jest zdeterminowany typem mieszkań, które były przedmiotem obrotu w tym czasie. Stąd nie ma ostatecznego i stabilnego w czasie zestawu cech mieszkań, które mogą być wykorzystane do konstrukcji ponadczasowych indeksów cen. Dodatkowo trudności w pomiarze cech oraz w doborze próby, a także pozyskania wystarczająco szczegółowej bazy danych o cechach sprzedanych mieszkań, przekładają się na niedoskonałości stosowanych w praktyce metod wyznaczania indeksów cen. Modele hedoniczne w pewnym zakresie pozwalają niwelować wspomniane niedogodności, stąd ich popularność i szerokie zastosowania w badaniu indeksów cen nieruchomości.

Celem badania jest wyznaczenie indeksu cen mieszkań w budynkach wielorodzinnych na lokalnym rynku o skoncentrowanej i podobnej zabudowie, z uwagi na uprzemysłowioną technologię wznoszenia. Do realizacji postawionego celu wykorzystano indeksy hedoniczne cen mieszkań łącznie ze zmienną binarną czasu.

1. Metody wyznaczania indeksów cen mieszkań

W praktyce współistnieje wiele metod i różnych wskaźników cen nieruchomości, często wyznaczanych na podstawie własnych i ograniczonych zbiorów danych, będących w posiadaniu instytucji konstruującej dany wskaźnik (Foryś 2010; Foryś 2012; Batóg, Foryś 2013). Różnią się one przede wszystkim podejściem do sprowadzania cech badanych obiektów do porównywalności, w celu zniwelowania ograniczeń, jakie niesie ich zmiana wraz z upływem czasu i zmianami preferencji nabywców. Oprócz prostych indeksów, obrazujących zmianę w czasie przeciętnej ceny mieszkania w zbiorze jednorodnych obserwacji (indeksy Laspayresa, Paaschego czy Fishera), stosuje się trzy podstawowe metody: *mix-adjustment*, regresję hedoniczną, regresję powtórnej sprzedaży, a także modele oparte na powtórnej sprzedaży mieszkań (Case, Shiller 1990) oraz ich kompilacje, np. metodę hybrydową (Shiller 1991; Calhoun 1996; Wood 2005). Metoda *mix-adjustment* (metoda skorygowanych

ważonych cen) polega na podziale badanej zbiorowości na jednorodne grupy z uwagi na wybrane kryteria – cechy mieszkań, mierzone najczęściej na skalach słabych. Dla każdej grupy wyznaczana jest cena przeciętna, która ważona jest udziałem (liczebnością) danej grupy w badanej zbiorowości. Punktem odniesienia dla dynamiki indeksu jest okres bazowy. Wartość indeksu wyznacza się jako średnią ważoną ceny mieszkania w danym okresie. Jakość uzyskanego wskaźnika zdeterminowana jest doбором obiektów do każdej grupy, czyli poprawnym zdefiniowaniem zestawu cech wyróżniającego grupę. Na uzyskaną wartość wskaźnika wpływa również zmiana preferencji nabywców w czasie, zwłaszcza gdy konstruowany jest wskaźnik dla długich szeregów czasowych. Należy zauważyć, że w tej metodzie zmiana liczebności badanej zbiorowości skutkuje zmianą liczby obserwacji w każdej grupie. Ale jeśli grupy są określone wystarczająco dokładnie, tak aby wszystkie jej elementy miały podobne rozkłady cen i ich trend, to zmiana liczebności próby nie będzie ostatecznie wpływać na wyznaczaną cenę skorygowaną. Gdy przyjmie się te same cechy mieszkań w badanych próbach, wtedy metoda ceny skorygowanej oraz metoda regresji hedonicznej dają bardzo podobne wyniki. Zaletą metody jest jej prosta konstrukcja, co przy stabilnym w czasie zestawie cech oraz strukturze obserwacji pozwala na wyznaczenie efektywnych indeksów cen mieszkań (Foryś 2011; Trojanek 2008).

Zarówno jednak metoda hedoniczna, jak i metoda *mix-adjustment* wymagają dużej liczby obserwacji, gromadzenia informacji o wszystkich wymaganych cechach oraz wysokiej wiarygodności danych. W niektórych przypadkach tak obszerne informacje nie są dostępne. Wówczas można ograniczyć badanie do zbioru obserwacji cen sprzedaży danego mieszkania w dwóch punktach czasu (powtórna sprzedaż) i na tej podstawie oszacować wskaźnik zmian cen. Podobnie jak w poprzednich metodach skuteczność metody powtórnej sprzedaży obwarowana jest kilkoma założeniami. Najistotniejszym z nich jest przyjęcie, że między dwoma badanymi transakcjami nie nastąpiły zmiany cech danego mieszkania wpływające na jego cenę. Spełnienie powyższego założenia jest tym trudniejsze, im czas między kupnem-sprzedażą tego samego mieszkania jest dłuższy. Zaletą metody jest obserwacja ograniczonego zbioru obiektów, a także brak konieczności opisu obiektów nadmierną liczbą cech. Wadą jest obciążenie wyniku doбором próby, ponieważ uwzględnia się tylko te mieszkania, które powtórnie sprzedano (nieznane są również przyczyny takich decyzji). Taka próba może nie być reprezentatywna dla całej populacji. Również założenie o stałości w czasie cech mieszkań wpływa na obciążenie wartości wyznaczanego

wskaźnika. Klasyczna metoda powtórnej sprzedaży doczekała się licznych modyfikacji, eliminujących niedoskonałości podejścia klasycznego.

Wszystkie trzy metody mają wady. Zarówno metoda hedoniczna, jak i metoda *mix-adjustment* wyznaczania indeksów obarczone są tymi samymi problemami, jeśli nie kontroluje się wszystkich istotnych cech mieszkań przyjmowanych do modeli. Jeżeli w regresji hedonicznej pominięto niektóre cechy lub zmieniła się struktura obserwacji w grupach z uwagi na wspomniane cechy charakteryzujące mieszkania w danej próbie, to powstają nieścisłości w oszacowanych indeksach cen. Ponadto jeśli nieuwzględnione w modelu cechy mieszkań były istotniejsze w niektórych fazach cyklu koniunkturalnego, to amplituda wahań indeksu w tym okresie może być w sposób nieuzasadniony zaniżona lub zawyżona.

2. Modele regresji hedonicznej indeksów cen mieszkań

Rozwiązaniem niektórych problemów, jakie napotyka badacz rynku mieszkaniowego, są proponowane w literaturze modele regresji hedonicznej indeksu cen mieszkań (Bailey, Muth, Nurse 1963). Wspomniana metoda indeksu hedonicznego oparta jest na modelu regresji, w którym cena nieruchomości jest funkcją jej cech (zarówno jakościowych, jak i ilościowych). Metoda ta sprowadza się do wykorzystania równań regresji, w których zmienną objaśnianą jest cena mieszkania, a zmienne objaśniające są cechami mieszkań mierzonymi na różnych skalach pomiaru. Modele regresji oszacowane osobno dla każdego okresu badania służą do wyznaczenia indeksu cen mieszkań, natomiast wprowadzenie czasu jako zmiennej binarnej pozwala na skonstruowanie jednego równania regresji zamiast kilku równań dla każdego okresu i wyznaczenia kolejnych okresowych wartości indeksów, wprowadzając do oszacowanego modelu dane z tych okresów.

W metodzie regresji hedonicznej przyjmuje się założenie eksperckie o wpływie konkretnego zbioru cech nieruchomości na jej cenę, do której oszacowania wykorzystuje się najczęściej modele liniowe, ale z logarytmem zmiennych:

- liniowy
$$Y = \alpha_o + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot X_i + U,$$
- semilogowy
$$\log Y = \alpha_o + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot X_i + U,$$
- log-liniowy
$$\log Y = \alpha_o + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \log X_i + U,$$
- Box-Cox'a
$$Y^{(\lambda)} = \alpha_o + \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \log X_i + U,$$

gdzie:

- Y – zmienna objaśniana,
- X – zmienna objaśniająca,
- U – składnik losowy.

W praktyce najczęściej wykorzystuje się model semilogowy lub log-liniowy (Fleming, Nellis 1994). Oszacowanie modelu metodą najmniejszych kwadratów (MNK) pozwala na wskazanie wpływu zmiennych X_i na cenę mieszkania w danym okresie. W kolejnym kroku należy dokonać standaryzacji przez zastosowanie systemu wag dla cech w wybranym okresie. Nie ma jednoznacznej teorii, która wskazywałaby, jaką postać funkcji przyjąć do modelu hedonicznego (Triplet 2006). Najczęściej wskazuje się na model regresji wielorakiej, w którym zmienną objaśnianą jest logarytm ceny jednostkowej mieszkania.

Regresja hedoniczna jest sposobem na określenie wartości parametrów modelu dla każdej uwzględnionej cechy w badanym okresie, które są następnie wykorzystywane do wyznaczenia indeksu w odniesieniu do okresu początkowego lub, jak wspomniano, można wykorzystać jeden model regresji uwzględniający binarną zmienną czasu. Niedoskonałości tej metody wynikają z wad, jakimi obarczone

są równania regresji, np. koincydencja lub występowanie regresji pozornej (istotne parametry oraz wysoka wartość współczynnika determinacji), albo z niewłaściwego wyboru postaci analitycznej modelu. Zaletą metody regresji hedonicznej jest jej większa dokładność. Metoda, podobnie jak inne, nie jest jednak pozbawiona wad, z których najistotniejszą jest zmiana w czasie wpływu cech mieszkań na ich cenę, a jej modelu nie uwzględnia się na etapie standaryzacji, przyjmując system wag z okresu bazowego.

3. Indeks cen mieszkań spółdzielczych na osiedlu Zawadzkiego-Klonowica w Szczecinie

Badaniem pełnym objęto 277 transakcji kupna-sprzedaży spółdzielczego własnościowego prawa do lokalu mieszkalnego, zawartych w latach 2006–2012 w formie aktu notarialnego, mieszkań znajdujących się na osiedlu Zawadzkiego-Klonowica w Szczecinie. Zabudowa na osiedlu ma zwarty charakter, przy czym starsza część osiedla znajduje się między ulicami Zawadzkiego oraz Litewską (prawa strona osiedla), natomiast nowsza część osiedla znajduje się między ulicami Zawadzkiego, Szafera, Romera, Benesza (lewa strona osiedla). Budynki wzniesiono w latach 60., 70. i 80., po tym okresie nie realizowano już nowych inwestycji. Wszystkie budynki na osiedlu wzniesiono w technologii wielkiej płyty w dwóch systemach G15 (łazienka razem z WC) oraz w systemie szczecińskim (łazienka i WC osobno). Mieszkania znajdują się w budynkach wielorodzinnych wysokich (więcej niż 5 kondygnacji naziemnych) oraz niskich (do 5 kondygnacji naziemnych). Osiedle ograniczają ulice Litewska oraz Szafera i Klonowica (na których zlokalizowane są przystanki komunikacji miejskiej). W badaniu przyjęto, że odległość od przystanków komunikacji miejskiej jest dogodna, gdy budynek posadowiono wzdłuż ulicy, na której znajduje się przystanek komunikacji miejskiej, natomiast niedogodna lokalizacja oznacza lokalizację budynku wewnątrz osiedla z koniecznością dojścia do ulicy, na której znajduje się przystanek komunikacji miejskiej. Wadą osiedla, przy dużej intensywności zabudowy, jest niewystarczająca liczba ogólnodostępnych miejsc parkingowych. W badaniu przyjęto, że dostępność ta jest dobra, gdy ogólnodostępne miejsca parkingowe znajdują się na wydzielonych i przyległych do budynku parkingach, natomiast ograniczona – gdy nie ma parkingu bezpośrednio przy budynku. Z uwagi na

analizowane cechy mieszkań badany zasób jest stosunkowo jednorodny, przy wskazanym już wcześniej niskim podobieństwie obiektów na rynku nieruchomości.

Możliwe do uzyskania informacje na temat zawartych umów sprzedaży mieszkań spółdzielczych na rynku wtórnym opisano zmiennymi:

- data zawarcia umowy,
- powierzchnia użytkowa lokalu mieszkalnego,
- cena jednostkowa – cena 1 m² powierzchni użytkowej,
- rok budowy: latom 80., 70., 60. nadano odpowiednio wartości ze zbioru {1, 2, 3},
- charakterystyka zabudowy: budynek wysoki, niski (zmienna binarna),
- system wznoszenia budynku: G15, Ssz (zmienna binarna),
- strefa osiedla: P, L (zmienna binarna),
- dostępność miejsc parkingowych: dobra, ograniczona (zmienna binarna),
- odległość od przystanków komunikacji miejskiej: dogodna, niedogodna (zmienna binarna),
- kondygnacja, na której znajduje się lokal mieszkalny (1, 2, ..., 14).

Zmienną objaśnianą był logarytm naturalny ceny jednostkowej spółdzielczego własnościowego prawa do mieszkania sprzedawanego w obrocie wtórnym na lokalnym rynku, a zmiennymi objaśniającymi – cechy tych mieszkań (osiem zmiennych) oraz binarna zmienna czasu, która przyjmowała wartość jeden, gdy transakcja miała miejsce w danym roku, a w pozostałych latach zero. Metodą regresji krokowej dobre dopasowanie modelu uzyskano, eliminując wszystkie zmienne jakościowe, pozostawiając jedynie powierzchnię lokalu mieszkalnego oraz binarną zmienną czasową ($R^2 = 0,9959$, $R = 0,998$, $F(8,8) = 242,74$, $p < 0,000$, $S_e = 0,18434$). Wyniki oszacowania parametrów strukturalnych modelu zamieszczono w tabeli 1.

W omawianym modelu znak przy zmiennej powierzchni lokalu jest dodatni, co oznacza, że na badanym rynku mieszkania większe są lepiej postrzegane niż mieszkania mniejsze. Wynika to z faktu, że te pierwsze znajdują się w budynkach niskich oraz nowszych. Oszacowany znak parametru jest również prawidłowy z powodu rozkładu i zakresu analizowanej zmiennej w badanej grupie transakcji. Powierzchnie sprzedawanych mieszkań na osiedlu Klonowica-Zawadzkiego znajdowały się wprawdzie w przedziale 23–96 m², mediana jednak w kolejnych latach mieściła się w wąskim przedziale 42–53 m², a średnia powierzchnia sprzedawanego mieszkania w przedziale 44–50 m² (tabela 2).

Tabela 1. Wyniki oszacowania parametrów modelu regresji hedonicznej

Zmienna	<i>b</i>	Bl. std.	<i>t</i> (8)	p
Pu lokalu	0,19352	0,004764	40,6220	0,000000
<i>t</i> ₁	-1,67203	0,147451	-11,3396	0,000003
<i>t</i> ₂	-0,60309	0,165769	-3,6381	0,006607
<i>t</i> ₃	-0,71476	0,163076	-4,3830	0,002339
<i>t</i> ₄	-0,69999	0,167887	-4,1694	0,003125
<i>t</i> ₅	-0,58516	0,171033	-3,4213	0,009070
<i>t</i> ₆	-0,61060	0,172748	-3,5346	0,007680
<i>t</i> ₇	-0,76514	0,158185	-4,8370	0,001293

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z aktów notarialnych.

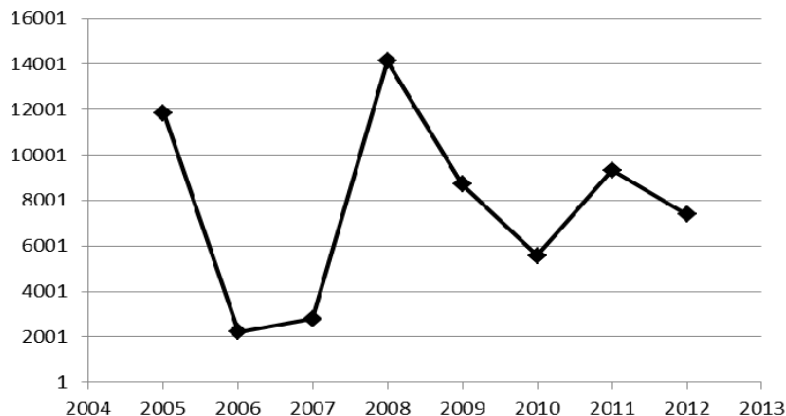
Tabela 2. Statystyki opisowe zmiennej powierzchnia użytkowa mieszkania

Statystyka opisowa	Lata						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Średnia	48,47	44,14	49,96	47,40	44,99	47,66	46,64
Mediana	50,19	42,0	52,25	52,7	42,25	50,73	42,2
Odchylenie standardowe	10,73	11,62	12,54	11,31	11,42	10,17	11,19
Skośność	-0,17	0,49	0,85	-0,33	0,05	0,10	0,16
Zakres	34,7	44,38	65,16	42,0	42,0	39,5	33,0
Minimum	30,3	30,3	30,3	23,0	23,0	30,8	30,5
Maksimum	65,0	74,68	95,46	65,0	65,0	70,3	63,5
Liczba mieszkań	45,0	40,0	58,0	43,0	32,0	28,0	33,0

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych z aktów notarialnych.

Wykorzystując zależność (Triplett 2006), w której wartość indeksu dla każdego *i*-tego roku jest funkcją wykładniczą o podstawie *e* oraz wykładniku będącym wartością zmiennej zależnej dla danego roku wyznaczonej z modelu empirycznego (tabela 1), uzyskano roczne indeksy cen mieszkań spółdzielczych na osiedlu Klono-wica-Zawadzkiego (rysunek 1).

Rysunek 1. Indeks hedoniczny cen mieszkań spółdzielczych na osiedlu Klonowica-Zawadzkiego w Szczecinie



Źródło: opracowanie własne.

Tendencja w badanych latach widoczna na rysunku jest zbieżna z oceną rynku mieszkaniowego w Szczecinie (Foryś 2011). Do 2006 r. ceny mieszkań na rynku wtórnym spadały z uwagi na wzmożoną aktywność rynku pierwotnego związaną z akcesją Polski do Unii Europejskiej i zmianami w podatku VAT na materiały budowlane, jak również na gotowe mieszkania. Dynamiczny wzrost w latach 2006–2008 to okres hossy na rynku mieszkaniowym w Polsce, przerwany ogólnosiwiatowym kryzysem gospodarczym. W kolejnych latach widoczne są skutki tego kryzysu i załamania wtórnego rynku mieszkaniowego. Dopiero od 2010 r. widoczne są niewielkie wzrosty, spowodowane przede wszystkim programami rządowymi wspierającymi rynek mieszkaniowy (np. Mieszkanie dla Młodych), a nie trwały poprawą koniunktury na rynku mieszkaniowym w kraju, w konsekwencji również na rynkach lokalnych.

Podsumowanie

W artykule omówiono metody wyznaczania indeksów cen mieszkań, koncentrując się na modelach i indeksach hedonicznych. Dysponując pełnym zbiorem cen

transakcyjnych z aktów notarialnych dotyczących sprzedaży mieszkań spółdzielczych na osiedlu Klonowica-Zawadzkiego, zbudowano model hedoniczny ceny jednostkowej mieszkania z uwzględnieniem cech mieszkań oraz ich zmian w czasie.

Oszacowane parametry strukturalne okazały się nieistotne statystycznie, co w konsekwencji pozwoliło zredukować zbiór zmiennych objaśniających do zmiennej powierzchni użytkowej oraz czasu – zmiennej binarnej, która oddawała zmieniające się preferencje nabywców w odniesieniu do powierzchni nabywanego mieszkania. Uzyskany hedoniczny indeks cen mieszkań jest zbliżony z tendencjami na rynku mieszkaniowym w Szczecinie. Można więc uznać, że dobrze opisuje badaną tendencję. Oczywiście zmiana zakresu analizowanych transakcji i rozszerzenie badania również na mieszkania własnościowe w zabudowie wielorodzinnej czy też zabudowę jednorodziną zmieniłyby strukturę zmiennych na tyle, że w modelu prawdopodobnie musiałyby pozostać inne zmienne objaśniające niż tylko powierzchnia lokalu. Tym bardziej uzyskany wynik potwierdza, że ani w czasie, ani w przestrzeni cechy istotnie wpływające na cenę mieszkań nie są stałe.

Literatura

- Bailey M.J., Muth R.F., Nurse H.O. (1963), *A Regression Method for Real Estate Price Index Construction*, „Journal of American Statistical Association”, vol. 58, s. 933–942.
- Batóg B., Foryś I. (2013), *Zastosowanie modeli zmiennych jakościowych do badania ceny rynkowej mieszkań*, „Widomości Statystyczne”, nr 5 (213), s. 36–71.
- Calhoun C.H.A. (1996), *OFHEO House Price Indexes: HPI Technical Description*, Office of OFHEO, Washington.
- Case K.E., Shiller R.J. (1990), *Forecasting Prices and Excess Returns in the Housing Market*, Working Paper no. 3368, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Crone T.M., Voith R.P. (1992), *Estimating House Price Appreciation: A Comparison of Methods*, „Journal of Housing Economics”, vol. 2, nr 4, s. 324–338.
- Fleming M.C., Nellis J.G. (1994), *The Measurement of UK House Prices: A Review and Appraisal of the Principal Sources*, „Journal of Housing Finance”, vol. 24, s. 6–16.
- Foryś I. (2010), *The Cox Proportional Hazards Model in the Analysis of Property Transactions*, „Folia Oeconomica Stetinensia”, vol. 8, nr 1.
- Foryś I. (2011), *Apartment Price Indices on the Example of Cooperative Apartments Sale Transactions*, „Folia Oeconomica Stetinensia”, vol. 9, nr 1.

- Foryś I. (2012), *Metoda mix-adjustment wyznaczania indeksów cen nieruchomości mieszkaniowych na przykładzie lokali spółdzielczych*, „Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości”, vol. 20, nr 1.
- Shiller R.J. (1991), *Arithmetic Repeat Sales Price Estimators*, „Journal of Housing Economics”, vol. 1, nr 1, s. 110–126.
- Triplett J.E. (2006), *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustment in Price Indexes*, OECD, Paris.
- Trojanek R. (2008), *Wahania cen na rynku mieszkaniowym*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, s. 46–47.
- Wood R. (2005), *A Comparison of UK Residential House Price Indices*, „Bank of International Settlements Papers”, nr 21, s. 212–227.

HEDONIC HOUSE PRICE INDEX ON THE EXAMPLE OF COOPERATIVE SECONDARY HOUSING MARKET IN SZCZECIN

Abstract

The aim of the paper is comparison of the influence of apartment attributes on apartment prices. The price of apartment on the secondary housing market was the explained variable while attributes of apartment and date of sale were explanatory variables. The hedonic model was estimated for whole period – years 2006–2012 – using binary time variable. At the end that values were used to construct hedonic house price index. The data came from notarial deeds from 2006–2012 referring to the transactions on the secondary cooperative housing market in Szczecin in Klonowica-Zawadzkiego housing estate. The Klonowica-Zawadzkiego housing estate consists of uniform set of apartments in regards of type and technology of buildings.

Translated by Iwona Foryś

Keywords: housing market, hedonic index, housing price

JEL Codes: C21, C43, R21, R31

