

**Urszula Gierałtowska, Ewa
Putek-Szeląg**

**Zastosowanie hedonicznych
indeksów cen jako sposobu pomiaru
dynamiki cen nieruchomości :
badania pilotażowe na szczecińskim
rynku nieruchomości**

Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 45/2, 423-437

2016

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.

DOI:10.18276/sip.2016.45/2-33

Ewa Putek-Szeląg*
Urszula Gierałtowska**
Uniwersytet Szczeciński

ZASTOSOWANIE HEDONICZNYCH INDEKSÓW CEN JAKO SPOSOBU POMIARU DYNAMIKI CEN NIERUCHOMOŚCI. BADANIA PILOTAŻOWE NA SZCZECIŃSKIM RYNKU NIERUCHOMOŚCI

Streszczenie

Rozwój gospodarczy sprawił, że nieruchomości mieszkaniowe zaczęto traktować jako inwestycje, a udział inwestorów indywidualnych i instytucjonalnych w rynku jest coraz większy. W artykule przedstawiono specyfikę inwestowania na rynku mieszkaniowym w sposób bezpośredni – zaprezentowano wady i zalety, jak również problemy, jakie się wiążą z procesem inwestowania na tym rynku. Jednak zasadniczym celem artykułu jest prezentacja wyników estymacji hedonicznych modeli cen oraz indeksów cen mieszkań skonstruowanych na podstawie danych na temat transakcji zawieranych na szczecińskim rynku nieruchomości. Badania przeprowadzono na bazie danych pochodzących z rynku wtórnego za okres 2012–2014. Uzyskane wyniki są jedynie częścią większych badań, a ich jakość wynika ze słabej jakości danych wejściowych, stąd istnieje potrzeba tworzenia i ulepszania baz danych o rynku nieruchomości w Polsce.

Słowa kluczowe: regresja hedoniczna, indeksy cenowe, rynek nieruchomości mieszkaniowych

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

** Adres e-mail: urszula.gieraltowska@wneiz.pl.

Wstęp

Wraz z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej można było zauważyć wzrost popytu na rynku nieruchomości, co początkowo przełożyło się na wzrost cen gruntów, domów i mieszkań. Zjawisko to spowodowało zainteresowanie inwestorów nieruchomościami jako przedmiotem, w który można dokonywać lokaty posiadanych środków. Rynek mieszkaniowy jest integralną częścią rynku nieruchomości, jak również częścią rynku kapitałowego. Inwestycje na rynku mieszkaniowym polegają na zaangażowaniu środków inwestora w przedsięwzięcie mające na celu z jednej strony zaspokojenie bieżących potrzeb bytowych gospodarstwa domowego, a z drugiej – jego potrzeb poprzez wzrost wartości majątku. Nieruchomości mieszkaniowe stanowią zatem jedną z możliwych lokat kapitału zachęcają długoterminowym przynoszeniem dochodu, pozwalają na zaciąganie zobowiązań zabezpieczanych hipotekami, chronią kapitał przed inflacją.

Lata 2005–2007 były okresem wyjątkowej prosperity dla polskiego rynku mieszkaniowego, a dynamika zmian zachodzących na tym rynku była zjawiskiem nowym w naszej gospodarce. Ożywienie na rynku nieruchomości sprzyjało rozwojowi innych gałęzi gospodarki, a optymistyczne nastroje panujące na rynku zaowocowały obniżeniem wymagań banków wobec potencjalnych kredytobiorców. Pęknięcie bańki cenowej na amerykańskim rynku nieruchomości w 2007 roku pociągnęło za sobą spadek wartości portfeli instytucji finansowych, a w konsekwencji przyniosło im ogromne straty i przyczyniło się do spadku cen nieruchomości. W polskich warunkach wystąpienie kryzysu na rynku nieruchomości wiązało się ze zmniejszeniem inwestycji powiązanych z budownictwem mieszkaniowym oraz wzrostem ryzyka w sektorze bankowym. Dopiero w ostatnim okresie zauważalna jest nieznaczna zmiana tendencji na rynku mieszkaniowym.

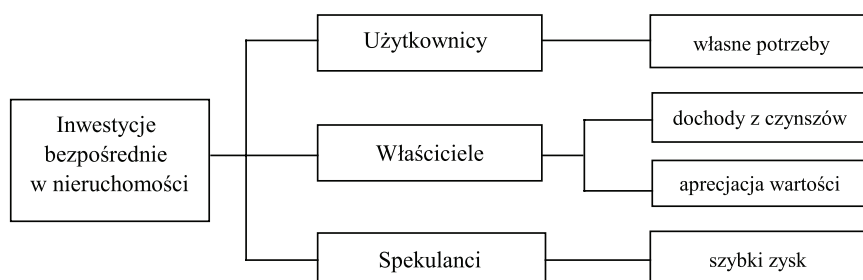
Celem artykułu jest próba budowy indeksów cen mieszkań i estymacja modeli hedonicznych, które mogą stanowić dla inwestora źródło informacji i mogą być pomocne w ocenie opłacalności inwestycji bezpośrednich na polskim rynku mieszkaniowym. Badania na szczecińskim rynku nieruchomości mieszkaniowych przeprowadzono w latach 2012–2014. O każdej transakcji zbierane były następujące informacje: cena całkowita, cena za 1 m², data transakcji, dzielnica, obręb, rodzaj nabywanego prawa, powierzchnia użytkowa lokalu, rok budowy, liczba pokoi, rodzaj kuchni, łazienka, liczba kondygnacji, kondygnacja, na jakiej usytuowane jest mieszkanie, rodzaj zabudowy. W pierwszym etapie przygotowywania baz danych do estymacji modeli hedonicznych wyeliminowane zostały transakcje, w których po-

pełniono błędy przy wprowadzaniu danych, oraz te, w których były niepełne informacje. Ostatecznie zebrano informacje na temat 2687 transakcji w 2012 roku, 2684 transakcji w 2013 roku oraz 2464 transakcji w 2014 roku (łącznie 7835 obiektów).

1. Nieruchomość mieszkaniowa jako przedmiot inwestowania

Nieruchomości są trzecią po obligacjach i akcjach klasą aktywów, którymi zainteresowani są inwestorzy z uwagi na niską korelację z innymi aktywami¹. Jednak należy pamiętać o tym, że o ile stopy zwrotu z akcji czy obligacji wyprzedzają często cykl ekonomiczny, to stopy zwrotu z nieruchomości reagują z opóźnieniem na zmiany.

Rysunek 1. Inwestycje bezpośrednie w nieruchomości – kryterium podmiotowe



Źródło: opracowanie własne.

Jak już wcześniej podkreślono, nieruchomości mieszkaniowe stanowią źródło dochodu w postaci czynszu i dochodów pozaczynszowych, w długim okresie czasu chronią kapitał przed inflacją, stanowią podstawę zabezpieczenia kredytu, mogą również stwarzać możliwość odmrożenia wcześniej zainwestowanego kapitału. Bezpośrednie inwestycje w nieruchomości mają przede wszystkim charakter długoterminowy, charakteryzują się dużo mniejszą płynnością i zbywalnością w przeciwieństwie do inwestycji finansowych. Decyzje inwestycyjne na rynku nieruchomości mieszkaniowych odznaczają się pewną specyfiką wynikającą ze specyfiki samej nieruchomości, jak i rynku nieruchomości. Inwestor na rynku nieruchomości

¹ Szerzej o pośrednim i bezpośrednim inwestowaniu na rynku nieruchomości znaleźć można w pracy (Gierałtowska, 2010).

ści jest narażony na liczne rodzaje ryzyka wynikające z wysokiej kapitałochłonności, wysokiego udziału kapitału obcego, długiego okresu realizacji inwestycji, długowieczności nieruchomości mieszkaniowych, małej płynności nieruchomości i wysokich kosztów transakcyjnych, małej przejrzystości rynku nieruchomości, ale również polityki mieszkaniowej państwa, fazy cyklu koniunkturalnego czy kondycji całej gospodarki (Kucharska-Stasiak, 2006; Foryś, 2013). W procesie inwestycyjnym należy brać pod uwagę lokalizację inwestycji, stopy procentowe i podatkowe, popyt i podaż na rynku lokalnym, a także fakt, że zmiany cen często nie odzwierciedlają sytuacji ekonomicznej.

W przypadku inwestycji na rynku nieruchomości mieszkaniowych mamy do czynienia z dość istotnymi kwestiami problematycznymi, z których najważniejsze to:

- a) trudności związane z kalkulacją stopy zwrotu i ryzyka;
- b) ograniczony dostęp do informacji wpływających na cenę, a także wiarygodność danych (asymetria informacji, wysokie koszty pozyskania informacji, dostępność baz danych);
- c) niepodzielność nieruchomości;
- d) niejednorodność nieruchomości mieszkaniowych pod względem przestrzennym, jakościowym i czasowym;
- e) niewielka płynność wynikająca z względnie rzadkich transakcji;
- f) wysokie koszty transakcyjne, które zmniejszają rentowność inwestycji,
- g) częste zmiany legislacyjne.

2. Hedoniczny model ceny nieruchomości mieszkaniowej

Koncepcja hedonicznego modelu ceny nieruchomości mieszkaniowej opiera się na założeniu, że heterogeniczne dobra można przedstawić jako agregat ich cech (Widłak, 2010). Modele hedoniczne są zatem specyficzną postacią modeli ekonometrycznych, w których zmienną objaśnianą jest cena nieruchomości, a zmiennymi objaśniającymi – cechy nieruchomości, które wpływają na jej wartość, między innymi liczba pokoi, powierzchnia, lokalizacja, rodzaj kuchni, rok budowy, położenie, rodzaj budynku itp. Cena heterogenicznego dobra jest zatem sumą wycen jego poszczególnych charakterystyk opisanych za pomocą zmiennych objaśniających oraz czynników odzwierciedlonych w składniku losowym².

² Szerzej o teoretycznych własności indeksów hedonicznych traktuje praca (Triplett, 2006).

W przypadku rynku nieruchomości hedoniczne modele cen stosuje się do określenia, jaki wpływ na wycenę nieruchomości mają jej atrybuty oraz wybrane zjawiska ekonomiczno-społeczne. Na szczególnie zróżnicowanym i skomplikowanym rynku nieruchomości oszacowania parametrów regresji hedonicznych nie tylko pozwalają wnioskować, jaką wartość konsumenci przypisują poszczególnym cechom mieszkania, ale również stanowią główny składnik hedonicznych indeksów cen mieszkań. Ogólnie model regresji hedonicznej można zapisać jako:

$$P_{it} = a_0 + \sum_{j=1}^n a_j \cdot z_{ij} + \varepsilon_j \quad (1)$$

gdzie:

P_{it} – cena i -tego mieszkania sprzedanego w czasie t ,

z_{ij} – wektor j cech charakterystycznych (atrybutów) i -tego mieszkania sprzedanego w czasie t ,

a_j – współczynnik regresji, $j = 0, 1, \dots, n$,

ε_j – składnik losowy modelu.

W metodzie regresji hedonicznej najczęściej wykorzystuje się modele liniowe, semilogowe oraz log-liniowe. Współczynniki modeli regresji a_j są interpretowane jako przeciętne wartości poszczególnych cech mieszkań, które informują o względnej ważności zmiennych w wyjaśnianiu rozbieżności w cenach mieszkań w danym okresie.

Inną postacią modelu regresji hedonicznej ze zmiennymi zero-jedynkowymi czasu jest model przyjmujący postać:

$$\ln P_{it}^t = a_0 + \sum_{j=1}^n a_j \cdot z_{ij}^t + \sum_{t=2}^T b_t \cdot D^t + \varepsilon^t \quad (2)$$

gdzie: D oznacza zmienną zero-jedynkową czasu, b interpretujemy jako wskaźnik „czystej” zmiany cen po oddzieleniu efektów zmiany jakości.

Dla niewielkiej wartości dynamiki w czasie można założyć, że wartość b_t jest średnią stopą wzrostu ceny mieszkania. Dokładna wartość wskaźnika dynamiki cen (indeks hedoniczny) określona jest wzorem:

$$I = \exp(b_2) \quad (3)$$

Umiejętność wyceny wartości poszczególnych atrybutów mieszkania i znajomość zależności funkcyjnej pomiędzy nimi a całkowitą ceną mieszkania (czyli analiza hedoniczna cen) pozwalają na oszacowanie ceny dowolnej mieszanki cech mieszkaniowych dla dowolnego mieszkania. Oszacowania te umożliwiają konstrukcję indeksów cenowych, które kontrolują zmiany jakościowe mieszkań.

W metodzie cen charakterystyk przyjmowane jest założenie, że ceny implikowane charakterystyk dobra są zmienne z okresu na okres. Metoda ta wymaga, aby dla każdego z badanych okresów szacowany był odrębny model regresji hedonicznej zapisany wzorem (2). Interpretacja współczynników regresji stojących przy poszczególnych zmiennych objaśniających równań pozwala na zbudowanie indeksu cen wykorzystującego tradycyjne formuły Laspeyresa i Paaschego określone wzorami:

$$I_L = \frac{\exp \sum_j a_{j,t+1} \cdot q_{j,t}}{\exp \sum_j a_{j,t} \cdot q_{j,t}} \quad (4)$$

$$I_P = \frac{\exp \sum_j a_{j,t+1} \cdot q_{j,t+1}}{\exp \sum_j a_{j,t} \cdot q_{j,t+1}} \quad (5)$$

gdzie q_j – waga ilościowa j -tej cechy.

Największym problemem w możliwości stosowania modeli hedonicznych na rynku nieruchomości jest dostępność danych. Jakość posiadanych baz bezpośrednio wpływa na dokładność uzyskanych wyników.

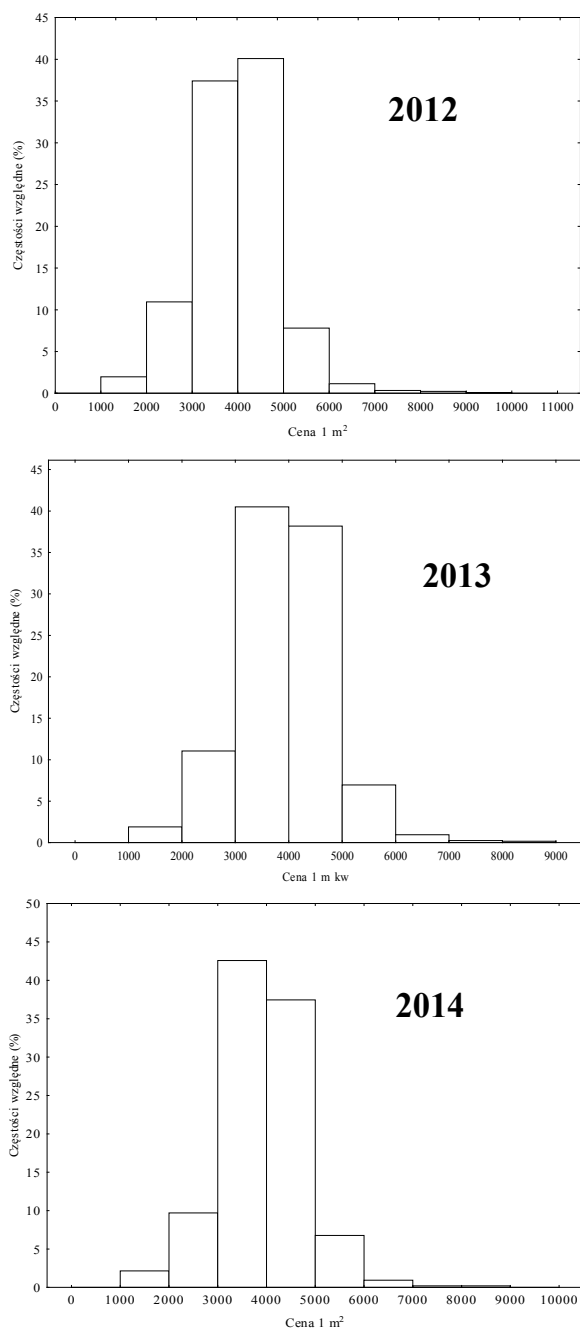
3. Konstrukcja badań pilotażowych na szczecińskim rynku nieruchomości

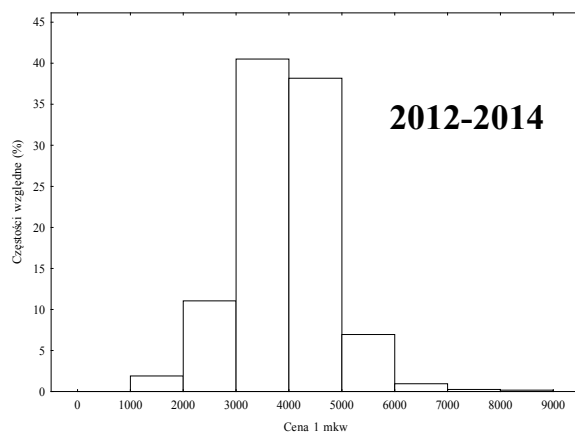
Badania pilotażowe na szczecińskim rynku nieruchomości mieszkaniowych przeprowadzono w latach 2012–2014³. Rozkład cen 1 m² przedstawiono na rysunku 2, a podstawowe charakterystyki w tabeli 1.

W analizowanym okresie na szczecińskim rynku nieruchomości widać dalszy spadek cen nieruchomości w 2013 roku oraz niewielki ich wzrost w 2014 roku. W 2012 roku najwięcej sprzedawanych mieszkań uzyskiwało cenę w przedziale 4–5 tys. zł za 1 m². Stanowiły one ponad 40% wszystkich nieruchomości. Natomiast w następnych latach najczęściej sprzedawane były mieszkania w przedziale 3–4 tys. zł za 1 m².

³ Szersze badania dotyczące szczecińskiego rynku nieruchomości w okresie bezpośrednio po pęknięciu bańki spekulacyjnej przedstawiono w pracy (Putek-Szeląg, 2012).

Rysunek 2. Rozkład cen 1 m² mieszkania w Szczecinie w latach 2012–2014





Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1. Transakcje na szczecińskim rynku nieruchomości w latach 2012–2014.
Statystyki opisowe cen 1 m²

Lata	Średnie	Ważnych	Odchylenie standardowe	Kwartył 1	Mediana	Kwartył 3
2012	3988,77	2687,00	902,60	3463,59	4000,00	4507,34
2013	3866,67	2684,00	822,80	3377,93	3884,78	4367,43
2014	3909,94	2464,00	855,98	3434,48	3918,65	4404,31
Razem	3922,15	7835,00	862,66	3420,78	3935,53	4435,48

Źródło: opracowanie własne.

Do budowy regresji hedonicznej ostatecznie wybrane zostały następujące zmienne:

- a) pow: powierzchnia użytkowa mieszkania wyrażona w m²;
- b) pow2: kwadrat powierzchni użytkowej mieszkania wyrażony w m²;
- c) liczba pokoi:
 - p1: 1 dla kawalerek, 0 – w pozostałych przypadkach (wpp);
 - p2: 1 dla mieszkań 2-pokojowych, 0 – (wpp) (zmienna bazowa);
 - p3: 1 dla mieszkań 3-pokojowych, 0 – (wpp);
 - p4: 1 dla mieszkań 4-pokojowych, 0 – (wpp);
 - p5: 1 dla mieszkań 5-, 6-, 7-pokojowych, 0 – (wpp);
- d) kuchnia – zmienna zero-jedynkowa [przyjmuje wartość 1 w przypadku oddzielnej kuchni, 0 – (wpp)];

- e) położenie – zmienna jakościowa o 4 kategoriach – wartości zmiennej odzwierciedlają subiektywną ocenę ekspercką dzielnicy, w której zlokalizowane jest mieszkanie, w odniesieniu do innych dzielnic miasta w następujących kategoriach:
- położenie_1: 1 dla nieruchomości zlokalizowanych w następujących dzielnicach: Stare Miasto, Centrum, Nowe Miasto, Śródmieście Zachód, Turzyn, Śródmieście Północ, Zawadzkiego Klonowica, Niebuszewo Bolinko, Niebuszewo, 0 – (wpp) (zmienna bazowa);
 - położenie_2: 1 dla nieruchomości zlokalizowanych w następujących dzielnicach: Dąbie, Kijewo, Majowe, Słoneczne, Bukowe Klęskowo, Zdroje, 0 – (wpp);
 - położenie_3: 1 dla nieruchomości zlokalizowanych w następujących dzielnicach: Gumieńce, Świerczewo, Pogodno, Krzekowo–Bezrzecze, Głębokie–Pilichowo, Osów, Arkońska Niemierzyn, Warszewo, Łękno, Żelechowa, Bukowo, 0 – (wpp);
 - położenie_4: 1 dla nieruchomości zlokalizowanych w następujących dzielnicach: Załom Kasztanowe, Wielgowo, Sławocieszce, Zdunowo, Płonia, Śmierdnica, Jezierzycy, Podjuchy, Żydowce, Klucz, Pomorzany, Gołęcin, Gocław, Stołeczyn, Skolwin, Dżetowo, Grabowo; 0 – (wpp);
- f) rok budowy – zmienna wyrażająca rok budowy budynku z dokładnością co do dekady:
- rok_1: 1 dla budynków wybudowanych przed 1935 rokiem, 0 – (wpp);
 - rok_2: 1 dla budynków wybudowanych w latach 1935–1960, 0 – (wpp);
 - rok_3: 1 dla budynków wybudowanych w latach 1961–1970, 0 – (wpp);
 - rok_4: 1 dla budynków wybudowanych w latach 1971–1980, 0 – (wpp);
 - rok_5: 1 dla budynków wybudowanych w latach 1981–1990, 0 – (wpp) (zmienna bazowa);
 - rok_6: 1 dla budynków wybudowanych w latach 1991–2000, 0 – wpp;
 - rok_7: 1 dla budynków wybudowanych w latach 2001–2010, 0 – wpp;
- g) rodzaj zabudowy – zmienna wyrażająca rodzaj budynku, w jakim usytuowany jest lokal mieszkalny, i przyjmuje następujące wartości:
- rodz. zabud_1: 1 dla niskiej zabudowy wielorodzinnej, 0 – (wpp), (zmienna bazowa);
 - rodz. zabud_2: 1 dla wysokiej zabudowy wielorodzinnej, 0 – (wpp);
 - rodz. zabud_3: 1 dla zabudowy wolno stojącej (willa, dom jednorodzinny), 0 – (wpp).

4. Wyniki estymacji

Dokonano estymacji modeli cen – oszacowano 10 modeli jednorównaniowych, z czego 5 modeli zostało oszacowanych jako ln-liniowych. Metoda zmiennych 0–1 czasu została zastosowana dla całego zbioru danych. W tabeli 2 przedstawiono parametry strukturalne ceny 1 m² lokalu mieszkalnego dla modelu określonego wzorem (2).

Tabela 2. Parametry strukturalne modelu zero-jedynkowego czasu dla ceny 1 m² mieszkania w Szczecinie w latach 2012–2014

Zmienne	Cena 1 m ²			Ln Ceny 1 m ²		
	Parametry modelu	Błąd standardowy	<i>p</i>	Parametry modelu	Błąd standardowy	<i>p</i>
wyraz wolny	4760,1963	85,7848	0,0000	8,4750	0,0235	0,0000
rok 2013	-149,3458	21,8904	0,0000	-0,0368	0,0060	0,0000
rok 2014	-96,1302	22,3646	0,0000	-0,0244	0,0061	0,0001
położenie_2	350,4984	30,0106	0,0000	0,1021	0,0082	0,0000
położenie_3	-31,3508	35,5413	0,3778	0,0076	0,0097	0,4321
położenie_4	260,0377	30,9530	0,0000	0,0828	0,0085	0,0000
pow.	-20,9510	1,7339	0,0000	-0,0056	0,0005	0,0000
pow2	0,0688	0,0093	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
rok_1	-718,0302	40,4895	0,0000	-0,2164	0,0111	0,0000
rok_2	-328,8713	50,0475	0,0000	-0,0886	0,0137	0,0000
rok_3	-287,0610	40,3750	0,0000	-0,0689	0,0111	0,0000
rok_4	-256,0883	40,7344	0,0000	-0,0640	0,0111	0,0000
rok_6	579,3511	43,2661	0,0000	0,1397	0,0118	0,0000
rok_7	290,6216	37,8438	0,0000	0,0791	0,0104	0,0000
p1	-31,5351	27,9947	0,2600	-0,0114	0,0077	0,1368
p3	128,7137	28,0956	0,0000	0,0378	0,0077	0,0000
p4	166,9641	48,7633	0,0006	0,0471	0,0133	0,0004
p5	122,1767	111,2411	0,2721	0,0578	0,0304	0,0575
kuchnia	126,0639	22,1218	0,0000	0,0272	0,0061	0,0000
łazienka	-42,7537	32,7465	0,1917	-0,0160	0,0090	0,0738
rodz. zabud_2	-76,0186	26,2277	0,0038	-0,0167	0,0072	0,0202
rodz. zabud_3	706,0230	59,7888	0,0000	0,1747	0,0164	0,0000
R ²	27,70			27,71		
S _ε	722,84			0,20		

Wartości pogrubione – parametry nieistotne.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 3. Parametry strukturalne modelu ceny w zł 1 m² mieszkania w Szczecinie w poszczególnych latach

Parametry modelu	Lata 2012–2014			2012			2013			2014		
	Parametry modelu	Błąd standardowy	p	Parametry modelu	Błąd standardowy	p	Parametry modelu	Błąd standardowy	p	Parametry modelu	Błąd standardowy	p
wyraz wolny	5045,29	86,14	0,0000	5040,53	159,09	0,0000	4915,96	142,83	0,0000	5325,97	158,93	0,0000
położenie_2	-390,42	30,78	0,0000	-376,60	56,19	0,0000	-394,69	47,68	0,0000	-419,70	56,81	0,0000
położenie_3	-81,62	24,84	0,0010	5,21	43,06	0,9037	-155,11	41,50	0,0002	-154,11	45,23	0,0007
położenie_4	-359,45	30,07	0,0000	-324,36	57,00	0,0000	-352,82	47,50	0,0000	-398,19	52,50	0,0000
pow	-21,14	1,74	0,0000	-22,55	3,53	0,0000	-18,43	3,02	0,0000	-25,18	2,93	0,0000
pow2	0,07	0,01	0,0000	0,09	0,02	0,0000	0,06	0,02	0,0012	0,07	0,01	0,0000
rok_1	-726,81	40,60	0,0000	-650,61	67,56	0,0000	-706,31	67,94	0,0000	-845,66	76,02	0,0000
rok_2	-342,47	50,18	0,0000	-244,85	88,26	0,0056	-299,89	82,17	0,0003	-484,25	90,35	0,0000
rok_3	-288,62	40,50	0,0000	-267,28	67,17	0,0001	-211,16	67,54	0,0018	-404,86	76,13	0,0000
rok_4	-258,03	40,87	0,0000	-164,85	68,89	0,0168	-187,93	68,41	0,0061	-422,75	74,46	0,0000
rok_6	574,04	43,39	0,0000	698,57	71,12	0,0000	604,97	72,25	0,0000	408,64	82,46	0,0000
rok_7	272,22	37,88	0,0000	446,09	65,69	0,0000	391,95	63,74	0,0000	38,21	68,55	0,5773
p1	-36,14	28,07	0,1979	43,60	50,43	0,3873	-102,81	44,40	0,0207	-40,53	52,65	0,4415
p3	131,46	28,19	0,0000	69,96	47,75	0,1430	100,34	47,59	0,0351	241,58	51,40	0,0000
p4	170,38	48,92	0,0005	147,79	80,28	0,0658	30,52	80,28	0,7039	318,58	94,87	0,0008
p5	115,07	111,59	0,3025	116,92	206,04	0,5705	-203,59	208,34	0,3286	376,25	184,05	0,0411
kuchnia	122,87	22,15	0,0000	106,23	39,11	0,0067	97,29	35,86	0,0067	162,55	40,96	0,0001
łazienka	-40,91	32,78	0,2121	-70,10	55,19	0,2042	-86,77	51,36	0,0913	5,29	67,98	0,9380
rodz. zabud_2	-77,95	26,31	0,0031	-68,89	45,16	0,1273	-85,55	42,85	0,0460	-112,03	49,17	0,0228
rodz. zabud_3	718,75	59,97	0,0000	432,25	92,71	0,0000	932,26	107,87	0,0000	846,73	118,08	0,0000
R ²		27,19			27,79			31,09			24,98	
S _e		725,41			749,58			678,35			728,15	

Wartości pogrubione – parametry nieistotne.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Parametry strukturalne modelu ln ceny 1 m² mieszkania w Szczecinie w poszczególnych latach

Parametry modelu	Lata 2012-2014			2012			2013			2014		
	Parametry modelu	Błąd standardowy	p	Parametry modelu	Błąd standardowy	p	Parametry modelu	Błąd standardowy	p	Parametry modelu	Błąd standardowy	p
wyraz wolny	8,5608	0,0236	0,0000	8,5251	0,0423	0,0000	8,5162	0,0407	0,0000	8,6722	0,0434	0,0000
położenie_2	-0,0966	0,0084	0,0000	-0,0896	0,0149	0,0000	-0,0945	0,0136	0,0000	-0,1120	0,0155	0,0000
położenie_3	-0,0172	0,0068	0,0115	0,0067	0,0114	0,5582	-0,0332	0,0118	0,0050	-0,0381	0,0123	0,0021
położenie_4	-0,1044	0,0082	0,0000	-0,0867	0,0151	0,0000	-0,1022	0,0135	0,0000	-0,1197	0,0143	0,0000
pow	-0,0057	0,0005	0,0000	-0,0053	0,0009	0,0000	-0,0047	0,0009	0,0000	-0,0074	0,0008	0,0000
pow2	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0006	0,0000	0,0000	0,0131	0,0000	0,0000	0,0000
rok_1	-0,2185	0,0111	0,0000	-0,1861	0,0180	0,0000	-0,2140	0,0194	0,0000	-0,2629	0,0208	0,0000
rok_2	-0,0919	0,0137	0,0000	-0,0557	0,0235	0,0175	-0,0801	0,0234	0,0006	-0,1409	0,0247	0,0000
rok_3	-0,0692	0,0111	0,0000	-0,0609	0,0178	0,0006	-0,0417	0,0193	0,0305	-0,1114	0,0208	0,0000
rok_4	-0,0644	0,0112	0,0000	-0,0375	0,0183	0,0405	-0,0430	0,0195	0,0276	-0,1160	0,0203	0,0000
rok_6	0,1384	0,0119	0,0000	0,1656	0,0189	0,0000	0,1531	0,0206	0,0000	0,0967	0,0225	0,0000
rok_7	0,0745	0,0104	0,0000	0,1169	0,0175	0,0000	0,1085	0,0182	0,0000	0,0092	0,0187	0,6240
p1	-0,0125	0,0077	0,1033	0,0127	0,0134	0,3422	-0,0296	0,0127	0,0195	-0,0177	0,0144	0,2174
p3	0,0385	0,0077	0,0000	0,0164	0,0127	0,1962	0,0281	0,0136	0,0385	0,0767	0,0140	0,0000
p4	0,0480	0,0134	0,0003	0,0401	0,0213	0,0602	0,0125	0,0229	0,5842	0,0894	0,0259	0,0006
p5	0,0560	0,0305	0,0667	0,0591	0,0547	0,2801	-0,0298	0,0594	0,6163	0,1425	0,0502	0,0046
kuchnia	0,0265	0,0061	0,0000	0,0207	0,0104	0,0462	0,0172	0,0102	0,0930	0,0391	0,0112	0,0005
łazienka	-0,0157	0,0090	0,0810	-0,0214	0,0147	0,1444	-0,0244	0,0146	0,0963	-0,0085	0,0186	0,6466
rodz. zabud_2	-0,0172	0,0072	0,0170	-0,0096	0,0120	0,4247	-0,0199	0,0122	0,1027	-0,0288	0,0134	0,0318
rodz. zabud_3	0,1778	0,0164	0,0000	0,1085	0,0246	0,0000	0,2322	0,0307	0,0000	0,2090	0,0322	0,0000
R ²	27,73			26,93			29,74			27,23		
S _e	0,20			0,20			0,19			0,20		

Wartości pogrubione – parametry nieistotne.

Źródło: opracowanie własne.

5. Wyznaczanie indeksów cen

Konstrukcja wiarygodnego wskaźnika cen mieszkań jest bardzo trudnym zadaniem ze względu na charakter rynku mieszkaniowego oraz ograniczoną dostępność wiarygodnych źródeł danych na temat tego rynku. Oszacowane modele regresji charakteryzują się stosunkowo słabym dopasowaniem, niemniej jednak stanowią użyteczne i bardzo obiecujące narzędzie modelowania cen mieszkań, ponieważ wyodrębniają istotne czynniki (atrybuty), które mają wpływ na jego wartość.

Tabela 5. Zestawieni wartości indeksów cen

Lp.	Rodzaj indeksu	2013/2012 [%]	2014/2013 [%]
1	Laspeyresa indeks cen	94,16	101,38
2	Paaschego indeks cen	96,16	101,26
3	Indeks liczony na podstawie regresji	96,32	101,29
4	Indeks liczony dla przeciętnej ceny	96,94	101,12
5	Indeks liczony dla mediany ceny	97,12	100,87

Źródło: opracowanie własne.

W tabeli 5 przedstawiono hedoniczne indeksy dynamiki cen mieszkań sprzedanych na szczecińskim rynku mieszkaniowym (pozycje 1–3) w porównaniu z tradycyjnymi miarami zmian cen na rynku nieruchomości, czyli przeciętną i medianą (pozycje 4–5). Indeksy wyznaczono w ujęciu rocznym przyjmując zmienną podstawę. Analizując wartości indeksów, można zauważyć, że są one bardzo zbliżone do siebie. Najmniejsze różnice między poszczególnymi latami wykazuje indeks liczony dla wartości środkowych, co wynika ze stabilności samej wartości mediany. Można zauważyć, że gdyby były sprzedawane te same mieszkania co w 2012 roku, to na skutek zmian cen implikowanych ogólna wartość sprzedanych mieszkań spadłaby o 5,84%.

Wnioski

1. Przeprowadzone badania są jedynie wstępem do badań służących wyznaczeniu hedonicznych indeksów cen. Ze względu na początkowy etap badań sugerowana jest ich kontynuacja i pogłębienie.

2. Podstawowym problemem przy wykorzystaniu metod regresji hedonicznej są duże wymagania dotyczące informacji o sprzedanych mieszkaniach, które stanowią zmienne objaśniające.
3. Słabe wyniki estymowanych modeli wynikają z kiepskiej jakości danych wejściowych, dlatego istnieje potrzeba tworzenia i ulepszania baz danych o rynku nieruchomości w Polsce (także w ujęciu lokalnym), co przyczynia się do poprawy jakości prezentowanych modeli hedonicznych.
4. Hedoniczne modele cen mogą stanowić użyteczne i bardzo obiecujące narzędzie modelowania cen mieszkań, dlatego warto podejmować próby ich wyznaczania.

Literatura

- Foryś, I. (2013). Wykorzystanie indeksów cen mieszkań do oceny zwrotu z inwestycji bezpośrednich na przykładzie wybranego rynku lokalnego. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 63, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 768, 109–126.
- Gierałtowska, U. (2010). Inwestycje na rynku nieruchomości w warunkach polskich. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 28, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 612, 343–356.
- Kucharska-Stasiak, E. (2006). *Nieruchomość w gospodarce rynkowej*. Warszawa: PWN.
- Putek-Szeląg, E. (2012). Analiza szczecińskiego rynku nieruchomości w latach 2007–2010. *Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 26, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego*, 731, 275–283.
- Triplet, J.E. (2006). *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes*. Paris: OECD.
- Widłak, M. (2010). Metody wyznaczania hedonicznych indeksów cen jako sposób kontroli zmian jakości dóbr. *Wiadomości Statystyczne*, 9 (592), 1–26.

APPLICATION OF HEDONIC PRICING INDEXES TO MEASURE REAL ESTATE PRICE DYNAMICS. A PILOT STUDY OF THE REAL ESTATE MARKET IN SZCZECIN

Abstract

Economic growth has made real property an attractive investment option, which has resulted in the increased number of individual and institutional investors on the market. The article in a direct manner describes the specific character of investments on the real property market and shows their advantages and disadvantages as well the problems associated with the investment process itself. The primary purpose of the article, however, is to present findings of the estimation of the hedonic price models and flat price indices on the basis of information about transactions concluded on the real property market in Szczecin. The study was based on data coming from the secondary market in the period of 2012–2014. The obtained results are a part of a larger project and their quality is a consequence of the poor quality of input data. Hence the conclusion that it is necessary to create improved databases about the Polish real property market.

Translated by Anita Lichosik

Keywords: price indices, hedonic models, housing market

JEL Codes: R31, C21, C43