

HEDONICZNE INDEKSY CEN MIESZKAŃ DLA WARSZAWY¹

Marta Wiślak

ekonomista w Zespole ds. Rynków Nieruchomości w NBP

Emilia Tomczyk

adiunkt w Instytucie Ekonometrii Szkoły Głównej Handlowej,
stypendystka Fulbrighta



W latach 2005-2007 na rynkach nieruchomości mieszkaniowych w Polsce miał miejsce **gwałtowny wzrost cen**. Jego skala była, jak dotąd, najwyższa w Polsce i jednocześnie **przewyższyła inflację cenową na innych, europejskich rynkach mieszkaniowych**. Kolejne lata, 2008-2009, przyniosły **stopniową stabilizację popytu, podaży, a w konsekwencji także umiarkowaną korektę cen**.

1. Wstęp

W odróżnieniu od poprzednich cykli, na polskim rynku mieszkaniowym zjawisko silnej inflacji cen mieszkań zbiegło się z podobną tendencją na innych rynkach światowych. Jednocześnie ważna i wciąż rosnąca rola, jaką sektor nieruchomości odgrywa w gospodarce powoduje, że tendencje cenowe na tym rynku są przedmiotem regularnego monitoringu w krajach rozwiniętych i stają w centrum zainteresowania także w krajach rozwijających się. W przypadku tych ostatnich szczególną motywacją do prowadzenia wiarygodnych analiz cen mieszkań jest rosnące zaangażowanie sektora bankowego w ich finansowanie. Sytuacja ta, zaistniała także w Polsce, ożywiła dyskusję dotyczącą konieczności analizowania cen i wartości mieszkań będących zabezpieczeniem portfela kredytów hipotecznych, a także sposobów prowadzenia tych analiz. Poruszone kwestie stały się główną przesłanką podjęcia badań zmierzających do konstrukcji wiarygodnych wskaźników cen. Wyniki tego typu badania przeprowadzonego dla warszawskiego wtórnego rynku mieszkań zostaną przedstawione w niniejszym artykule.

Jak wskazują wcześniejsze prace [Łaszek, Wiślak 2007, 2008], indeksy hedoniczne wydają się być najbardziej odpowiednią i obiecującą miarą dynamiki cen mieszkań. **Celem artykułu** jest prezentacja zagadnienia konstrukcji hedonicznego

indeksu cen mieszkań oraz praktycznych wniosków płynących z badań empirycznych nad wyznaczeniem takiego wskaźnika dla warszawskiego wtórnego rynku mieszkaniowego. Hedoniczne modele cen są narzędziem dostosowania indeksów cen do zmian jakości badanych dóbr. Kwestia różnic jakości mieszkań oraz płynące stąd przesłanki do konstrukcji indeksów hedonicznych zostaną nakreślone w tym artykule. Badania tego typu wydają się nam szczególnie ciekawe ze względu na brak tego typu doświadczeń w Polsce, gdzie jak dotąd nie powstał wiarygodny i powszechnie dostępny wskaźnik zmian cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych. Z jednej strony jest to spowodowane brakiem odpowiednich źródeł danych, z drugiej – trudnościami związanymi z opracowaniem odpowiedniej metodyki wyznaczania indeksu cen mieszkań.

W naszym artykule krótko wyjaśniamy idee analizy hedonicznej cen oraz tworzenia hedonicznych indeksów cen, a także krótką historię ich zastosowań, w tym na rynkach nieruchomości mieszkaniowych. Krótko przedstawimy źródło danych wykorzystywanych w części empirycznej, a następnie zaprezentujemy wyniki własnych oszacowań hedonicznych indeksów cen dla wtórnego rynku mieszkań w Warszawie. Szczegółowy opis stosowanych metod oraz prezentację wyników estymacji modeli ekonometrycznych wraz z ich omówieniem można znaleźć w tekście źródłowym [Tomczyk, Widłak 2010]. Najważniejsze wnioski płynące z przedstawionych badań oraz kierunki dalszych prac zawiera podsumowanie.

2. Analiza hedoniczna cen

Koncepcja hedonicznego modelu cen opiera się na założeniu, że heterogeniczne dobra można przedstawić jako agregat ich cech (charakterystyk). Z punktu widzenia konsumenta każdej z tych charakterystyk przypisana jest pewna użyteczność, a cena produktu jest sumą (nieobserwowalnych) cząstkowych użyteczności poszczególnych cech, jako że same cechy nie są przedmiotem transakcji. Bardziej formalnie, modele hedoniczne przybierają postać modeli ekonometrycznych (najczęściej jednorodnawianowych i nieliniowych względem zmiennych), w których zmienną objaśnianą jest cena, a zmiennymi objaśniającymi

– charakterystyki produktu, o których sądzi się, że mają znaczący wpływ na jego cenę. Cena heterogenicznego dobra jest zatem sumą wycen jego poszczególnych charakterystyk opisanych za pomocą zmiennych objaśniających oraz czynników odzwierciedlonych w składniku losowym.

Modele hedoniczne najczęściej przybierają formę modeli regresji. Ogólnie model regresji hedonicznej można zapisać w następujący sposób:

$$P_i^t = a_0 + \sum_j a_j z_{ij}^t + \varepsilon_i^t \quad (1)$$

gdzie: P – cena dobra, a – współczynnik regresji, z – cecha dobra, ε – składnik losowy modelu; indeks i oznacza i -te dobro, j – j -tą cechę dobra, natomiast t jest indeksem czasu.

W zdecydowanej większości badań empirycznych modele hedoniczne są modelami log-liniowymi², co zapisujemy jako:

$$\ln P_i^t = a_0 + \sum_j a_j z_{ij}^t + \varepsilon_i^t \quad (2)$$

Współczynniki powyższego modelu regresji, a_j , interpretuje się jako przeciętne wyceny poszczególnych cech, z , badanego dobra i . Przyjmuje się, że ceny te odzwierciedlają nieobserwowalne rynkowe wyceny poszczególnych charakterystyk dobra, a więc są wynikiową działaniem sił popytu i podaży (por. Griliches 1961, Rosen 1974). Nieobserwowane ceny charakterystyk dobra będziemy określać mianem cen implikowanych lub domniemanych (*implicit prices*). W literaturze anglojęzycznej określa się je także jako ceny hedoniczne (*hedonic prices*).

Za pionierów hedonicznej analizy cen dóbr uważa się F. Waughę, który w latach 1928-1929 badał wpływ wielkości, kształtu, koloru i dojrzałości warzyw na ich ceny, oraz A. Courta, autora opublikowanej w 1939 r. pracy na temat zależności cen samochodów od takich cech, jak rodzaj silnika, waga samochodu czy powierzchnia okien (por. Berndt 1991). Rozwój formalnych metod analizy hedonicznej związany jest z pracami Z. Grilichesa i S. Rosena, publikowanymi w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX w. W przypadku rynku nieruchomości hedoniczne modele

cen stosuje się do oszacowania wpływu, jaki na wycenę nieruchomości mają jej cechy oraz dane zjawiska ekonomiczno-społeczne. Na przykład J. Nelson (2003) szacuje wpływ hałasu z lotniska na wycenę mieszkań na rynkach mieszkaniowych w USA i Kanadzie, a V. Butsic *et al.* (2009) analizują wpływ zmian klimatycznych na wycenę domów zlokalizowanych w kurortach narciarskich. Ciekawe badanie wpływu bliskości rafinerii na ceny domów letniskowych w Szwecji przeprowadził J. Windstrand (2008). Te ciekawe projekty badawcze są tworzone głównie na potrzeby polityki planowania przestrzennego i inwestycyjnej, szeroko pojętej polityki społecznej, a także w projektach tzw. masowej wyceny nieruchomości związanej najczęściej z systemami katastralnymi. Drugim powszechnym zastosowaniem hedonicznych modeli cen (szczególnie w przypadku rynku nieruchomości) jest szacowanie dostosowań zmian jakości dla nowych i „znikających” (nieodostępnych w pewnych okresach, np. wycofanych z rynku) dóbr w konstrukcji wskaźników cen. Wątek ten pojawił się w literaturze dotyczącej konstruowania wskaźników cen dóbr i usług konsumpcyjnych już w latach trzydziestych XX w., a więc równoległe z pojawieniem się koncepcji analizy hedonicznej. Aktualny stan wiedzy na temat teoretycznych własności indeksów hedonicznych przedstawiają m. in. E. Diewert (2003, 2007), ILO (2004) i J. E. Triplett (2006). Dynamiczny rozwój teorii indeksów cenowych oraz ekonometrycznej teorii modeli hedonicznych odzwierciedlony jest natomiast w bogatej literaturze o charakterze empirycznym; przegląd zastosowań modeli hedonicznych oraz aktualnych kierunków ich rozwoju prezentuje S. Malpezzi (2002).

Wielu badaczy podkreśla, że metody hedoniczne stanowią najbardziej obiecujący nurt badań dostosowań indeksów cen do zmian jakości – czyli zagadnienia, które powszechnie uważane jest za najbardziej skomplikowany problem związany z analizą statystyk cenowych (por. Bra 2002). Na szczególnie zróżnicowanym i skomplikowanym rynku nieruchomości oszacowania parametrów regresji hedonicznych pozwalają nie tylko wnioskować o wartości, jaką konsumenci



przypisują poszczególnym cechom mieszkania, ale również stanowią kluczowy składnik hedonicznych indeksów cen mieszkań.

3. Hedoniczny wskaźnik cen mieszkań

Podstawowym problemem, z którym powinien zmierzyć się każdy analityk rynku nieruchomości badający tendencje cenowe na tym rynku jest pytanie, jak skonstruować wiarygodny wskaźnik cen nieruchomości; wiarygodny, czyli taki, który odzwierciedli „czystą” zmianę cen? Przy czym „czysta” zmiana cen jest tu rozumiana jako zmiana spowodowana innymi, poza zmianą jakości, czynnikami cenotwórczymi. Indeksy takie określamy jako indeksy cenowe dostosowane do zmian jakości lub skorygowane o różnice jakościowe badanych dóbr (*quality adjusted*). Heterogeniczność mieszkań powoduje, że różnice jakości występują zawsze między mieszkaniami znajdującymi się w dwóch porównywanych próbach danych. Różnorodność mieszkań wynika

dostosowanych do zmian jakości mieszkań. Indeksy te, wykorzystujące w jakikolwiek sposób i w dowolnym zakresie informacji z modeli hedonicznych, nazywa się hedonicznymi indeksami cen (porównaj Triplett 2006).

Umiejętność wyceny wartości poszczególnych atrybutów mieszkania oraz znajomość zależności funkcyjnej pomiędzy nimi i całkowitą ceną mieszkania (czyli analiza hedoniczna cen) pozwala na oszacowanie ceny dowolnej mieszanki cech mieszkaniowych (dowolnego mieszkania). Oszacowania te umożliwiają konstrukcję indeksów cenowych, które kontrolują zmiany jakościowe mieszkań. W zależności od wybranej metody hedonicznej (porównaj Widłak 2010), korekta zmian jakości odbywa się na różne sposoby, za każdym razem prowadząc do pomiaru „czyste” zmiany cen, spowodowanej innymi czynnikami niż zmiany jakościowe mieszkań. Mówimy tu o „wycenie wartości poszczególnych atrybutów mieszkania” (czyli przypisaniu atrybutom mieszkania ich cen implikowanych), gdyż na cechy

nabywających mieszkanie i ich preferencji, a także budowę odrębnych modeli dla rynków lokalnych. Względnie częste zmiany wycen poszczególnych atrybutów mieszkania przez rynek powinny mieć także swoje odzwierciedlenie w wyborze odpowiedniej metody hedonicznej. Do konstrukcji hedonicznych indeksów cen mieszkań najczęściej stosuje się hedoniczne metody bezpośrednie (porównaj Widłak 2010). Metody te wykorzystaliśmy także w naszych badaniach empirycznych, których wyniki prezentujemy w kolejnej części artykułu. Badania te są pierwszą znaną nam próbą wyznaczenia hedonicznych indeksów cen w Polsce i dotyczą warszawskiego rynku wtórnego mieszkań.

4. Dane

Dostępność danych jest problemem kluczowym, determinującym możliwość stosowania metod hedonicznych, a w konsekwencji jakość wyników pomiaru dynamiki cen. Konstrukcja hedonicznych indeksów cen wymaga korzystania z obszernych baz danych. Niezbędne są w nich zmienne opisujące atrybuty poszczególnych nieruchomości, a także zmienne określające lokalizację tych nieruchomości. Te ostatnie często tworzone są specjalnie na potrzeby estymacji modeli hedonicznych rynku mieszkaniowego i najczęściej pochodzą z innych źródeł niż baza danych o nieruchomościach. Zróżnicowanie baz danych wynika z potrzeb, dla jakich były one tworzone, a ich wykorzystanie do modelowania hedonicznego jest najczęściej wtórne. Krótki przegląd najważniejszych źródeł danych podają J. Łaszek i M. Widłak (2007).

W Polsce ułomności oficjalnej statystyki rynku mieszkań są przyczyną rozwoju firm prywatnych lub instytucji państwowych prowadzących analizy rynku mieszkaniowego w oparciu o własne bazy danych. Należą do nich mieszkaniowe portale internetowe oraz stowarzyszenia zawodowe uczestników rynku: deweloperów, pośredników, rzeczoznawców majątkowych, notariuszy, firm konsultingowych. Bazy te mają często lokalny charakter i nie są chętnie udostępniane podmiotom trzecim. Często też badania tego typu są fragmentaryczne i obejmują tylko wybrane segmenty

” *W Polsce ułomności oficjalnej statystyki rynku mieszkań są przyczyną rozwoju firm prywatnych lub instytucji państwowych prowadzących analizy rynku mieszkaniowego w oparciu o własne bazy danych.*

z różnic między wieloma atrybutami, takimi jak powierzchnia użytkowa, wiek, typ, standard, lokalizacja i cechy tej lokalizacji (np. skład społeczny danego osiedla, dostęp do terenów zielonych, odległość do szkół, centrów komunikacji i handlu). Wydaje się, że na rynku mieszkaniowym nie istnieją dwa identyczne mieszkania. Jeśli nawet ich cechy fizyczne są takie same, to mieszkania zawsze różnią się lokalizacją (ogólną lub szczegółową) i jej cechami. Powoduje to, że pomiar dynamiki cen oparty na próbach transakcji czy ofert sprzedaży mieszkań nigdy nie jest wolny od problemu różnic jakości, które wpływają na poziom ceny średniej, a tym samym na wartość wskaźnika dynamiki. Analiza hedoniczna ceny mieszkania i jej dekompozycja na ceny implikowane poszczególnych charakterystyk umożliwia zbudowanie indeksów cenowych

te nie ma odrębnych rynków (nie istnieją oddzielne rynki powierzchni użytkowej mieszkań czy typu zabudowy) i dlatego można jedynie szacować ich wartość rynkową. Przyjmujemy za ILO (2004), że wartość ta jest wypadkową użyteczności, jaką cechy mieszkania przedstawiają dla konsumenta i ich wyceny przez producenta.

Wyceny charakterystyk determinujących cenę mieszkania mogą zmieniać się w czasie oraz przestrzeni, wraz ze zmieniającymi się preferencjami nabywców oraz sytuacją na rynkach lokalnych. Mogą też wynikać ze zmian w sferze realnej, gdy mamy do czynienia z naturalną deprecjacją zasobu oraz jego modernizacjami. To wymagałoby uwzględnienia w modelu hedonicznym rodzajów podmiotów

rynku. Przykładem takiej bazy jest Baza Rynku Nieruchomości (BaRN) powstająca w NBP od 2006 r., którą posługujemy się w niniejszym badaniu. Notowania cen odbywają się kwartalnie (począwszy od III kwartału 2006 r.) i dotyczą zarówno rynku pierwotnego jak i wtórnego. Dane są podzielone na dane ofertowe i transakcyjne z rynku kupna/sprzedaży mieszkań oraz z rynku najmu okazjonalnego. Zasięg geograficzny bazy to szesnaście miast wojewódzkich: Białystok, Katowice, Kielce, Kraków, Łódź, Opole, Poznań, Rzeszów, Szczecin, Warszawa, Zielona Góra, Bydgoszcz, Lublin, Olsztyn, Wrocław oraz Trójmiasto. Dane z rynku wtórnego dotyczą mieszkań zlokalizowanych w granicach administracyjnych miast. Dane z rynku pierwotnego zawierają także mieszkania z nowych inwestycji, powstających w sąsiadujących z granicami miast lokalizacjach. Inwestycje te pełnią przeważnie funkcję zaplecza noclegowego dla miast i są naturalnym efektem procesu rozwoju i rozrastania się miast.

Dane w bazie BaRN pochodzą od firm deweloperskich, biur pośrednictwa sprzedaży nieruchomości, a częściowo także z aktów notarialnych (dokładniej z powiatowych Rejestrów Cen i Wartości Nieruchomości). Pozytywne informacje dotyczą wyłącznie transakcji zawartych na wolnym rynku; w bazie nie są gromadzone informacje dotyczące prywatyzacji zasobu komunalnego czy zakładowego, inwestycje TBS, darowizny itp. Powtarzające się (pochodzące z kilku źródeł danych) oferty i transakcje są eliminowane na etapie wprowadzania danych.

Mając do dyspozycji ceny ofertowe i transakcyjne mieszkań, decydujemy się na konstrukcję indeksu cen transakcyjnych, mimo że liczba obserwacji w porównaniu z liczbą ofert jest stosunkowo niewielka: w okresie od III kwartału 2006 r. do II kwartału 2009 r. w bazie BaRN zgromadzono 32 905 obserwacji ofertowych oraz 1 494 obserwacji dotyczących transakcji na warszawskim rynku wtórnym mieszkań. Przyjmujemy za ILO (2004) założenie, że w przeciwieństwie do ceny ofertowej, cena transakcyjna jest wypadkową działania sił popytu i podaży. Dlatego też traktujemy wskaźnik cen transakcyjnych, w przeciwieństwie do wskaźnika cen ofertowych, jako bardziej

odpowiednią miarę rzeczywistych tendencji cenowych na rynku.

5. Hedoniczne indeksy cen dla wtórnego rynku mieszkań w Warszawie

Wykorzystując bezpośrednie metody konstrukcji hedonicznego indeksu cen [porównaj Widłak 2010] zaproponowaliśmy cztery hedoniczne wskaźniki cen mieszkań na warszawskim rynku wtórnym. W tym celu oszacowaliśmy 25 log-liniowych jednorównaniowych modeli ekonometrycznych. Metoda ze zmiennymi 0-1 czasu została zastosowana w dwóch wersjach – wszystkich okresów (M1) oraz sąsiednich okresów (M2), a więc w oparciu o dane z kolejnych par kwartałów, z których bazą był zawsze kwartał wcześniejszy. W celu prezentacji wyników stosujemy następujące oznaczenia:

- M1** – model, z którego korzysta się w metodzie 0-1 wszystkich okresów
- M2** – modele, z których korzysta się w metodzie 0-1 sąsiednich okresów (11 modeli dla kolejnych par kwartałów)
- M3** – modele, z których korzysta się w metodzie cen charakterystyk (12 modeli dla kolejnych kwartałów)

mieszkania ma, oczywiście, jego lokalizacja. Usytuowanie w dobrej dzielnicy Warszawy podnosi cenę metra kwadratowego mieszkania o ok. 28 proc. w porównaniu z mieszkaniem o przeciętnej lokalizacji. Kolejną ważną zmienną jest wielkość lokalu. Cena metra kwadratowego mieszkania jedno- lub dwupokojowego jest o ok. 9 proc. wyższa niż cena metra kwadratowego większych mieszkań, *ceteris paribus*. Obie te zmienne mają statystycznie istotny wpływ na zmienną objaśnianą. Wyniki estymacji sugerują również, że mieszkania bardzo duże są droższe od mieszkań małych i średnich, gdyż współczynnik stojący przy zmiennej *sq_pow* jest dodatni i istotnie różny od zera. Z analizy innych współczynników regresji wynika, że mieszkania o wysokim standardzie wyposażenia są, średnio rzecz biorąc, droższe od mieszkań w standardzie przeciętnym o 9 proc., podczas gdy niski standard zaniża cenę całkowitą o około 6 proc. w stosunku do standardu przeciętnego, a mieszkania sprzedawane bez wyposażenia (w stanie surowym) są odpowiednio tańsze o około 1 proc. Dodatnie i istotnie różne od zera oszacowanie parametru przy zmiennej interakcyjnej *SO* wskazuje, że kombinacja cech „mieszkanie w stanie surowym” oraz „mieszkanie w dobrej dzielnicy” wprowadza efekt synergii, podnosząc cenę metra kwadratowego mieszkania o ok. 8,5 proc.,



Dane w bazie BaRN pochodzą od firm deweloperskich, biur pośrednictwa sprzedaży nieruchomości, a częściowo także z aktów notarialnych (dokładniej z powiatowych Rejestrów Cen i Wartości Nieruchomości).

- M4** – model, z którego korzysta się w metodzie imputacji.

Więcej na temat metod konstrukcji indeksów, zagadnień ekonometrycznych, przygotowania danych, założeń estymacji, testowania i wyników modeli można znaleźć w szerszej wersji artykułu [Tomczyk, Widłak 2010].

Oszacowane modele potwierdzają wiedzę ekspercką na temat najistotniejszych czynników determinujących cenę mieszkania i jednocześnie pozwalają wpływ ten skwantyfikować. Z oszacowanych modeli wynika, że największy wpływ na cenę

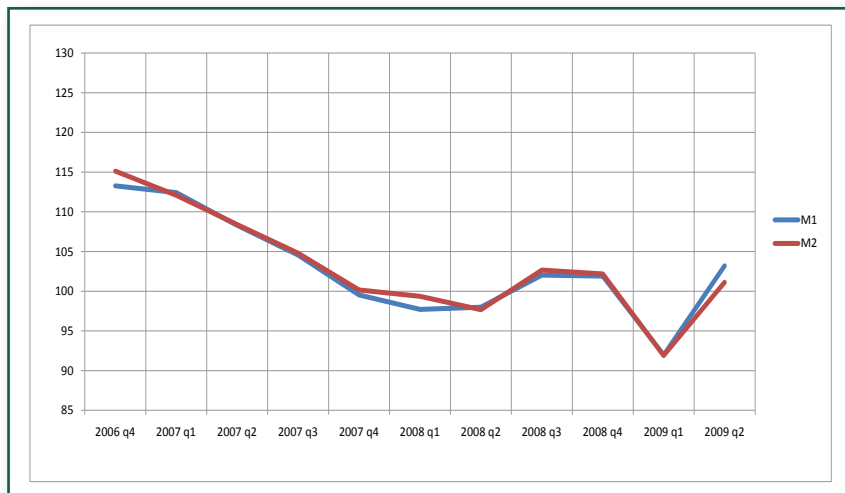
niezależnie od indywidualnego działania obu tych czynników (*ceteris paribus*). Pozostałe znaki oszacowań parametrów oraz ich wielkości bezwzględne są również uzasadnione z merytorycznego punktu widzenia.

Oszacowane modele cechują się stosunkowo wysokimi współczynnikami determinacji, wynoszącymi od 42,2 do 75,5 proc., przy czym w połowie modeli współczynniki te są wyższe od 60 proc. Także stabilne znaki oszacowań parametrów przy poszczególnych zmiennych wszystkich 26 modeli potwierdzają



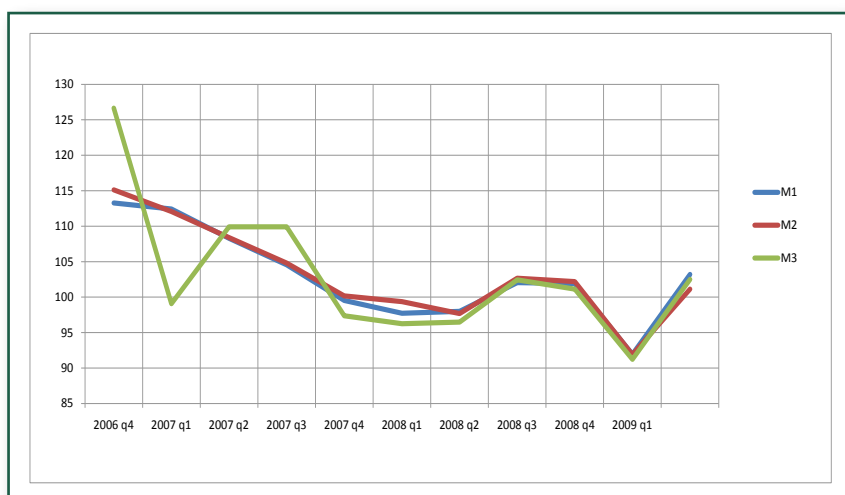
WYKRES 1.

Dynamika Q/Q, indeksy metod ze zmiennymi zero-jedynkowymi czasu: metoda wszystkich okresów (M1) oraz metoda sąsiadujących okresów (M2).



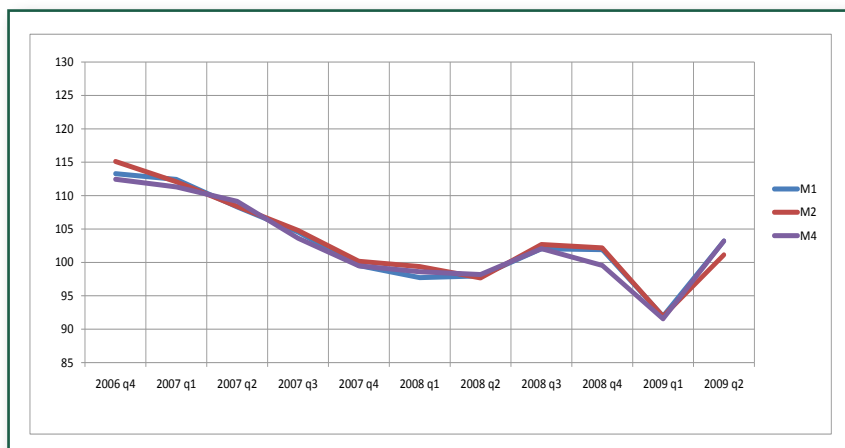
WYKRES 2.

Dynamika Q/Q, indeksy metod z zero-jedynkowymi zmiennymi czasu (M1 i M2) w porównaniu z metodą cen charakterystyk (M3).



WYKRES 3.

Dynamika Q/Q, indeksy metod z zero-jedynkowymi zmiennymi czasu (M1 i M2) w porównaniu z metodą imputacji (M4).



poprawność ich specyfikacji. Z drugiej strony, porównanie modeli pod względem wartości cen implikowanych poszczególnych atrybutów ujawnia często znaczne różnice. Dzieje się tak szczególnie w przypadku modeli szacowanych na podstawie danych pochodzących z jednego lub dwóch okresów. Dalsze badania empiryczne powinny wykazać, czy różnice te poprawnie odzwierciedlają dynamiczne zmiany preferencji i wycen atrybutów mieszkania, czy też związane są ze strukturą danych lub wynikają z pominięcia ważnych zmiennych objaśniających. Przykładem ważnego atrybutu o dość wysokiej (choć nie najwyższej) zmienności wartości współczynnika jest lokalizacja. Usytuowanie mieszkania w dobrej dzielnicy podnosi cenę metra kwadratowego o ok. 29 proc. i waha się, w zależności od modelu, między 17 i 34 proc. w porównaniu z mieszkaniem o przeciętnej lokalizacji, *ceteris paribus*. Zmienna ta wykazuje istotnie statystyczny wpływ na zmienną objaśnianą we wszystkich modelach, a przeciętna wartość tego wpływu jest zgodna z oceną ekspercką. Więcej na temat wyników modeli i ich porównania można znaleźć w tekście źródłowym [Tomczyk, Widłak 2010].

Wykresy 1-5 ukazują przebieg średniej dynamiki cen mieszkań sprzedanych na warszawskim rynku wtórnym w porównaniu z tradycyjnymi miarami zmian cen na rynku nieruchomości: średnią i medianą. Dynamika ta jest wyrażona za pomocą czterech różnych indeksów hedonicznych oraz wskaźnika zmiany średniej ceny mieszkania i mediany. Indeksy prezentujemy w ujęciu Q/Q (kwartał do kwartału) oraz ze stałą podstawą (III kw. 2006 = 100). Średnio rzecz biorąc, przebieg wszystkich siedmiu wskaźników jest bardzo podobny; dokładne porównanie wskaźników ujawnia pewne różnice.

Metodami, które dają najbardziej zbliżone do siebie wyniki, jest metoda ze zmiennymi zero-jedynkowymi czasu wszystkich okresów (M1) i sąsiednich okresów (M2). Ponieważ w naszym przykładzie indeksy wyznaczone tymi dwiema metodami nie różnią się w sposób istotny, przypuszczamy, że wyceny atrybutów mieszkania były raczej stabilne w rozpatrywanym okresie. Podobnie zachowują się indeksy tego typu prezentowane w innych pracach (por. Li *et al.* 2006).

Jednocześnie na tle pozostałych wskaźników zmienność indeksu wyrażonego metodą

0-1 wszystkich okresów (M1) i sąsiednich okresów (M2) jest najmniejsza. Najwyższą zmiennością charakteryzuje się metoda cen charakterystyk (M3) oraz średnia i mediana. Przy czym warto również zauważyć, że indeks oparty na metodzie cen charakterystyk cechuje się dużo większą zmiennością w niestabilnym dla rynku mieszkaniowego okresie do III kwartału 2007 r. W okresie stosunkowo stabilnym wyniki są bardzo zbliżone do dwóch pozostałych indeksów hedonicznych. Zmienność indeksu wyznaczonego z użyciem metody imputacji (M4) jest stosunkowo najbardziej zbliżona do pierwszych dwóch indeksów, czyli dwóch wariantów metody ze zmiennymi zero-jedynkowymi czasu. Poprawa jakości estymowanych modeli (na przykład poprzez uwzględnienie dodatkowych zmiennych lokalizacyjnych lub efektów autokorelacji przestrzennej) najprawdopodobniej wyeliminowałaby dodatkową część zmienności wskaźników.

Analizując indeks o stałej podstawie (III kwartał 2006 = 100), obserwujemy konsekwentnie dodatnią dynamikę zmian cen. Najszybszy wzrost cen mieszkań notujemy w przypadku zastosowania indeksu wyznaczonego metodą 0-1 sąsiednich okresów; najwolniej rośnie wskaźnik z metody imputacji. W ostatniej metodzie za ceny referencyjne przyjmujemy ceny implikowane wyznaczone na cały rok 2008 r. W metodzie 0-1 średnie ceny implikowane pochodzą z dwóch sąsiadujących ze sobą okresów. Jak zauważyliśmy wcześniej, ceny implikowane są w miarę stabilne; przypuszczamy, że omawiana różnica wynika raczej z pominiętych zmiennych w modelach hedonicznych niż ze zmian strukturalnych na rynku.

6. Podsumowanie

Konstrukcja wiarygodnego wskaźnika cen mieszkań jest ambitnym zadaniem głównie ze względu na charakter rynku mieszkaniowego i samego mieszkania oraz ograniczoną dostępność rozbudowanych źródeł danych na temat tego rynku. Zapoznając się z literaturą i doświadczeniem badaczy zajmujących się tą problematyką (por. Eiglsperger 2006; Nellis i Figueira-Theodorakopoulou 2005; Bover i Izquierdo 2001, Duffy 2001 i wielu innych), można wskazać dwa główne problemy związane z pomiarem tendencji cenowych na rynku mieszkań.

Pierwszym z nich jest zmiana jakości badanych dóbr, rozumiana jako zmiana użyteczności koszyka w wyniku zastąpienia pewnych dóbr tego koszyka innymi dobrami, co prowadzi do wzrostu lub spadku użyteczności z konsumpcji tego koszyka. Na przykład, jeśli w okresie t kupowane były głównie mieszkania z tarasami, a w okresie $t + 1$ dominowały zakupy mieszkań z małymi balkonami, wówczas użyteczność koszyka zakupów z okresu t jest prawdopodobnie inna niż w okresie $t + 1$. Indeks korygujący jakość powinien mierzyć „czystą” zmianę cen, czyli zmianę cen koszyka o stałej użyteczności dla konsumenta. Heterogeniczność mieszkań powoduje, że różnice jakości zawsze występują w dwóch porównywanych okresach. Skutkuje to

trudnością w porównywaniu ze sobą cen mieszkań i wyznaczeniu „czystej”, niezaburzonej różnicami jakości mieszkań, dynamiki cen.

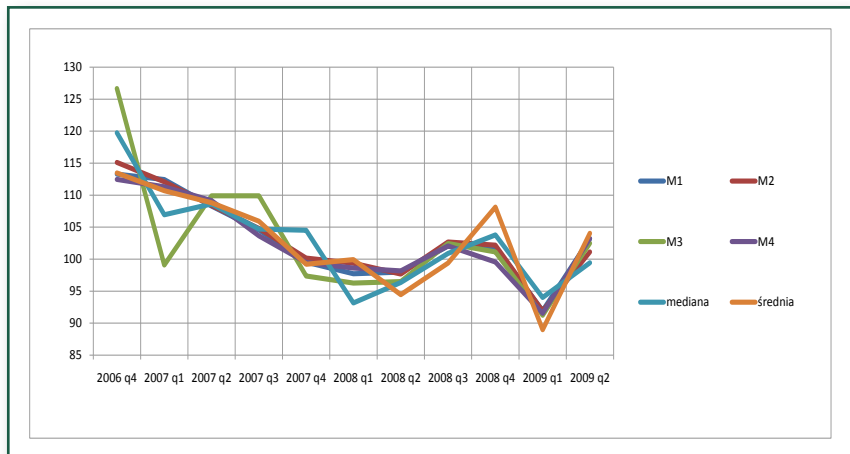
Drugim problemem jest stosunkowo niewielka (w porównaniu do zasobu mieszkań) liczba transakcji, co utrudnia określenie reprezentatywnej w każdym z okresów próby danych. Mieszkania podobne lub nawet te same sprzedawane są w dużych odstępach czasu, co powoduje, że między badanymi okresami trudno jest zachować reprezentatywną, taką jak w okresie bazowym, próbę transakcji mieszkaniowych.

W wyniku tych dwóch problemów w każdym z badanych okresów otrzymujemy inną, zarówno pod względem struktury, jak



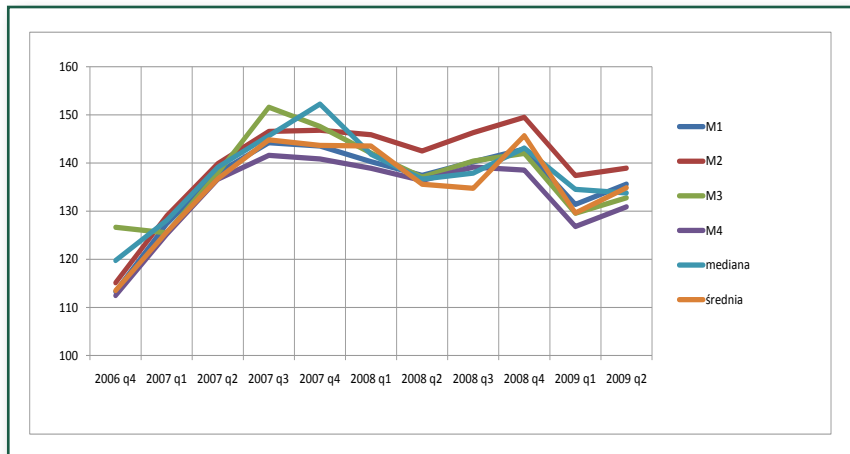
WYKRES 4.

Dynamika Q/Q, indeksy hedoniczne (M1, M2, M3, M4) w porównaniu z dynamiką mediany i średniej arytmetycznej.



WYKRES 5.

Stała podstawa (baza: III kwartał 2006 r.), indeksy hedoniczne (M1, M2, M3, M4) w porównaniu z dynamiką mediany i średniej arytmetycznej.



i cech jakościowych, mieszankę mieszkań. W konsekwencji reprezentacja rynku dla okresu t niekoniecznie musi być miarodajna dla okresu $t + i$. Budowa miarodajnego indeksu cen mieszkań wymaga przynajmniej częściowego rozwiązania zarówno problemu zmian jakości, czemu służą metody hedoniczne, jak i kwestii kompozycji reprezentacji mieszkań sprzedawanych i kupowanych w każdym z okresów.

Przeprowadzone dla warszawskiego rynku mieszkań badania rozwiązuje wyłącznie pierwszą kwestię. Cytując opinię U.S. Committee on National Statistics J. E. Triplett (2006) podkreśla, że metody hedoniczne stanowią najbardziej obiecujący nurt badań dostosowań indeksów cen do zmian jakości – czyli zagadnienia, które powszechnie uważane jest za najbardziej skomplikowany problem związany z analizą statystyk cenowych (por. Brachinger 2002). Na szczególnie zróżnicowanym i skomplikowanym rynku nieruchomości oszacowania parametrów regresji hedonicznych pozwalają nie tylko wnioskować o wartości, jaką konsumenci przypisują poszczególnym cechom mieszkania, ale również stanowią kluczowy składnik hedonicznych indeksów cen mieszkań.

Jak pokazują wyniki badania empirycznego przeprowadzonego dla warszawskiego, wtórnego rynku mieszkań, wartości indeksów hedonicznych różnią się od wartości dynamiki ceny średniej. Oprócz rozważań teoretycznych wyniki te sugerują, że do pomiaru cen mieszkań wskazane jest stosowanie miar dostosowanych do zmieniającej się jakości badanych lokali. W porównaniu do powszechnie stosowanych metod pomiaru dynamiki cen mieszkań – średniej i mediany – indeksy hedoniczne są miarą bardziej dokładną, gdyż kontrolują zmiany i różnice jakości mieszkań.

Ważną kwestią podniesioną w tym artykule jest metodyka wyznaczenia indeksu hedonicznego. Wyniki uzyskane dla warszawskiego wtórnego rynku mieszkań przemawiają na korzyść metody imputacji oraz indeksu z metody ze zmiennymi 0-1 czasu. Duże zróżnicowanie oszacowań cen implikowanych w hedonicznych modelach cen sprawia, że konstrukcja indeksu metodą cen charakterystyk wydaje się mieć ograniczone zastosowanie na warszawskim rynku wtórnym mieszkań. Na podstawie

porównania wyników estymacji wszystkich modeli stwierdzamy, że dwóch pozostałych metod konstrukcji hedonicznego indeksu cen (czyli metody imputacji i metody ze zmiennymi zero-jedynkowymi czasu) problem ten dotyczy w mniejszym stopniu.

Mamy nadzieję, że artykuł ten, kreśląc szereg zagadnień teoretyczno-praktycznych związanych z pomiarem dynamiki cen mieszkań, będzie impulsem dla przyszłych prac badawczych. Do najistotniejszych kwestii wymagających dalszych prac należą m.in.: konieczność tworzenia i ulepszania baz danych o rynku nieruchomości w Polsce, służącego poprawie jakości modeli i indeksów hedonicznych; stworzenie analogicznych wskaźników cen dla rynku pierwotnego mieszkań oraz dla danych ofertowych; zastosowanie pośrednich metod konstrukcji hedonicznych indeksów cen mieszkań; prace nad określeniem funkcji popytu i podaży na rynku mieszkań oraz wnioski, jakie mogą stąd płynąć dla specyfikacji modeli hedonicznych; wreszcie także zastosowanie bardziej zaawansowanych metod ekonometrycznych, takich jak metoda zmiennych instrumentalnych, pozwalająca wyeliminować skutki pominięcia ważnych zmiennych objaśniających oraz modele uwzględniające autokorelację przestrzenną.

W naszej ocenie hedoniczne modele cen stanowią użyteczne i bardzo obiecujące narzędzie modelowania cen mieszkań. Jako wskaźniki bardziej dokładne od wskaźników dynamiki ceny średniej czy mediany powinny być wykorzystywane we wszelkiego rodzaju analizach rynków nieruchomości. Wymaga to jednak prowadzenia dalszych badań w tym zakresie. Mamy nadzieję, że artykuł ten zapoczątkuje prace i wzbogaci dyskusję dotyczącą udoskonalenia statystyki cenowej polskiego rynku nieruchomości. ■ ■ ■

PRZYPISY

1. Artykuł jest zaktualizowaną i skróconą wersją artykułu opublikowanego w „Banku i Kredycie” [Tomczyk, Widłak 2010].
2. Uzasadnienie i przykłady dotyczące rynku mieszkaniowego można znaleźć praktycznie w każdej pracy empirycznej (por. Triplett 2006).

LITERATURA

- Berndt E. R. (1991), *The Practice of Econometrics*, Addison-Wesley, Reading.
- Bover O., Izquierdo M. (2001), *Ajustados de calidad en los precios: metodos hedonicos y consecuencias para la contabilidad nacional*, Economic studies, No. 70, Banco de Espana, Madrid.
- Brachinger H. W. (2002), *Statistical theory of hedonic price indices*, Seminar of Statistics, DQE Working Paper No 1, Department of Quantitative Economics, University of Fribourg.
- Butsic V., Hanak E., Valletta R. (2009), *Climate Change and Housing Prices: Hedonic Estimates for North American Ski Resorts*, Federal Reserve Bank of San Francisco working papers series, San Francisco, USA.
- Diewert E. (2003), *The treatment of owner occupied housing and other durables in a Consumer Price Index*, Discussion Paper No. 03-08, Department of Economics, University of British Columbia.
- Diewert E. (2007), *Hedonic imputation versus time dummy hedonic indexes*, Discussion Paper No. 007-07, Department of Economics, University of British Columbia.
- Duffy D. (2001), *The use of location variables in a mix-adjusted index for Dublin house prices*, Working Paper, No. WP138, Economic and Social Research Institute, Dublin.
- Eiglsperger M. (2006), *Residential property price statistics for the euro area and selected EU countries*, prezentacja z konferencji "Real Estate Price Indexes", OECD – IMF, 6-7 November, Paris.
- ILO (2004), *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*, International Labour Organisation, Geneva.
- Li W., Prud'homme M., Yu K. (2006), *Studies in Hedonic Resale Housing Price Indexes*, artykuł zaprezentowany na konferencji the Canadian Economic Association 40th Annual Meetings, Montreal, Canada.
- Łaszek J. A., Widłak M. (2007), *Indeksy rynkowych cen mieszkań jako narzędzie badania rynku*, *Finansowanie Nieruchomości*, nr 3(12), s. 4-11.
- Łaszek J. A., Widłak M. (2008), *Badanie cen na rynku mieszkań prywatnych zamieszkałych przez właściciela z perspektywy banku centralnego*, *Bank i Kredyt*, nr 8, s. 12-41.
- Malpezzi S. (2002), *Hedonic pricing models: a selective and applied review*, The Center for Urban Land Economics Research, The University of Wisconsin.
- Nellis J., Figueira-Theodorakopoulou C. (2005), *The importance of accurate house price measurement in the context of mortgage risk management*, w: Z. Krysiak (red.), *Credit Risk of mortgage loans. Modeling and management*, ZBP, Warszawa.
- Nelson J. (2004), *Meta-analysis of airport noise and hedonic property values: problems and prospects*, *Journal of Transport Economics and Policy*, USA.
- Rosen S. (1974), *Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition*, *Journal of Political Economy* 1:34-55.
- Tomczyk E., Widłak M. (2010), *Konstrukcja i własności hedonicznego indeksu cen mieszkań dla Warszawy*, *Bank i Kredyt*, Vol. 41 No. 1 (2010).
- Triplett J. E. (2006), *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes*, OECD.
- Widłak M. (2010), *Dostosowanie indeksów cenowych do zmian jakości. Metody wyznaczenia hedonicznych indeksów cen i możliwość ich zastosowania dla rynku mieszkaniowego*, przyjęte do publikacji w *Materiałach i Studiach*.
- Winstrand J. (2008), *The price of a view*, artykuł zaprezentowany na konferencji ENHR, Dublin, Irlandia.