

Marta Widłak i inni

ANALIZA SEKTORA NIERUCHOMOŚCI W POLSCE – MONITORING CEN

1. NIERUCHOMOŚCI MIESZKANIOWE I KOMERCYJNE W POLSCE, PROPORCJE, STRUKTURA SEKTORA, INSTYTUCJE¹

(Współautorami tego punktu są Hanna Augustyniak, Jacek Łaszek i Krzysztof Olszewski)

We wszystkich krajach rozwiniętych sektor nieruchomości, w tym szczególnie nieruchomości mieszkaniowych, ze względu na swoją wielkość i pełnioną rolę społeczną, ma istotne znaczenie społeczne i gospodarcze (Łaszek, 2003). Nieruchomości są traktowane najczęściej jako kapitał trwały, który generuje strumień usług konsumpcyjnych (mieszkania) lub o innym charakterze, jednak nie wszystkie kraje włączają usługi mieszkaniowe do rachunku PKB. Znaczenie gospodarcze sektora nieruchomości znajduje swoje odbicie w podstawowych wskaźnikach sektorowych przedstawiających go na tle wielkości mikro (podmioty i rynki), mezo (branże, regiony) i makroekonomicznych (gospodarka i jej główne agregaty).

Sektor nieruchomości komercyjnych, do których zaliczamy hotele, biura, magazyny oraz powierzchnie handlowo-usługowe, stanowi wartościowo zazwyczaj 20–40% sektora nieruchomości mieszkaniowych.

Narodowy w znacznej mierze charakter sektora mieszkaniowego powoduje zróżnicowanie podstawowych wskaźników sektorowych w przekrojach międzynarodowych, jednak zazwyczaj wyższy poziom PKB daje większą jakość i wartość

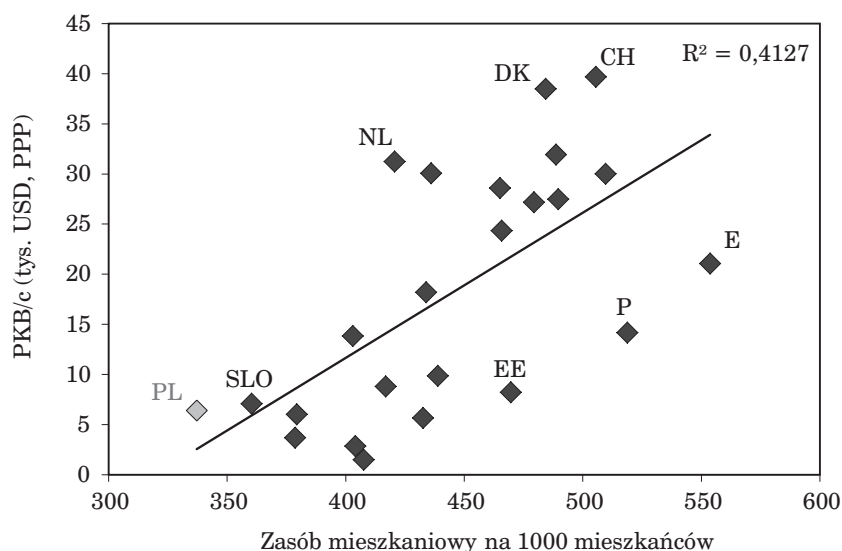
¹ Tekst opiera się na rocznych i kwartalnych opracowaniach Narodowego Banku Polskiego z lat 2007–2012 dotyczących sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce.

kapitału mieszkaniowego, co przekłada się na wielkość konsumpcji mieszkaniowej mierzonej zazwyczaj poprzez wskaźniki sytuacji mieszkaniowej (np. zasób mieszkaniowy w relacji do ludności, wskaźniki ilości i jakości zasobu, itp.).

Ponieważ w części krajów w wyniku wieloletniego boomu mieszkaniowego zbudowano dużo nowych mieszkań, które znacząco poprawiły sytuację mieszkaniową, a następnie w wyniku kryzysu PKB w tych krajach obniżył się, omawiana tendencja uległa przejściowemu odwróceniu. Regresję uwzględniającą zjawisko ostatniego boomu na rynku mieszkaniowym oraz odwrócenie krzywej prezentuje rysunek 1.

Relatywnie duże odchylenie poszczególnych krajów od tych tendencji w znacznym stopniu można tłumaczyć narodową polityką mieszkaniową, często przyspieszającą rozwój sektora kosztem pozostałej gospodarki.

Rysunek 1. Zasób mieszkaniowy na 1000 ludności a PKB *per capita* (2005 r.) w krajach UE



Uwaga: uwzględniono wszystkie kraje Unii Europejskiej.

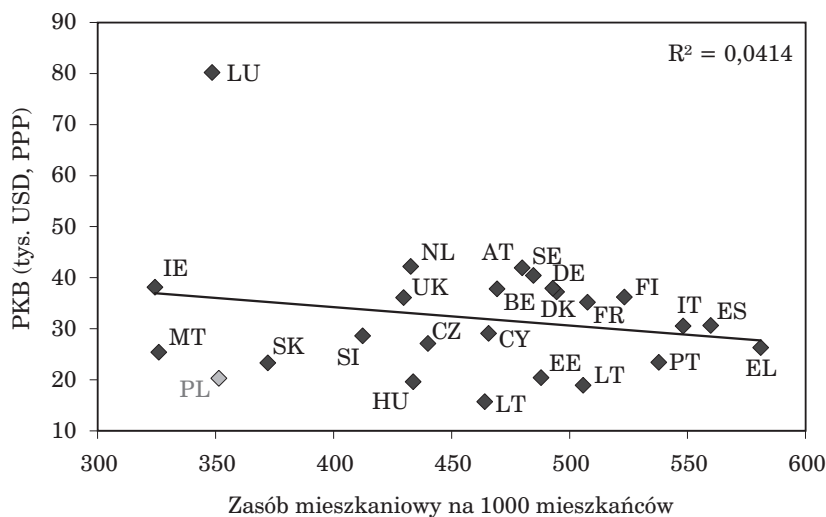
Źródło: Hypostat.

Omawiana zależność dotyczy również sektora mieszkaniowego w Polsce. Sytuacja mieszkaniowa Polski, mimo że znacząco słabsza od przeciętnej w krajach UE, jest adekwatna do poziomu rozwoju gospodarczego i wykazuje duże zróżnicowanie regionalne. Systematycznie poprawiała się, zwłaszcza po 2002 r., na co główny wpływ miało budownictwo mieszkaniowe jednorodzinne i budowane systemem gospodarczym w mniejszych miastach i na wsi, oraz wielorodzinne budowane systemem deweloperskim w miastach największych.

W Polsce najlepsza sytuacja mieszkaniowa jest w największych miastach, gdzie w ostatnich latach poprawił się standard mieszkaniowy, mierzony np. liczbą mieszkań w zasobie na 1000 ludności, bądź liczbą metrów kwadratowych mieszkania

w zasobie przypadających na jedną osobę². Większa przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania w zasobie na wsi wiąże się z występującym tam, niemal wyłącznie, budownictwem jednorodzinny.

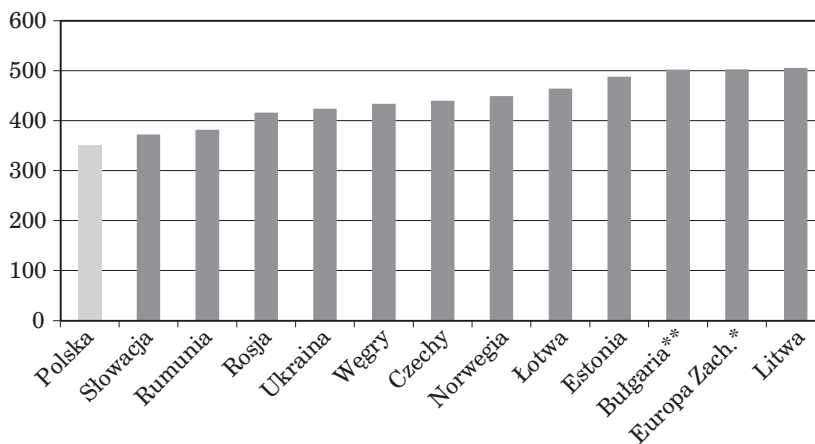
Rysunek 2. Zasób mieszkaniowy na 1000 ludności a PKB *per capita* (2010 r.) w krajach UE



Uwaga: uwzględniono kraje EU-15 (Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Luksemburg, Niemcy, Portugalia, Szwecja, Wielka Brytania, Włochy).

Źródło: Hypostat.

Rysunek 3. Liczba mieszkań na 1000 ludności (2010 r.) w Europie



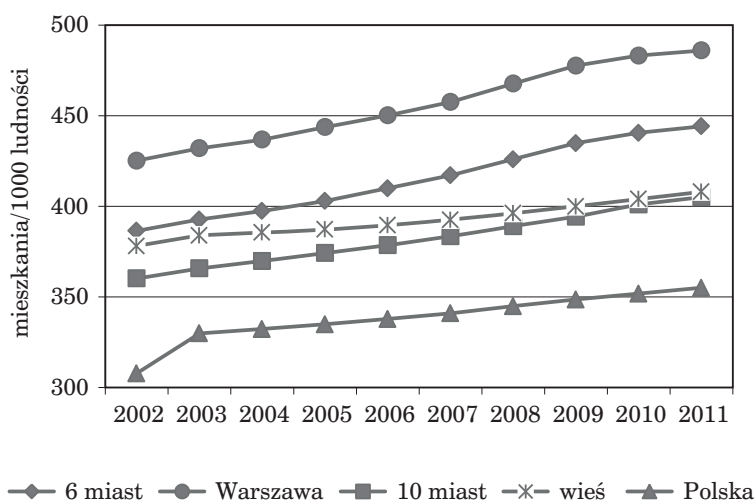
* Europa Zachodnia – wybrane kraje, tj. Austria, Dania, Finlandia, Francja, Włochy, Holandia i Hiszpania.

** Liczbę mieszkań w Bułgarii znacznie zawyża kwalifikowanie jako mieszkań nawet domków letniskowych.

Źródło: Hypostat.

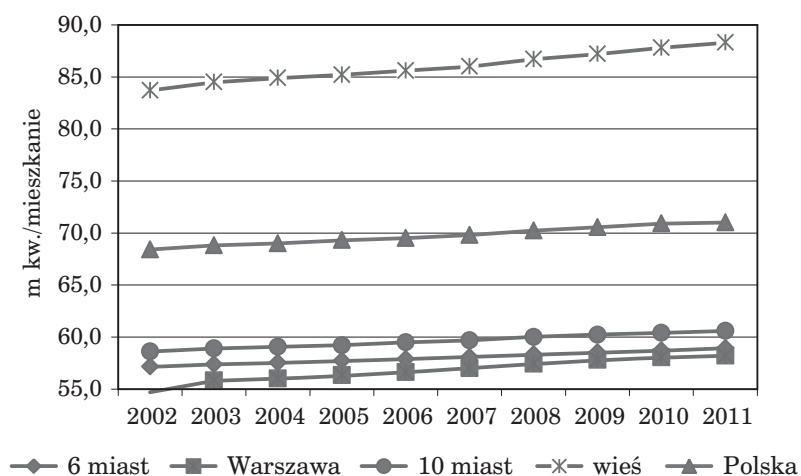
² Szerzej zob. *Tendencje rozwoju rynków lokalnych – analiza porównawcza 16 miast w Polsce oraz Monografie 16 miast w Polsce*, NBP (2012).

Rysunek 4. Zasób mieszkaniowy na 1000 ludności w Polsce w latach 2002–2011



Źródło: GUS.

Rysunek 5. Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania w zasobie w Polsce w latach 2002–2011



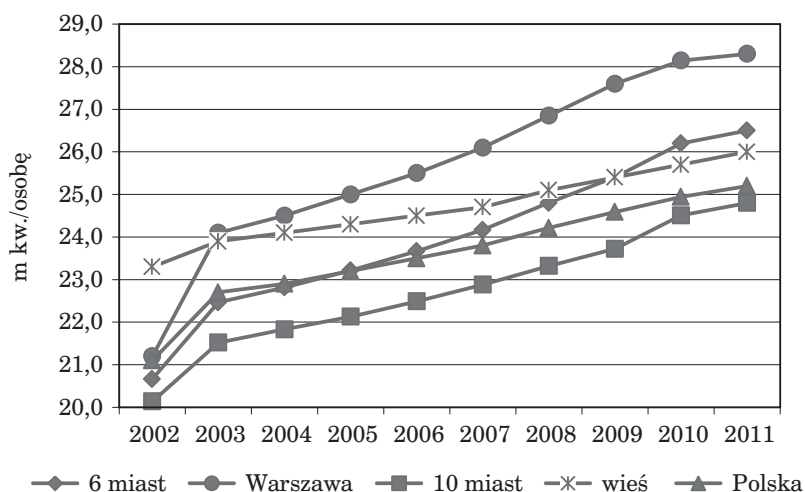
Źródło: GUS.

Wygasające fundamentalne demograficzne czynniki popytu na mieszkania wskazują, że w dłuższej perspektywie podstawowym czynnikiem decydującym o popycie mieszkaniowym będą dochody gospodarstw domowych, a nowy punkt równowagi sektorowej charakteryzować będą niższe rozmiary budownictwa mieszkaniowego, jego rosnący standard i lepsze dopasowanie do potrzeb konsumentów. Powinno to też oddziaływać w kierunku łagodzenia cykli mieszkaniowych, z których znacząca część bezpośrednio lub pośrednio związana była z czynnikami demograficznymi.

Mieszkania są dobrami kapitałochłonnymi i wielopokoleniowymi, a ich zasób kumuluje się przez dziesiątki lat. W konsekwencji wartość mieszkaniowego ma-

jątku trwałego liczonego w cenach rynkowych zazwyczaj przekracza poziom PKB. W Polsce w analizowanym okresie wystąpił znaczący przyrost tej wartości. Przyrost ten dotyczył największych miast, na obszarach których w drugiej połowie dekady wystąpiło zjawisko boomu kredytowego i inflacji cen mieszkań. W konsekwencji rzeczowa struktura majątku mieszkaniowego, gdzie przeważa wieś i mniejsze miasta, różni się znacząco od jego struktury wartościowej. W 2010 r. majątek mieszkaniowy, szacowany w cenach rynkowych, prawie dwukrotnie przekraczał poziom PKB, a jego wartość bezwzględna w cenach bieżących uległa podwojeniu na przestrzeni dekady. Oznacza to, że oszczędności gospodarstw domowych zakumulowane w majątku mieszkaniowym ponad dwukrotnie przekraczają ich roczne dochody, a przyrost wydatków konsumpcyjnych w ciągu dekady związany z oddziaływaniem efektu majątkowego był znaczny (por. Georgieva i in., 2008).

Rysunek 6. Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na osobę w zasobie w Polsce w latach 2002–2011



Źródło: GUS.

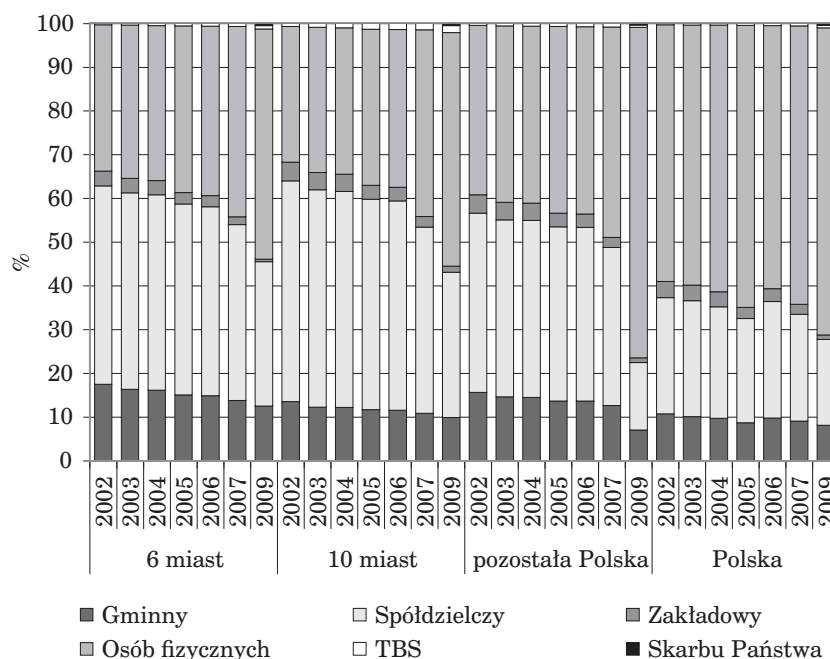
Polski zasób mieszkaniowy to obecnie w głównej mierze mieszkania wielorodzinne zlokalizowane w 16 miastach wojewódzkich i części miast średniej wielkości oraz domy jednorodzinne dominujące w małych miastach i na wsi. Trwałą tendencją jest stały przyrost udziału mieszkań będących własnością osób fizycznych³.

Efektom stabilnego rozwoju budownictwa mieszkaniowego jest stały wzrost zasobu (por. rysunek 8). Konsekwencją boomu cenowego w latach 2006–2008 był szybki wzrost majątku mieszkaniowego, a następnie jego stabilizacja i niewielki przyrost w la-

³ Ilekroć powołujemy się na 6 miast dotyczy to: Gdańska, Łodzi, Krakowa, Poznania, Warszawy i Wrocławia, odniesienie do 7 miast zawiera wymienione miasta oraz Gdynię, natomiast 10 miast dotyczy: Białegostoku, Bydgoszczy, Katowic, Kielc, Lublina, Olsztyna, Opola, Rzeszowa, Szczecina, Zielonej Góry.

tach następnych, w tym w 2011 r. (por. rysunek 9). Silny wzrost gospodarczy oraz jednocześnie wyhamowanie dynamiki cen mieszkań po 2007 r. spowodowały, że przyrost wartości majątku mieszkaniowego był wolniejszy od przyrostu PKB i w konsekwencji jego relacja do PKB zmniejszyła się z ponad 200 do około 180% (por. rysunek 10).

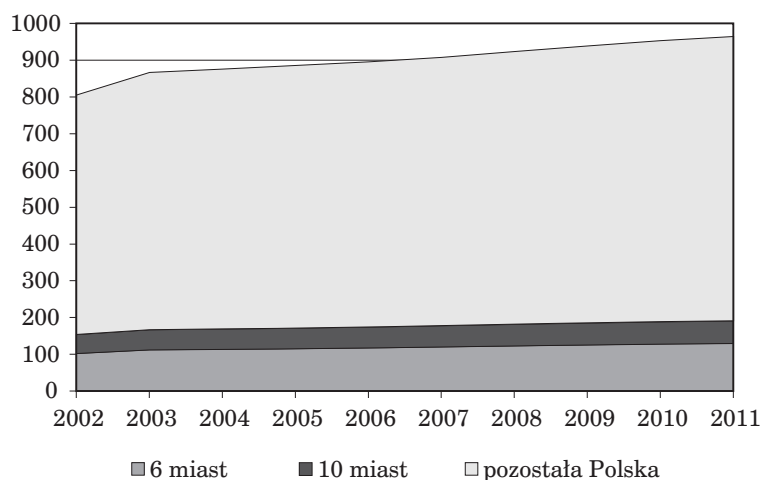
Rysunek 7. Struktura zasobu mieszkaniowego w Polsce według form własności*



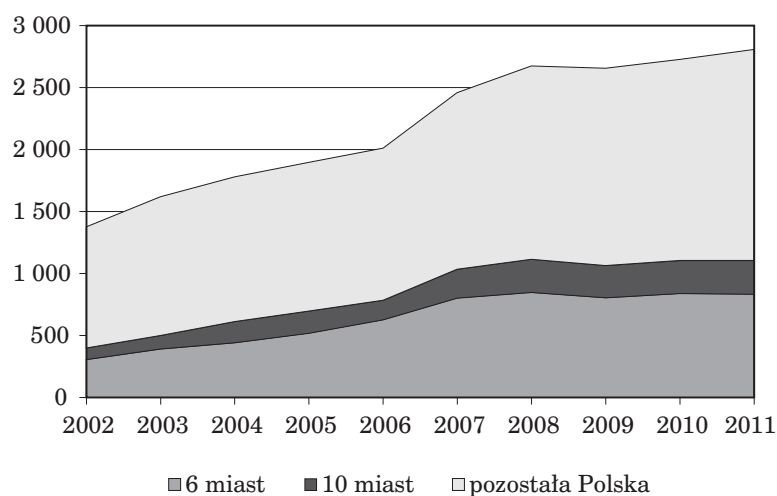
* W 2009 r. GUS wprowadził zmianę definicji form własności; od 2007 r. statystyka jest zbierana co 2 lata.

Źródło: NBP na podstawie GUS.

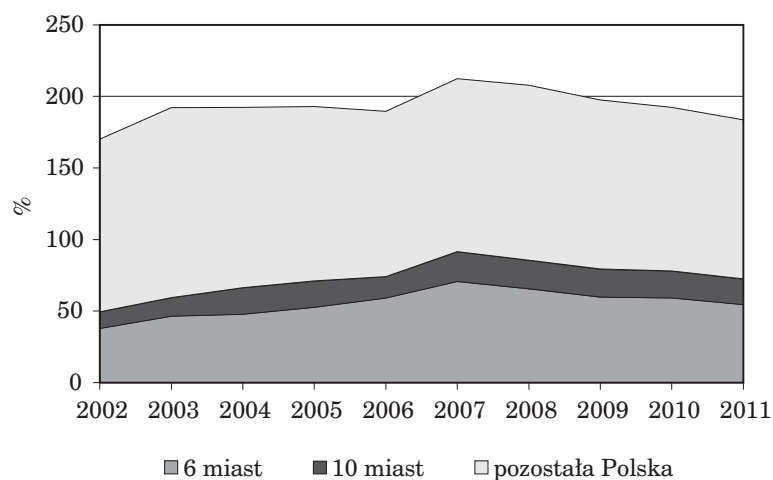
Rysunek 8. Zasób mieszkaniowy w Polsce w latach 2002–2011 (w mln m kw.)



Źródło: GUS, PONT Info, Sekocenbud, NBP.

Rysunek 9. Majątek mieszkaniowy w Polsce w latach 2002–2011 (w mld zł)

Źródło: GUS, PONT Info, Sekocenbud, NBP.

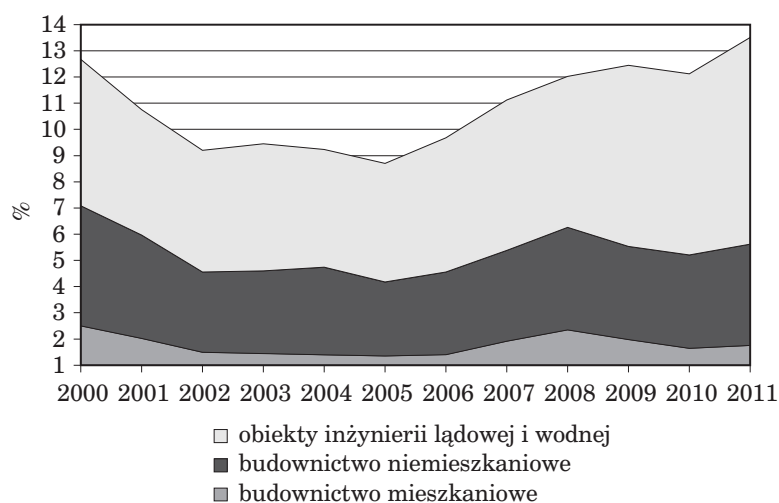
Rysunek 10. Majątek mieszkaniowy w Polsce w relacji do PKB w latach 2002–2011

Źródło: GUS, PONT Info, Sekocenbud, NBP.

Udział nakładów inwestycyjnych na budownictwo mieszkaniowe (wielorodzinne i jednorodzinne w miastach i na wsi; por. rysunek 11) był w mijającej dekadzie dosyć zmienny i zawierał się w granicach 1,4 do 2,4% PKB. Udział budownictwa mieszkaniowego w budownictwie ogółem wyniósł w 2011 r. około 13% i podobnie, jak cały komponent budownictwa (programy infrastrukturalne), też wykazywał silną cykliczność, w tym w relacji do PKB.

Głównym czynnikiem odpowiedzialnym za tę zmienność budownictwa mieszkaniowego był cykliczny charakter największych rynków mieszkaniowych powiązany

Rysunek 11. Nakłady inwestycyjne na budownictwo w Polsce w relacji do PKB w latach 2000–2011



Źródło: GUS.

z ogólną koniunkturą gospodarczą. Spadek nakładów w latach 2000–2004 związany był z konsekwencjami pierwszego cyklu i dekonunktury na tych rynkach, ich wzrost, począwszy od 2006 r., to opóźniona reakcja na boom kredytowy i wchodzenie w kolejny cykl (Łaszek, 2003). Opisany agregat inwestycji na budownictwo mieszkaniowe jest sumą dwóch składników, których udziały liczone rzeczowo są zbliżone do 50%: bardziej stabilnego, jakim są nakłady na budownictwo jednorodzinne wykonywane w większości systemem gospodarczym oraz bardziej zmiennego, jakim jest w głównej mierze deweloperskie budownictwo wielorodzinne. To pierwsze występuje głównie na wsi oraz w małych i średnich miastach i jest wrażliwe zwłaszcza na ceny materiałów budowlanych, to drugie dotyczy największych miast i wpływ na nie ma wiele czynników. Omawiany wskaźnik, oprócz pomiaru nakładów na zaspokajanie potrzeb mieszkaniowych, pokazuje skalę oddziaływania sektora na PKB poprzez kanał inwestycyjny. Jest ono w Polsce raczej niewielkie, gdyż nawet cykle, w których spadki produkcji w miastach będą dochodziły do 50%, będą skutkowały korektą PKB w granicach 1%, w dodatku rozłożoną na 2–3 lata. Z podobnego powodu skutki wahań popytu mieszkaniowego nie są rujnujące dla sektora budowlanego, który ma możliwość ich amortyzowania poprzez znacznie większe, choć mniej zyskowe, zamówienia z sektora budownictwa ogólnego. Jednak dla takich krajów jak Irlandia czy Hiszpania, gdzie udział sektora w PKB dochodził do 15%, a udział zatrudnienia w tym sektorze był znaczny, drastyczny spadek rozmiarów budownictwa mieszkaniowego skutkował potężnym wstrząsem globalnego popytu, bezrobocia i PKB. Drugą stroną niskiego udziału inwestycji mieszkaniowych w Polsce jest niski poziom budownictwa mieszkaniowego i powolny postęp w zakresie poprawy sytuacji mieszkaniowej ludności.

Mieszkania, podobnie jak pozostałe nieruchomości, są dobrami długowiecznymi oraz drogimi w relacji do indywidualnych budżetów gospodarstw domowych. Dlatego warunkiem obrotu mieszkaniami oraz inwestycji mieszkaniowych jest płynny rynek kredytów hipotecznych. Istotnym zjawiskiem, które wystąpiło w ostatniej dekadzie, był szybki rozwój sektora finansującego nieruchomości, zwłaszcza mieszkaniowe, co znalazło swój wyraz we wzroście portfeli kredytów mieszkaniowych zarówno w wielkościach bezwzględnych, jak też odnoszonych do aktywów bankowych czy PKB. W konsekwencji ich saldo osiągnęło pod koniec 2013 r. poziom ponad 20% aktywów bankowych i PKB, i udział ten przejściowo ustabilizował się. Wprawdzie w rozwiniętych krajach UE oraz USA udział ten jest co najmniej dwukrotnie wyższy, a w skrajnych przypadkach przekracza 100% PKB, ale system finansowy ukształtował się tam przed kilkudziesięcioma laty, był więc czas na stopniową akumulację aktywów mieszkaniowych. Jak pokazują doświadczenia międzynarodowe zarówno wieloletnie jak też najnowsze, zbyt szybki rozwój kredytów mieszkaniowych prowadzi z reguły do poważnych problemów gospodarczych (ECB, 2003).

Konsekwencją rosnącego zadłużenia mieszkaniowego jest wzrost udziału tego zadłużenia w relacji do wartości rynkowej zasobu mieszkaniowego. W Polsce, ze względów historycznych, pomimo boomu i baniek na największych rynkach, relacja ta jest nadal na niskim poziomie, co teoretycznie umożliwia finansowanie z kredytów zabezpieczonych hipotecznie nie tylko sektora mieszkaniowego, ale też innej działalności gospodarczej, głównie małych firm. Pełniejsze wykorzystanie tej możliwości wymagałoby jednak wzmocnienia roli zabezpieczenia hipotecznego, które w Polsce jest słabe, zwłaszcza z uwagi na nieuregulowane sprawy eksmisji hipotecznej.

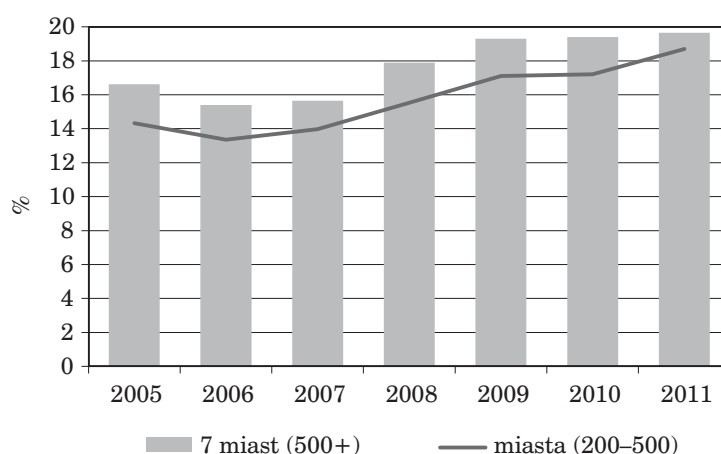
Patrząc na sytuację mieszkaniową Polski, dominujący model polityki mieszkaniowej (mieszkania prywatne) oraz modele biznesowe banków (niski udział kredytu korporacyjnego, duża pracochłonność kredytów konsumpcyjnych), nie ulega wątpliwości, że pomimo obecnych zawirowań na rynkach finansowych udział kredytów mieszkaniowych w aktywach sektora bankowego będzie dalej wzrastał, a sektor ten już jest i będzie w coraz większym stopniu istotnym czynnikiem mającym wpływ na stabilność sektora finansowego. Podstawowego znaczenia nabierze więc jakość zabezpieczenia hipotecznego oraz jakość wiarygodności hipotecznych. Biorąc pod uwagę doświadczenia związane z boorem kredytowym, jakość tych portfeli jest dziś zadowalająca.

Wyniki badań GUS dotyczące budżetów gospodarstw domowych spłacających kredyty hipoteczne pokazują, że są one średnio prawie dwukrotnie wyższe niż budżety gospodarstw bez kredytu. Gospodarstwa o niższych dochodach będą korzystały jak dotychczas ze wsparcia rodziny, dodatkowych dochodów z pracy za granicą czy programów rządowych.

Udział spłat kredytów w budżetach gospodarstw domowych kształtuje się w ostatnich latach na poziomie 16–18% dochodów i wykazuje niewielką tendencję wzrostową (por. rysunek 12). Zależność ta dotyczy zarówno największych miast,

jak też pozostałych miast wojewódzkich, przy czym dochody do dyspozycji w miastach największych są znacząco wyższe. Wyższe kredyty odpowiadają tutaj istotnie droższym mieszkaniom. Analizując informacje pochodzące z badań budżetów gospodarstw domowych, a dotyczące wydatków związanych z obsługą kredytów mieszkaniowych, należy pamiętać, że są to wielkości pochodzące z badań reprezentujących strukturę gospodarstw domowych w całym kraju, a nie strukturę gospodarstw, które zaciągnęły kredyt mieszkaniowy. Można więc przypuszczać, że dane te nie w pełni oddają zjawiska związane z boorem kredytowym ostatnich lat. W szczególności zestawiając relacje pierwszej spłaty kredytów mieszkaniowych do spłaty aktualnej, biorąc pod uwagę zmiany kursowe (kredyty walutowe), stopy procentowe oraz uwzględniając rzeczywiste kryteria dochodowe, na podstawie których banki udzielały kredytów, można sądzić, że w wielu przypadkach udział ten znacząco mógł przekraczać poziom 50%, uznawany za alarmowy.

Rysunek 12. Spłata kredytu mieszkaniowego a dochody do dyspozycji GD w Polsce w latach 2005–2011

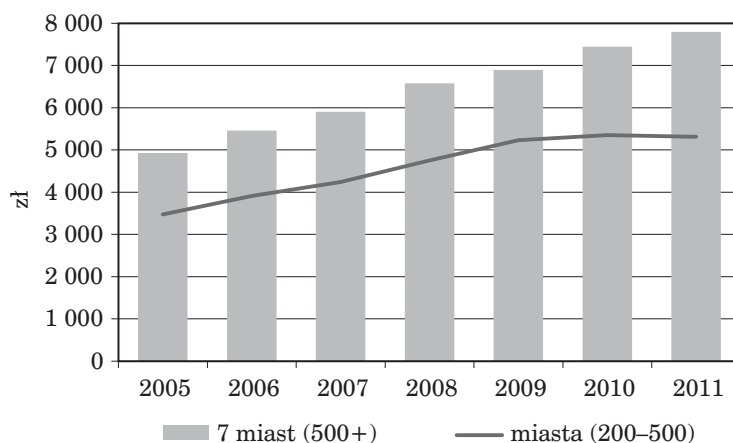


Źródło: GUS.

Drugą istotną grupą wydatków związanych z mieszkaniem są szeroko rozumiane koszty jego utrzymania. Agregat ten obejmuje zarówno wydatki na ogrzewanie i energię elektryczną, jak też na pokrywanie kosztów związanych z zarządzaniem zasobem, wywozem śmieci oraz bieżącymi naprawami i eksploatacją. Jest to agregat wewnątrznie zróżnicowany, ze względów technicznych oraz związanych ze stanem zasobów. Podobnie jak wydatki związane z obsługą kredytów, również wydatki gospodarstw domowych związane z utrzymaniem mieszkania były zróżnicowane w omawianych dwóch grupach miast. Wyższym bezwzględnie wydatkom w największych miastach odpowiadał ich nieznacznie niższy udział w budżetach, co wynikało z wyższych dochodów mieszkańców największych miast. Generalnie jednak, pomimo bezwzględnego wzrostu, wydatki te w obydwu omawianych grupach wykazywały tendencję spadkową udziału w budżetach, co było konsekwencją

szybszego wzrostu dochodów, i kształtowały się w ostatnich latach na poziomie 17–20%, tj. bardzo zbliżonym do wydatków związanych z obsługą kredytów mieszkaniowych.

Rysunek 13. Dochody do dyspozycji gospodarstw domowych spłacających kredyt mieszkaniowy w latach 2005–2011



Źródło: GUS.

Reasumując można powiedzieć, że wydatki mieszkaniowe tych gospodarstw domowych, które nabyły własne mieszkania, w latach 2005–2008 kształtowały się na poziomie nieznacznie poniżej 40%, przy czym około połowa przypada na obsługę zadłużenia, a połowa na wydatki związane z mieszkaniem.

Polska przeżyła w ciągu ostatnich 20 lat radykalną zmianę związaną z postrzeganiem i finansowaniem mieszkań. Z gospodarki, gdzie sektor mieszkaniowy był silnie reglamentowany, a całkowite wydatki związane z mieszkaniem nie przekraczały 10% budżetów (w wielu przypadkach były znacząco niższe), nastąpiło przejście do swobodnego wyboru formy zaspokajania potrzeb i proporcji rynkowych, gdzie wydatki związane z mieszkaniem stanowią istotną część budżetu gospodarstwa.

Zmiany w finansowaniu mieszkań w Polsce powodują jednak nowe problemy. Prawie 40% udział wydatków mieszkaniowych w przeciętnym budżecie gospodarstwa domowego, zwłaszcza młodego, oznacza wysokie ryzyko problemów w przypadku utraty pracy lub zdolności do jej wykonywania. Zakładając typową dla młodych małżeństw sytuację, gdy obie osoby są czynne zawodowo, utrata pracy przez jedną z nich powoduje wzrost wydatków mieszkaniowych do poziomu 70–80%, co musi powodować kłopoty ze spłatą kredytów. Problemy te można ograniczyć tworząc, wzorem innych krajów, system ubezpieczeń, budowany z pomocą państwa i częściowo przez państwo wspierany.

2. RYNEK NIERUCHOMOŚCI KOMERCYJNYCH W POLSCE⁴

Nieruchomości komercyjne (głównie powierzchnie biurowe, handlowe oraz magazyny) są budowane lub kupowane w celu wynajmowania ich innym podmiotom i generowania zysku z czynszów. Na rynku nieruchomości komercyjnych można wyodrębnić dwa rynki, na których zawierane są transakcje pomiędzy uczestnikami rynku. Na rynku obiektów sprzedawane są nieruchomości, natomiast na rynku przestrzeni dokonywany jest wynajem powierzchni znajdujących się w tych nieruchomościach. Najczęściej uczestnikami rynku są firmy z dużym kapitałem, działające na obszarze międzynarodowym. W 2010 r. inwestorzy zagraniczni dokonali ponad 90% wartości transakcji w nieruchomości (por. dane z raportu Cushman & Wakefield, Marketbeat, Wiosna 2011). Wartość transakcji inwestycyjnych jest wskaźnikiem aktywności inwestycyjnej na rynku nieruchomości komercyjnych, natomiast stopa kapitalizacji (relacja czynszu do ceny) jest pośrednim wskaźnikiem ryzyka inwestowania. Im bardziej optymistyczni są inwestorzy, tym mniejszą stopę kapitalizacji akceptują, to znaczy akceptują zapłatę coraz wyższej ceny w relacji do oczekiwanego dochodu z czynszów.

Wzrost aktywności inwestycyjnej, który przyczynił się do dynamicznego wzrostu podaży powierzchni komercyjnych (por. NBP 2012b; 2013a), można podzielić na cztery główne fazy (por. rysunek 14):

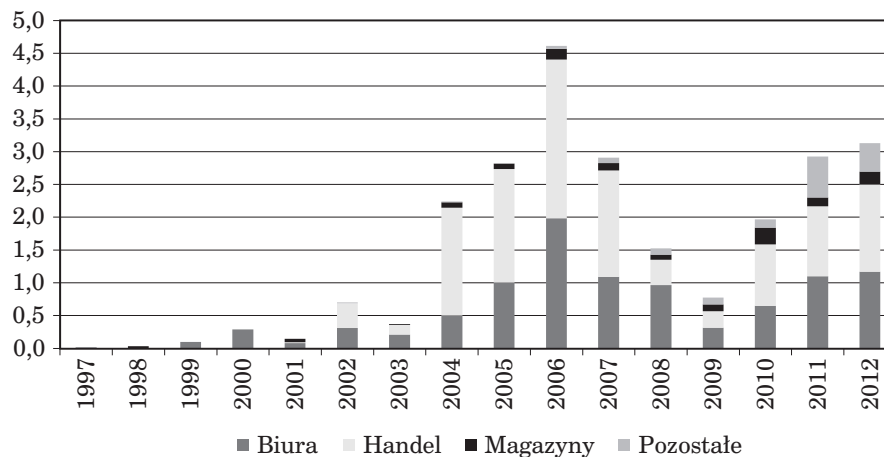
- ❖ powolny wzrost aktywności inwestycyjnej w latach przedakcesyjnych,
- ❖ przyspieszenia inwestycji w latach bezpośrednio okołoakcesyjnych, z najwyższym poziomem w 2006 r.,
- ❖ spowolnienie aktywności inwestycyjnej w Polsce w latach 2007–2008, na skutek nasilającego się kryzysu na rynku finansowym w wielu krajach, z najniższym poziomem w 2009 r.,
- ❖ ponowne ożywienie inwestycji na rynku nieruchomości komercyjnych w Polsce trwające od 2010 r.

Brakuje oficjalnych danych o wartości zasobu nieruchomości komercyjnych w Polsce, dlatego można posługiwać się tylko szacunkiem. Wartość zasobu nieruchomości komercyjnych na koniec 2012 r. można oszacować na około 70 mld euro lub około 300 mld zł, co odpowiada prawie 19% PKB. Szacunek ten opiera się na publicznie dostępnych danych firm doradczych dotyczących powierzchni, czynszów oraz stopy kapitalizacji. Dzieląc roczny czynsz przez stopę kapitalizacji, można otrzymać cenę metra kw. powierzchni komercyjnej danego typu. Gdy przemnoży się szacunkową cenę poprzez powierzchnię zasobu na rynku, a potem zsumuje te wartości, otrzymuje się szacunkową wartość całego zasobu powierzchni biurowych,

⁴ Raport o sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2010 r., NBP oraz Raport o sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2012 r., NBP.

handlowych oraz magazynów. Zauważyć można, że wartość nieruchomości komercyjnych jest znacznie niższa niż wartość nieruchomości mieszkaniowych. Proporcję taką tłumaczy fakt, że nieruchomości mieszkaniowe istnieją od dziesięcioleci lub nawet setek lat i stale przybywają nowe inwestycje, natomiast nieruchomości komercyjne zaczęto budować w Polsce na dużą skalę dopiero od 2000 r.

Rysunek 14. Wartość transakcji inwestycyjnych w latach 1997–2012 (mld EUR)



Źródło: Comparables.pl

3. ŹRÓDŁA DANYCH DO MODELOWANIA CEN NIERUCHOMOŚCI

(Współautorem tego punktu jest Krzysztof Olszewski)

Na rynku nieruchomości, zarówno w Polsce jak i na świecie, nie ma szczegółowych danych o cenach, kosztach budowy, zyskach deweloperów, kosztach banku etc. Problemem jest również heterogeniczność mieszkań sprzedawanych w danym momencie oraz zmieniające się preferencje nabywców. Ważną sprawą jest fakt, że nadmiernie zagregowane dane prowadzą do złych wniosków. W celu rozwiązania problemu danych NBP prowadzi badanie cen nieruchomości⁵ mieszkaniowych BaRN i nieruchomości komercyjnych BaNK.

Dostępność zbioru danych determinuje możliwość stosowania wybranych metod pomiaru dynamiki cen. Dla przykładu, zastosowanie metod hedonicznych w konstrukcji indeksów cen, które są uznawane za najlepsze metody pomiaru tendencji cenowych, wymaga dostępu do baz danych o szerokim zakresie informacji. Poza informacją o poziomie ceny danej nieruchomości niezbędne są tu zmienne opisujące

⁵ Badanie cen nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2014 r. o symbolu 1.26.09(78) jest prowadzone przez Prezesa Narodowego Banku Polskiego w ramach Programu Badań Statystyki Publicznej.

jej atrybuty fizyczne, lokalizacyjne i sąsiedztwa. Te ostatnie często tworzone są specjalnie na potrzeby estymacji modeli hedonicznych rynku mieszkaniowego i najczęściej pochodzą z innych źródeł niż baza danych o nieruchomościach. W ostatnich latach szczególne zastosowanie znalazły na tym polu m.in. systemy informacji geograficznej, tzw. systemy GIS (*Geographic Information System*), które umożliwiają dokładne określenie różnorodnych parametrów lokalizacji danej nieruchomości.

Zróznicowanie baz danych zawierających informację o nieruchomościach wynika z potrzeb, dla których były one tworzone, a ich wykorzystanie do pomiaru dynamiki cen jest najczęściej wtórne.

Dla celów sygnalnej analizy i monitoringu tendencji cenowych w zależności od kraju, w praktyce wykorzystywane są bardzo różne źródła informacji o nieruchomościach mieszkaniowych. Różnią się one nie tylko zakresem zmiennych, ale także częstotliwością gromadzenia obserwacji i pochodzeniem informacji pierwotnej. Zazwyczaj gromadzone informacje można podzielić według miejsca ich pochodzenia na (Łaszek, Widłak, 2008):

- ❖ akty notarialne,
- ❖ biura pośrednictwa w obrocie nieruchomościami,
- ❖ statystyka podatkowa,
- ❖ bazy danych związane z powszechną taksacją nieruchomości,
- ❖ dane gromadzone przez system bankowy,
- ❖ wyceny i badania indywidualne.

W większości krajów akt zakupu nieruchomości musi mieć formę umowy sporządzonej przed notariuszem. Akty notarialne są gromadzone w biurach notarialnych oraz organach podatkowych. Niejednokrotnie na bazie informacji pochodzących z aktów notarialnych tworzone są i udostępniane bazy danych o rynku nieruchomości. W Polsce badanie takie prowadzi GUS. Niestety, informacja pozyskiwana w tym badaniu jest bardzo ograniczona (m.in. brak transakcji spółdzielczym własnościowym prawem do lokalu) i jest niewystarczająca do prowadzenia głębszych analiz (wykorzystujących np. modelowanie hedoniczne czy stratyfikację). W teorii bazy danych opierające się na aktach notarialnych powinny być najlepszym źródłem informacji rynkowej. Praktyka pokazuje, że nie zawsze zawierają one wystarczającą liczbę niezbędnych informacji o nieruchomościach, opóźnienia w gromadzeniu danych są znaczne, a sam dostęp do danych indywidualnych jest często utrudniony. Ponadto dane dotyczące ceny bywają czasem zaniżane ze względów podatkowych. Mimo powyższych obciążeń dane z aktów notarialnych są najpopularniejszym źródłem wykorzystywanym do pomiaru dynamiki cen mieszkań na świecie, także z uwagi na fakt, że w przeciwieństwie do różnego typu danych ofertowych odzwierciedlają rzeczywiste tendencje cenowe. Stosunkowo dobrze oceniane w procesie monitorowania sytuacji rynkowej są dane sporządzane w biurach pośrednictwa w obrocie nieruchomościami. Dane te są często wykorzystywane w procesie szacowania empirycznych modeli hedonicznych cen mieszkań, szczególnie w krajach, w których wśród pośredników funkcjonuje

tzw. system MLS (*Multiple Listing System*, tj. oferty na wyłączność). System ten dzięki zaangażowaniu wielu uczestników jednocześnie pozwala gromadzić dokładne i wiarygodne opisy nieruchomości. Bazy te dotyczą przede wszystkim mieszkań z rynku wtórnego i gromadzą zarówno dane ofertowe, jak i transakcyjne. Wydaje się, że dane te mogą wykazywać pewne błędy ze względu na skłonność klientów i pośredników do zawyżania bądź zaniżania cen. Jak już wspomniano, stosunkowo szeroki zakres informacji dostępnej w tych bazach danych sprawia, że wykorzystuje się je do modelowania hedonicznego cen mieszkań. Przykładem są popularne indeksy w USA (*NAR Median Value of Existing Homes*), Wielkiej Brytanii (*Hometrack, Rightmove*), Włoszech (trzy rodzaje wskaźników, m.in. *National Index of House Prices*), Austrii (Indeks Banku Centralnego Austrii) i Kanadzie (*Index of Average Resale Housing Price*). W Polsce systemy typu MLS mają raczej lokalny charakter i są powiązane ze stowarzyszeniami zawodowymi pośredników w obrocie nieruchomości. Standaryzacja tych baz i ich szersze udostępnienie badaczom umożliwiłyby powstanie dobrego źródła danych o rynku mieszkaniowym.

W niektórych krajach wykorzystuje się też dane gromadzone na potrzeby statystyki podatkowej lub w systemach katastralnych (tam gdzie one istnieją i służą powszechnej taksacji nieruchomości). Funkcja podatkowa, inaczej taksacyjna, wiąże się z gromadzeniem danych o cenach transakcyjnych nieruchomości, a także z aktualizacją wartości nieruchomości dla celów podatkowych. Funkcja ta wymaga więc okresowego określania wartości wszystkich nieruchomości, co zwykle dokonywane jest w znacznych odstępach czasu (raz do roku lub co kilka lat, jak np. w Australii). System katastralny spełniający funkcję podatkową może być zatem akceptowalnym źródłem informacji o cenie i wartości nieruchomości, w tym mieszkaniowych. Dane pochodzących z wycen czy np. z automatycznej waluacji nieruchomości są wykorzystywane do oceny dynamiki cen mieszkań.

Coraz powszechniejszym źródłem danych o cenach i cechach nieruchomości są informacje gromadzone w systemie bankowym; najczęściej pochodzą one z wycen bankowych. W krajach o gospodarce rynkowej większość transakcji zarówno na rynku wtórnym, jak też pierwotnym, przeprowadza się na podstawie kredytu bankowego. W systemie bankowym, w sposób scentralizowany bądź indywidualnie przez każdy z banków, gromadzi się więc szeroki zakres informacji o transakcjach mieszkaniowych. Dodatkowo dla potrzeb wyceny bankowej sporządza się szczegółową dokumentację nieruchomości, która jest elementem operatu i jest przechowywana często w postaci elektronicznej. Istnieją dwa problemy związane z wykorzystaniem tego typu danych do pomiaru tendencji cenowych. Po pierwsze dane te pochodzą z wycen i nie są cenami w sensie rynkowym. Błędy szacunku wycen mogą wynikać ze stosowanych metod, subiektywizmu oceny rzeczoznawcy majątkowego, czy też z opóźnień związanych z percepcją rzeczywistości przez ekspertów (rzeczoznawcy majątkowi często nie nadążają za dynamicznymi zmianami cen zawyżając lub zaniżając wyceny). Drugim problemem jest dostęp do tych informacji

wynikający ze sposobu, w jaki są one gromadzone w całym systemie bankowym. W przypadku baz scentralizowanych określony jest standard gromadzenia danych, co ułatwia wykorzystanie danych. Powszechnie znany indeks amerykańskiego rynku mieszkaniowego – *OFHEO House Price Index* – jest przykładem wykorzystania tego typu źródeł informacji. W USA scentralizowane instytucje, znane jako Fannie Mae (*Federal National Mortgage Association*) i Freddie Mac (*Federal Home Loan Mortgage Corporation*), skupiają znaczną część portfeli hipotecznych i dzięki temu gromadzą i upowszechniają informacje dotyczące tendencji cenowych w omawianym sektorze. W Polsce próbą stworzenia podobnego systemu jest System Analiz i Monitorowania Rynku Obrotu Nieruchomościami (AMRON), który powstaje z inicjatywy Związku Banków Polskich.

Ułomności oficjalnej statystyki rynku mieszkań naszego kraju przyczyniły się do rozwoju firm prywatnych lub instytucji państwowych prowadzących analizy rynku mieszkaniowego na podstawie samodzielnie tworzonych przez nie baz danych. Należą do nich mieszkaniowe portale internetowe oraz firmy, fundacje i stowarzyszenia zawodowe podmiotów działających na rynku, żywo zainteresowane analizami tego rynku, w tym tendencjami cenowymi. Są to: deweloperzy, pośrednicy, rzeczoznawcy majątkowi, notariusze, firmy konsultingowe, instytuty uczelni wyższych i analityczno-badawcze (np. REAS, Krakowski Instytut Nieruchomości czy Instytut Ekonomiczny Narodowego Banku Polskiego).

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 rynku.

Z punktu widzenia analizy ostrożnościowej na rynku nieruchomości komercyjnych interesujące są takie informacje jak cena transakcyjna nieruchomości i czynsze oraz dane dotyczące ich finansowania. Pod aspektem analizy wpływu nieruchomości na gospodarkę ważnymi wskaźnikami są czynsze ofertowe oraz transakcyjne, które pokazują relacje podaży do popytu oraz pomagają wychwycić ewentualne napięcia na rynku. Na przykład podczas boomu czynsze ofertowe będą znacznie przewyższały obowiązujące w danym momencie czynsze transakcyjne. Natomiast gdy popyt będzie spowalniał, właściciele będą próbowali pozyskać klientów oferując im czynsze niższe niż płacą obecni najemcy, którzy mogą mieć podpisane długoterminowe kontrakty najmu. Wysokość czynszów oraz stopa pustostanów ma natomiast bezpośrednie przełożenie na cenę jaką sprzedający może uzyskać oraz na możliwość obsługi kredytu lub innego długu (dywidendy dla udziałowców funduszu inwestycyjnego etc.) zaciągniętego w celu sfinansowania transakcji.

Wszelkie problemy z pozyskaniem danych oraz ich jasną charakterystyką, przedstawione w poprzednim rozdziale o nieruchomościach mieszkaniowych, dotyczą również danych z rynku nieruchomości komercyjnych. Danych o transakcjach sprzedaży nieruchomości jest niewiele, często mamy do czynienia z podmiotami międzynarodowymi, a celem transakcji nie jest konkretny budynek, ale spółka

docelowa. Z tego powodu jedynie nieliczną część transakcji można wychwycić na podstawie aktów notarialnych i danych pozyskanych z RCIWN. W przypadku transakcji kupna–sprzedaży wykorzystuje się dane pochodzące od firm zbierających te dane lub pochodzące z prasy biznesowej. Natomiast profesjonalne firmy doradcze podają zbiorcze informacje dotyczące wartości transakcji inwestycyjnych w poszczególnych segmentach nieruchomości komercyjnych.

Dane dotyczące ofertowych czynszów można znaleźć na stronach internetowych pośredników w obrocie nieruchomościami oraz firm doradczych na tym rynku. Bardziej szczegółowe dane, zwłaszcza dotyczące czynszów transakcyjnych, pozyskiwane są zazwyczaj w ramach programów badawczych.

Opis budynku, jego lokalizacja i inne cenotwórcze i czynszotwórcze cechy można znaleźć zarówno na stronach właścicieli, w ramach ofert wynajmu, lub w katalogach firm doradczych działających na rynku nieruchomości komercyjnych.

Szczegółowy opis źródeł danych stosowanych w różnych instytucjach międzynarodowych zawiera artykuł Olszewskiego (2012), natomiast szczegółowy opis metodologii stosowanej w NBP można znaleźć w raportach rocznych oraz kwartalnych NBP (2011a; 2012b; 2013a).

4. CENY MIESZKAŃ I ICH SPECYFIKA.

MECHANIZM USTALANIA CEN – HIPOTEZA HEDONICZNA

4.1. Wprowadzenie

Specyficzny charakter mieszkania jako dobra sprawia, że rynkowy sektor mieszkaniowy rządzi się szczególnymi prawami, a badacze tego rynku poszukują niestandardowych modeli teoretycznych i empirycznych służących do jego opisanie. Nieprzejrzystość rynków nieruchomości i problemy z pozyskiwaniem danych sprawiają, że w wielu krajach, w tym także w Polsce, brak jest zarówno podstawowych jak i bardziej zaawansowanych badań empirycznych tego rynku. Potęguje to jego naturalną nieefektywność. Badania cen, będących głównym wskaźnikiem sytuacji rynkowej, są niezbędne dla poprawy transparentności rynku, a przez to jego efektywności. Monitorowanie cen mieszkań jest znacznie utrudnione po pierwsze z uwagi na indywidualny i zazwyczaj poufny charakter transakcji, a po drugie przez niejednorodność dobra mieszkaniowego. Ta ostatnia cecha wyróżnia nieruchomości spośród innych aktywów i, wraz z różnorodnością gustów i preferencji nabywców, jest przyczyną zróżnicowania cen mieszkań na rynku lokalnym. Zarówno podstawowy monitoring, odzwierciedlający sytuację na rynku, jak i inne badania empiryczne, wtórnie wykorzystujące wskaźniki cen mieszkań, powinny uwzględniać zróżnicowanie dóbr mieszkaniowych i ich cen. Zrozumienie mechanizmów powstawania rynkowych cen mieszkań oraz odpowiednia ich kwantyfikacja mają

więc zasadnicze znaczenie. Nie da się prowadzić bardziej zaawansowanych badań bez wejrzenia w naturę prostych zjawisk obserwowanych na co dzień.

4.2. Ceny mieszkań i ich specyfika

Mówiąc o cenie mieszkań trudno odnosić się do jednego poziomu cen. Można mówić o pewnym przedziale cen mieszkań, ale zawsze wymaga to dokładnego określenia analizowanego segmentu mieszkań, a często rozpiętość zakresu cen nadal pozostaje znacząca. Zjawisko to wynika z najważniejszej specyfiki dobra ekonomicznego jakim jest mieszkanie, a mianowicie jego różnorodności. Przez różnorodność lub heterogeniczność dobra mieszkaniowego rozumiemy fakt, że w praktyce nie istnieją dwie identyczne nieruchomości mieszkaniowe. Fakt ten współdeterminuje (wraz z takimi cechami jak stałość nieruchomości w miejscu, trwałość w czasie, niepodzielność, wysoka kapitałochłonność, niska płynność inwestycji mieszkaniowych, dwoista natura funkcji mieszkania itd., por. m.in. Kucharska-Stasiak, 2002, Bryx, 2007) specyfikę funkcjonowania rynku mieszkaniowego. Heterogeniczność mieszkania sprawiła, że badając ceny mieszkań, zaczęto postrzegać nieruchomość mieszkaniową jako koszyk (wiązkę) cech (atrybutów) mieszkaniowych, tj. powierzchni, liczby pokoi, liczby łazienek, ale też składu socjalnego osiedla, dostępu do komunikacji miejskiej, zieleni, odległości do kin i teatrów, stopy zwrotu z inwestycji w dane mieszkanie, ryzyka płynności itd. Trzeba podkreślić, że zróżnicowanie mieszkań odnosi się nie tylko do cech fizycznych mieszkania, ale także do cech ekonomicznych i społecznych, wynikających z jego lokalizacji. Różnorodność mieszkań powoduje więc zróżnicowanie ich cen, a tym samym sprawia poważne trudności przy określaniu wartości nieruchomości i wpływa na funkcjonowanie całego rynku.

W teorii ekonomii formalna hipoteza dotycząca różnorodności cen dóbr zróżnicowanych została postawiona przez Lancastera (1966) i jest znana jako hipoteza hedoniczna. Jej tłumaczenie brzmi: *dobra zróżnicowane są agregatami charakterystyk, a podstawą wyborów ekonomicznych są właśnie te charakterystyki, a nie dobra same w sobie*. Rosen (1974), przyjmując tę hipotezę jako słuszną, podaje formalny opis wyborów dokonywanych przez konsumenta i producenta oraz stanu równowagi na rynkach dóbr zróżnicowanych.

Analizując ceny mieszkań, często intuicyjnie stawiamy hipotezę hedoniczną. W zastosowaniach praktycznych przybiera to formę stosowania modeli ekonometrycznych, w których cena mieszkania objaśniana jest wieloma atrybutami mieszkaniowymi. Modele tego typu mają różne zastosowania, poczynając od wyceny nieruchomości, poprzez wycenę walorów środowiska naturalnego i tworzonoego przez człowieka, do tworzenia wiarygodnych wskaźników cen mieszkań, tj. takich, które uwzględniają różnice jakości porównywanych jednostek mieszkaniowych. W obszarze działalności bankowej podejście zakładające prawdziwość hipotezy hedonicznej jest coraz częściej stosowane przez tzw. modele hedoniczne. Modele te bowiem

mogą służyć zarówno szacunkom wartości zabezpieczenia portfeli kredytowych banku, przez automatyczną wycenę nieruchomości stanowiących to zabezpieczenie, jak i do monitorowania ogólnego poziomu zmiany cen na rynku mieszkaniowym. To ostatnie zastosowanie wiąże się z konstrukcją tzw. hedonicznych indeksów cen mieszkań, a jego przykład pokazano w punkcie 4.5 niniejszego opracowania. Coraz częstsze, intuicyjne stosowanie hipotezy hedonicznej w zastosowaniach praktycznych domaga się jej sformalizowania przez przedstawienie modelu teoretycznego, co jest celem niniejszego artykułu.

4.3. Mechanizm ustalania cen na rynku mieszkaniowym – model hedoniczny

Jak zaznaczono wcześniej, początki analizy rynków dóbr zróżnicowanych sięgają prac Lancastera, które, w odróżnieniu od ekonomii klasycznej kładącej nacisk na ilość i cenę dobra, zajmuje się wyborami dotyczącymi nie tyle ilości co jakości dobra; zróżnicowaniem tej jakości i jej ceny. Lancaster (1966; 1971), alternatywnie do użyteczności ordynarnej, prezentuje podejście utylitarystyczne, twierdząc, że wybory jakości dóbr, a nie ich ilości, są częste w rozbudowanych, nowoczesnych gospodarkach. Model teoretyczny proponowany przez Lancastera różni się od klasycznej teorii konsumenta przede wszystkim założeniem, że przedmiotem użyteczności konsumenta nie jest wyłącznie dobro jako takie, lecz jego cechy (właściwości, charakterystyki, atrybuty). Miara użyteczności dla konsumenta powinna być więc zależna od charakterystyk dobra, ich ilości i ukrytych cen, a nie od ilości i ceny dobra heterogenicznego *per se*. Hipoteza sformułowana wprost przez Lancastera, a wykorzystywana już wcześniej w badaniach empirycznych, nazywana jest hipotezą hedoniczną. Rozważania Lancastera dotyczyły jedynie zachowań konsumenta. Sherwin Rosen (1974) zaproponował kompleksowe, modelowe ujęcie funkcjonowania rynków dóbr zróżnicowanych. Model Rosena przedstawia schemat działania obydwu stron rynku – konsumenta i producenta, a także warunki równowagi rynkowej. Model ten dał teoretyczne podstawy empirycznej analizie hedonicznej. Zostanie omówiony z zachowaniem oryginalnej notacji jego autora.

4.4. Założenia i oznaczenia

W modelu rozpatrywane jest dobro heterogeniczne, które jest rozumiane jako zbiór (koszyk, wiązka) pewnych cech. Dlatego dobro to określone jest wektorem n charakterystyk oznaczonych literą z :

$$z = (z_1, z_2, \dots, z_n), \quad (1)$$

gdzie: z_i oznacza i -tą charakterystykę dobra.

Dla ułatwienia prezentacji modelu założmy, że charakterystyki są traktowane jako „dobra” – przyrosty krańcowe cech są pozytywnie oceniane przez konsumenta.

Na rynku dobra zróżnicowanego panują warunki wolnej konkurencji, zarówno po stronie popytu, jak i podaży mamy wielu konsumentów i producentów. Oznacza to przede wszystkim, że ani pojedynczy konsument ani producent nie mają wpływu na cenę dobra i są jej biorcami. Ceny hedoniczne są definiowane przez domniemane (ukryte, uwikłane, domyślne, dopowiedziane, implikowane – *implicit prices*) ceny charakterystyk rozpatrywanego dobra zróżnicowanego i nie są one bezpośrednio obserwowane na rynku (tak jak nie istnieją rynki cech). Ceny charakterystyk są ujawniane na rynku w sposób pośredni poprzez obserwowane ceny różnych wariantów dobra zróżnicowanego i odpowiadające każdemu wariantowi dobra ilości charakterystyk *zi*.

Na rynku jest wiele rodzajów (wariantów) dobra zróżnicowanego, dlatego wybór między różnymi kombinacjami *z* można określić jako ciągły (każda kombinacja cech jest możliwa i dostępna na rynku). Założenie to umożliwia operowanie wielkościami krańcowymi w modelu. Aby uniknąć konsekwencji płynących z teorii dóbr kapitałowych zakładamy, że nie istnieje rynek wtórny dóbr heterogenicznych, a więc dobra te są wyłącznie dobrami konsumpcyjnymi.

Rynek dobra zróżnicowanego jest przedstawiany w układzie wielowymiarowej przestrzeni wyznaczonej przez charakterystyki tego dobra i jego cenę całkowitą. Na rynku jest wielu agentów zarówno po stronie popytu jak i podaży. Rynek jest w równowadze, jeśli każdy z producentów i konsumentów osiąga swoje optimum przy decyzjach maksymalizujących użyteczność i zysk. Przez analogię do modeli przestrzennych można to sobie wyobrazić w ten sposób, że każda oferta sprzedaży mieszkania opisanego w przestrzeni charakterystyk *z* znajduje swego nabywcę. Funkcja hedoniczna cen jest zbiorem cen odzwierciedlających tego typu równowagę na rynku i jest analogiem do poziomu ceny równowagi w modelach klasycznych. A zatem wartości funkcji hedonicznej to ceny różnych wariantów dobra zróżnicowanego, które wyrównują różnice jakości pomiędzy wariantami dobra. Funkcja hedoniczna cen jest zdeterminowana przez kilka warunków prowadzących rynek do równowagi:

1. Liczba dóbr zaproponowanych przez sprzedawców jest w każdym punkcie przestrzeni równa liczbie zgłaszanego zapotrzebowania w tym punkcie.
2. Decyzje konsumentów i producentów spełniają warunki maksymalizacji w zakresie ilości i lokacji na płaszczyźnie, oznacza to, że ceny hedoniczne odzwierciedlają doskonałe dopasowanie nabywców i sprzedawców.
3. Nikt nie może poprawić swego położenia.
4. Wszystkie punkty optimum są możliwe do osiągnięcia.
5. Ceny oczyszczające rynek są uwarunkowane gustami konsumentów i kosztami produkcji.

Funkcję hedoniczną odzwierciedlającą ceny zróżnicowanego dobra zapisujemy jako:

$$p(z) = p(z_1, z_2, \dots, z_n) \quad (2)$$

Jak pisze Rosen, $p(z)$ jest wynikiem poszukiwań produktów przez nabywców i porównywania przez nich cech i cen dóbr zróżnicowanych. Odzwierciedla ona minimalną cenę danego zestawu charakterystyk. Jeśli bowiem dwóch producentów oferuje dwa identyczne pod względem zestawu cech dobra, ale ich ceny ofertowe różnią się, to wiadomo, że nabywca wybierze dobro o niższej cenie. Funkcja hedoniczna jest wynikiem dopasowania sprzedawców i nabywców tak samo wyceniających dobro heterogeniczne o określonych cechach. Funkcja ta odzwierciedla zatem ceny równoważące rynek dóbr heterogenicznych. Można ją oszacować na podstawie obserwacji transakcji dokonanych na rynkach dóbr zróżnicowanych. Przyjęcie dodatkowych założeń determinuje kształt funkcji hedonicznej (por. m.in. Rosen, 1974; Day, 2001; Sheppard, 1999; Nesheim, 2002).

4.5. Strona popytowa

Założmy, że konsument nabywa tylko jedno dobro zróżnicowane o określonej jakości zdeterminowanej konkretnymi wartościami wektora charakterystyk z . Przyjmijmy ściśle wklęsłą i dwukrotnie różniczkowalną funkcję użyteczności:

$$U(z, x, a) \quad (3)$$

gdzie:

x oznacza pozostałe konsumowane dobra,

a jest parametrem funkcji użyteczności określającym gusta każdego z konsumentów.

Dla ułatwienia dalszych rozważań przyjmijmy, że cena pozostałych dóbr x wynosi 1 (x jest *numeraire*, czyli dobrem za pomocą którego wyznacza się ceny innych dóbr). Tak jak w klasycznej analizie mikroekonomicznej, przyjmujemy, że konsument dąży do maksymalizacji swojej użyteczności mając ograniczenie jedynie w poziomie dochodu y , którym dysponuje. Ponieważ konsument cały swój dochód y przeznacza na dobro zróżnicowane z o cenie $p(z)$ oraz na pozostałe dobra x , jego ograniczenie budżetowe zapisujemy następująco:

$$y = x + p(z) \quad (4)$$

Rozwiązując zadanie optymalizacyjne otrzymujemy warunek wyboru konsumenta:

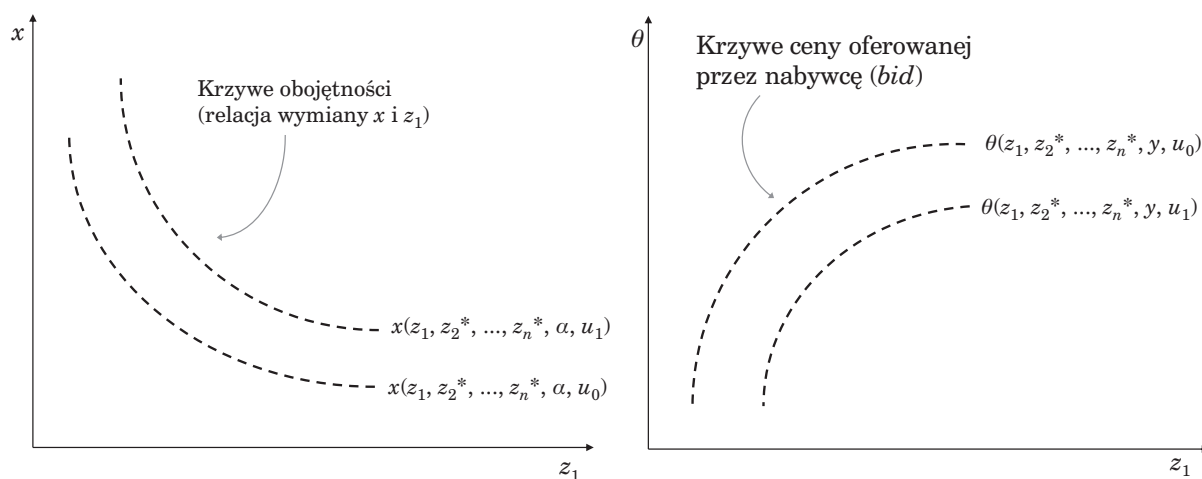
$$\frac{\frac{\partial U}{\partial z_i}}{\frac{\partial U}{\partial x}} = \frac{\partial p}{\partial z_i} \quad (5)$$

Funkcja $\frac{\partial p}{\partial z_i}$ jest funkcją domniemanej ceny charakterystyki p_{z_i} (*implicit price function*); domniemaną, gdyż rynek charakterystyki z_i w rzeczywistości nie istnieje i ceny tej charakterystyki nie są bezpośrednio obserwowane.

Dla zilustrowania warunku zapisanego równaniem (5) Rosen zdefiniował specjalną funkcję $\theta(z; u, y)$, którą nazwał funkcją ceny (wartości) oferowanej przez nabywcę (*bid / value function*), zwana dalej *funkcją ceny nabywcy*. Nachylenie funkcji θ jest określone przez stosunek użyteczności krańcowych danej cechy z_i i dobra x , przy ustalonej wartości użyteczności oraz dochodu (tak jak wyraża to wzór (5)).

Stosunek wyrażony równaniem (5), a więc pierwsza cząstkowa pochodna funkcji ceny nabywcy θ , jest równy co do wartości bezwzględnej krańcowej stopie substytucji pomiędzy cechą z_i oraz pieniądzem (x jest *numeraire*). Pochodna funkcji ceny nabywcy informuje, ile pieniędzy (dobra x) konsument chciałby poświęcić na rzecz pozyskania dodatkowej, krańcowej ilości cechy z_i . Innymi słowy, pierwsza cząstkowa pochodna funkcji ceny nabywcy po z_i jest domniemaną krańcową wyceną cechy z_i przy danym poziomie użyteczności i dochodu konsumenta. Obrazuje ona rezerwacyjną (oferowaną przez nabywcę) cenę popytu na dodatkową jednostkę cechy z_i . Cena rezerwacyjna maleje wraz ze wzrostem ilości cechy z_i . Przy dodatkowych założeniach (por. Rosen, 1974) funkcji ceny nabywcy można przedstawić jak na rysunku 15. Funkcja ceny nabywcy dla zmiennej cechy z_1 i pozostałych cech ustalonych, co oznaczono gwiazdą w wykładniku potęgi, $\theta(z_1, z_2^*, \dots, z_n^*; u, y)$, wyznacza rodzinę krzywych obojętności; poszczególna krzywa obojętności jest więc funkcją cech z , preferencji α i ustalonego poziomu użyteczności.

Rysunek 15. Krzywe obojętności i ceny oferowanej przez nabywcę

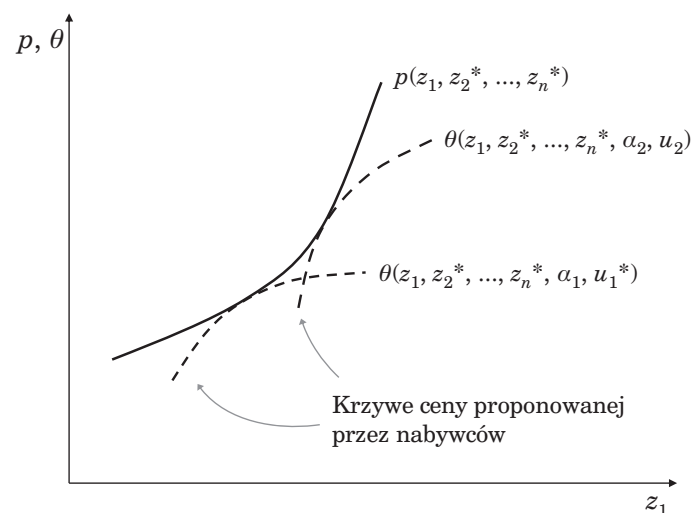


Źródło: opracowanie własne na podstawie: Rosen (1974) i Day (2001).

Utrzymane jest tu założenie, że konsument jest skłonny zapłacić więcej za tę cechę, której relatywnie posiada mniej. Na przykład, jeśli ktoś użytkuje mieszkanie z małym ogródkiem, to jest w stanie poświęcić więcej dóbr x na powiększenie ogrodu niż osoba mieszkająca w domu z ogromnym ogrodem. Dlatego też krzywe obojętności są, tak jak w klasycznej analizie konsumenta, krzywymi malejącymi (konsument ceni bardziej to czego ma mniej). Nachylenie krzywych obojętności jest stosunkiem krańcowej stopy substytucji i wyraża, ile pieniędzy przeznaczonych na zakup pozostałych dóbr x konsument jest w stanie poświęcić na dobro heterogeniczne z dodatkową jednostką cechy z_i , przy niezmienionej całkowitej użyteczności z konsumpcji wszystkich dóbr ($-U_{z_i}/U_x$). Wszystkie punkty leżące ponad krzywą obojętności wyznaczają koszyki o większej liczbie pieniędzy i/lub cechy z_i . Punkty takie z definicji dają konsumentowi większą użyteczność, a więc wyznaczają wyższe warstwie funkcji użyteczności (por. rysunek 16; $u_0 < u_1$). Z kolei, tak jak przedstawia to prawy panel rysunku 16, jeśli za pewien ustalony zestaw cech z konsument musi zapłacić więcej a nie mniej pieniędzy przeznaczonych na zakup innych dóbr x , to jego użyteczność jest wówczas mniejsza.

Skoro funkcja θ wyraża cenę jaką konsument jest skłonny zapłacić za z przy określonym poziomie użyteczności i dochodu oraz cena $p(z)$ jest znana, z góry określona przez rynek i jest minimalną ceną jaką konsument musi zapłacić na rynku za z , zatem użyteczność konsumenta będzie zmaksymalizowana wtedy, gdy te dwie wielkości zrównają się. Innymi słowy wówczas, gdy cena rynkowa dobra heterogenicznego o wektorze cech z , zrówna się z wartością jaką dla tego konsumenta przedstawia dany wektor cech z , przy ustalonym poziomie całkowitej użyteczności z konsumpcji oraz dochodu. Posługując się interpretacją graficzną, konsument osiąga swoje optimum, gdy powierzchnie $p(z)$ oraz $\theta(z; u, y, \alpha)$ są do siebie styczne (por. rysunek 16).

Rysunek 16. Hedoniczna funkcja cen i funkcje cen oferowanych przez nabywców



Źródło: Rosen (1974).

4.6. Strona podaźowa

Od strony podaźowej model jest symetryczny i odpowiada na pytanie, w którym miejscu przestrzeni określonej przez ilości charakterystyk i cenę całkowitą dobra zróżnicowanego ulokuje się producent (oferent). Innymi słowy, jaki rodzaj dobra heterogenicznego (o jakiej kompozycji cech z) zdecyduje się on produkować i w jakiej ilości (M)?

Warunek gwarantujący maksymalizację zysku (f) producenta wyrażony jest następująco:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \pi} = \frac{1}{M} > 0. \quad (6)$$

Oznacza to, że oferując dobro do sprzedaży, producent wycenia dodatkową jednostkę cechy z_i na poziomie przeciętnego krańcowego kosztu jej wytworzenia. Jest to zarazem cena minimalna cechy z_i , jaką producent jest w stanie zaakceptować i przy założeniu stałego zysku wynosi f_{z_i} .

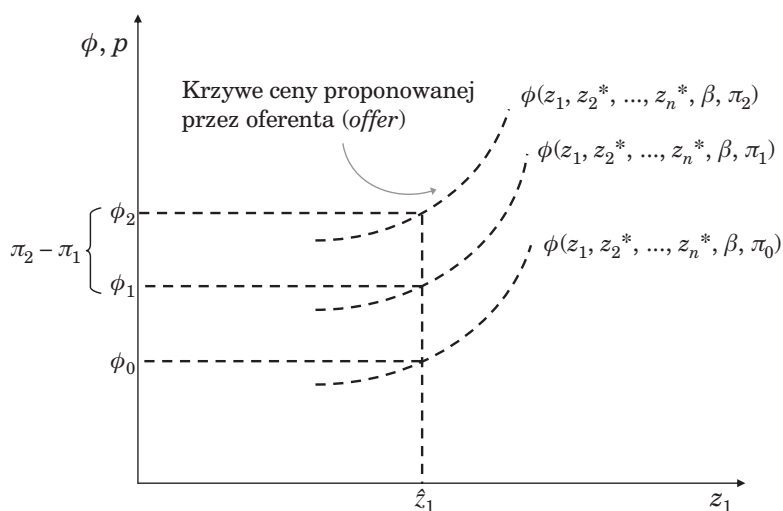
Analogicznie do funkcji ceny oferowanej przez nabywcę, Rosen definiuje więc funkcję ceny oferowanej przez producenta (*offer function*), f_{z_i} . Funkcja ceny oferenta wskazuje jednostkową cenę dobra zróżnicowanego, którą firma jest w stanie zaakceptować dla różnych wariantów z tego dobra, przy założeniu stałego zysku i optymalnej wielkości produkcji każdego z wariantów:

$$\Phi(z, b, p). \quad (7)$$

Funkcja ceny oferenta porządkuje różne kombinacje dobra heterogenicznego (różne kombinacje wektora z) i ich ceny całkowite $p(z)$ tak, że kombinacje te zapewniają firmie jednakowy zysk.

Podobnie jak w przypadku funkcji ceny nabywcy, funkcję ceny oferenta można łatwo zilustrować za pomocą krzywych oferty. Każda krzywa oferty przedstawia takie kombinacje całkowitej ceny dobra $p(z)$ i kombinacje jego cech z , że zapewniają one producentowi jednakowy zysk. Rysunek 17 przedstawia krzywe oferty dla atrybutu z_1 , przy ilościach pozostałych cech ustalonych. Najwyższa krzywa oferty obrazuje takie kombinacje z i cen $p(z)$, że dają one firmie najwyższy zysk π_2 . Najniższa krzywa wyznacza najmniejszy zysk π_0 .

Dla przykładu, jeśli producent wytwarza określoną ilość cechy z_1^* , to odpowiednio krzywe oferty są względem siebie przesunięte o wielkość odpowiadającą różnicy zysków ($\pi_2 - \pi_1$). Producent będzie starał się wybierać taki zestaw cech z podczas produkcji dobra heterogenicznego, który zapewni mu „znalezienie się” na najwyższej dostępnej krzywej oferty. Innymi słowy, producent dąży do osiągnięcia jak najwyższego zysku, przy uwzględnieniu ograniczenia cenowego jakie wyznacza hedoniczna funkcja cen $p(z)$.

Rysunek 17. Krzywe ceny proponowanej przez oferenta (producenta)

Źródło: Day (2001).

Analogicznie jak dla strony popytowej, producent osiąga swoje optimum, gdy powierzchnie $p(z)$ oraz najwyższa możliwa krzywa oferty $f(z, \pi, \beta)$ są do siebie styczne (por. lewy panel rysunku 17). Parametr β oznacza, że każdy z producentów charakteryzuje się inną funkcją oferty i wybierze inny punkt (p, z_i) . Funkcja hedoniczna jest dolną obwiednią krzywych cen ofertowych, wyrażających optymalne decyzje produkcyjne wszystkich firm.

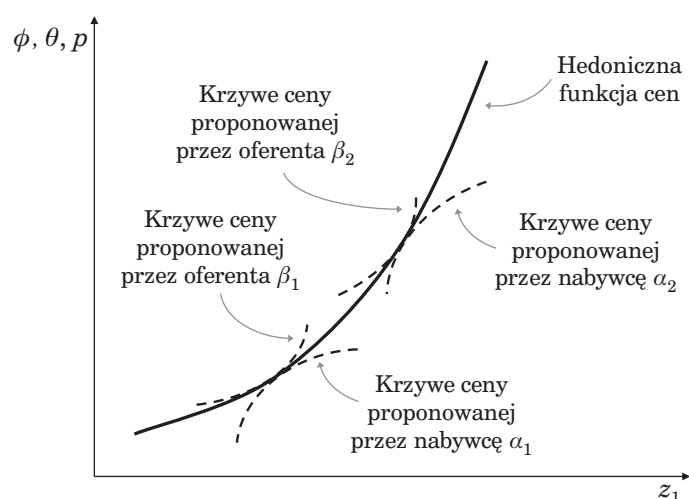
4.7. Równowaga

Rynek dóbr heterogenicznych jest w równowadze, gdy konsumenci i producenci są doskonale dopasowani – odpowiednie funkcje cen oferowanych przez nabywców i oferentów są do siebie styczne, a ponadto przechodzą przez punkt wyznaczony przez rynkowo ustaloną funkcję hedoniczną cen. W punkcie styczności gradienty funkcji ceny nabywcy i oferenta oraz funkcji hedonicznej są sobie równe. Funkcja hedoniczna wyznacza więc ceny równoważące rynek dla każdej kombinacji cech z . Funkcja $p(z)$ jest wspólną obwiednią wszystkich funkcji cen nabywców i oferentów (*joint envelope curve*, Rosen, 1974). Producenci i konsumenci są dopasowani i żaden z nich nie może poprawić swojej pozycji, gdyż ich wybory są optymalne. Konsument α_1 (por. rysunek 18) nie może zrobić nic lepszego niż zaakceptować ofertę producenta β_1 i *vice versa*, producent β_1 nie może zrobić nic lepszego niż przyjąć cenę oferowaną przez konsumenta α_1 . Przy obowiązującym schemacie cen hedonicznych zapotrzebowanie zrównuje się zatem z ofertą i rynek jest w równowadze.

Funkcja ceny nabywcy stanowi maksymalną cenę, jaką zaakceptuje konsument za dany zestaw cech mieszkaniowych i pozostałych dóbr x . Jednocześnie funkcja

ceny oferowanej przez sprzedawcę odzwierciedla cenę minimalną, jaką sprzedający jest skłonny zaakceptować za dany zestaw cech z . Warunkiem równowagi na rynku dobra heterogenicznego jest doprowadzenie do spotkania i dopasowania sprzedawcy i nabywcy, których oferowane ceny są takie same dla danego z . Proces dochodzenia do równowagi polega na dostosowaniach cen oferowanych przez nabywcę i sprzedawcę do znanej im funkcji cen rynkowych, $p(z)$ co pokazuje rysunek 18.

Rysunek 18. Równowaga rynkowa w modelu hedonicznym Rosena



Źródło: opracowanie własne na podstawie: Rosen (1974), Day (2001).

4.8. Podsumowanie

Model Rosena jest od lat stosowany w badaniach rynku mieszkaniowego z uwagi na wysoce zróżnicowany charakter nieruchomości mieszkaniowych. Mieszkanie jest dobrem, które tak jak zakłada hipoteza hedoniczna, jest wyceniane ze względu na swoje charakterystyki. Te charakterystyki mieszkania stanowią o poziomie jego użyteczności dla konsumenta. Pomyślmy o możliwościach wykorzystania mieszkania typu kawalerka *versus* kilkusetmetrowy apartament. Mieszkania te różnią się „poziomem” cechy „powierzchnia” i zapewniają inny poziom satysfakcji z użytkowania ich. Jednocześnie obserwacja rynkowa dowodzi, że ceny obydwu mieszkań będą różniły się. Na rynku mieszkaniowym jest wiele tego typu przykładów, co skłania do przyjęcia hipotezy głoszącej, że o wartości mieszkania stanowi zestaw charakteryzujących je cech, a zróżnicowanie cech mieszkań jest przyczyną zróżnicowania ich cen. Obserwacja rynku podpowiada zatem, że hipoteza hedoniczna jest spełniona dla rynku mieszkaniowego. Odrębną kwestią jest, na ile funkcjonowanie rynku mieszkań wpisuje się w model zaproponowany przez Rosena. W szczególności przyjęcie, że rynek mieszkań działa tak jak prezentuje to Rosen, narzuca schemat prowadzenia analizy oraz oznacza zgodę na określony sposób interpretacji wyników badań empirycznych.

Warto podkreślić, że model Rosena jest modelem równowagi rynku, której istnienie jest uwarunkowane pewnymi schematami czy inaczej – funkcją cen, a nie wyłącznie jednym określonym poziomem ceny mieszkania. Każde z mieszkań o unikatowej kompozycji cech z ma w punkcie równowagi jednoznacznie określoną taką cenę, że znajdzie się nabywca i sprzedawca, którzy ją zaakceptują. Mieszkania różniące się specyfikacją cech z muszą różnić się także ceną $p(z)$. Łączna cena mieszkania wynika z cen poszczególnych charakterystyk i ich ilości. Ceny charakterystyk określane są w sposób domniemany na nieobserwowanych fizycznie, lecz według modelu, istniejących w rzeczywistości, ukrytych rynkach cech mieszkaniowych. Funkcja hedoniczna warunkuje równowagę rynkową, co oznacza, że przy obowiązującym schemacie cen $p(z)$ oferta mieszkań o specyfikacji z jest równa zapotrzebowaniu na takie mieszkania. Mieszkanie o specyfikacji z znajduje nabywcę, cena transakcyjna wynosi $p(z)$ i równa się cenie zaproponowanej przez oferenta i nabywcę. Nie występują sytuacje, w których mieszkania czekają na nabywców, albo nabywcy nie mogą znaleźć lokali, które by odpowiadały ich zapotrzebowaniu. Rynek oczyszcza się.

Ujęcie teoretyczne jest doskonałe, a w praktyce rynek może być „bliższy” lub „dalszy” stanowi idealnej równowagi. Można odnieść to do sytuacji realnych. W Polsce w latach 2005–2008 rynek mieszkań był w bardzo wyraźnej nierównowadze. Zapotrzebowanie było większe niż oferta mieszkań głównie za sprawą znacznego wzrostu dostępności kredytu hipotecznego. Sytuacja ta ustabilizowała się w latach 2009–2011; od około 2009 r. dotychczas zmieniła się na korzyść kupującego (por. NBP 2010–2013). Wykorzystując nomenklaturę omawianego tu modelu, można powiedzieć, że w latach 2009–2011 ceny transakcyjne, ustalane w sytuacji względnej równowagi poszukujących się wzajemnie nabywców i oferentów, były stosunkowo najbliższe hedonicznemu schematowi cen mieszkań. We wcześniejszym okresie ceny mieszkań były dyktowane głównie przez oferentów, a w okresie późniejszym przez nabywców. Dlatego można przyjąć, że w okresach tych ceny rzeczywiste nie pokrywały się z cenami wyznaczonymi przez $p(z)$.

Ponadto z modelu teoretycznego wynika, że funkcja hedoniczna, obrazująca równowagę na rynku dóbr zróżnicowanych, powinna być estymowana wyłącznie według danych transakcyjnych. Tylko takie dane odzwierciedlają omawianą mikroekonomiczną równowagę rynkową. Empiryczne szacunki funkcji cen mieszkań oparte na danych ofertowych odzwierciedlają raczej pewną uśrednioną funkcję cen oferowanych przez sprzedawców niż prawdziwą funkcję hedoniczną. (Cena transakcyjna jest gwarantem tego, że oferent konfrontował swoją funkcję wartości mieszkania z obowiązującym na rynku planem cen hedonicznych). Jest więc nieuprawnione traktowanie modeli ofertowych cen mieszkań jak modeli w pełni zgodnych z modelem teoretycznym Rosena.

5. BADANIE DYNAMIKI CEN – DOŚWIADCZENIA MIĘDZYNARODOWE I POLSKI

5.1. Wprowadzenie

W literaturze przedmiotu można odnaleźć wiele argumentów dotyczących istotności wiarygodnego pomiaru cen mieszkań. W ostatnim dziesięcioleciu powstały także specjalne międzynarodowe gremia badawcze zajmujące się problemem wiarygodnego pomiaru dynamiki cen mieszkań⁶. Dobrym ujęciem przyczyn, dla których wiarygodny pomiar dynamiki cen mieszkań jest bardzo ważną kwestią, podają m.in. Pollakowski oraz Meese i Wallace (1995; 1997, za: Prud'Homme i in., 2004). Są to:

- ❖ dynamika cen mieszkań jest podstawowym wskaźnikiem sytuacji na rynkach lokalnych;
- ❖ decyzje demograficzne ludności, jak migracje oraz wybór pomiędzy zamieszkiwaniem w mieście i poza nim zależą od tendencji cenowych na rynku mieszkań;
- ❖ nieruchomości mieszkaniowe stanowią zabezpieczenie kredytów hipotecznych i mieszkaniowych, dlatego tendencje cenowe na tym rynku wiążą się z wyceną ryzyka ponoszonego przez banki i inne instytucje finansujące rynek mieszkaniowy;
- ❖ potencjalni nabywcy mieszkań oraz inwestorzy kierują się dynamiką cen mieszkań poszukując lokali ze wzrostowym potencjałem cen;
- ❖ decydenci różnego rodzaju polityk gospodarczych na podstawie tendencji cenowych na rynku mieszkań oceniają zasadność planowanych programów, np. mieszkaniowych;
- ❖ właściwy pomiar cen nieruchomości jest niezbędny w wycenie zagregowanego majątku w gospodarce;
- ❖ właściwy pomiar cen nieruchomości jest niezbędny w rozumieniu zachowań inwestycyjnych w gospodarce oraz w ocenie efektywności i cykliczności rynków nieruchomości.

Reasumując, właściwy pomiar dynamiki cen mieszkań jest bardzo ważny ze względu na decyzje podejmowane przez różne podmioty gospodarcze i wpływ tych decyzji na bieżącą sytuację gospodarczą kraju i jej rozwój. Do decyzji tych należy zaliczyć:

- ❖ decyzje gospodarstw domowych,
- ❖ decyzje przedsiębiorstw i banków,
- ❖ decyzje podejmowane w ramach prowadzonej polityki gospodarczej kraju, w tym szczególnie: mieszkaniowej, monetarnej (w tym makroostrożnościowej i stabilności finansowej), socjalnej, urbanistycznej.

⁶ Gremia te tworzą takie organizacje, jak OECD, BIS, IMF, Eurostat, banki centralne i instytuty statystyczne.

5.2. Pomiar dynamiki cen mieszkań – korekta zmian jakości

Konstrukcja wiarygodnego wskaźnika cen mieszkań jest ambitnym zadaniem głównie ze względu na charakter rynku mieszkaniowego i samego mieszkania oraz dostępność odpowiednich źródeł danych na temat tego rynku. Najważniejsze kwestie, które musi postawić sobie badacz zajmujący się pomiarem tendencji cen mieszkań, wiążą się przede wszystkim z dwiema następującymi cechami dobra jakim jest mieszkanie i rynku mieszkaniowego:

- 1) heterogeniczny charakter dobra mieszkaniowego (nie ma dwóch identycznych dóbr mieszkaniowych);
- 2) rzadkość obrotu substancją mieszkaniową (czyli stosunkowo niewielka w porównaniu do zasobu mieszkań liczba transakcji).

Powyższe cechy determinują dwa główne problemy związane z konstrukcją wiarygodnego wskaźnika dynamiki cen. Pierwszym problemem jest tzw. zmiana (czy różnica) jakości badanych jednostek mieszkaniowych. Drugim problemem jest reprezentatywność indeksu wynikająca z reprezentatywności próby danych.

Ze względu na heterogeniczny charakter dobra mieszkaniowego i rzadkość obrotu mieszkaniami, wyznaczając dynamikę cen lokali mieszkalnych sprzedanych w dwóch różnych okresach, nie jest możliwe porównanie „podobnego z podobnym”, jak dzieje się w większości ekonomicznych wskaźników dynamiki. W szczególności nie jest możliwe uzyskanie indeksu typu COLI – o stałej użyteczności jaką mieszkania przedstawiają dla właścicieli. Dlatego też budując wskaźniki dynamiki cen mieszkań, należy poświęcić szczególną uwagę konieczności korygowania tego wskaźnika o różnice jakości sprzedanych dóbr (*quality adjustment*) wynikające z różnorodności dobra mieszkaniowego. Wiarygodny indeks cen mieszkań powinien korygować zmiany (różnice) jakości mieszkań sprzedanych w różnych okresach i o takim indeksie będziemy mówić, że wyraża on „czystą” zmianę cen.

Omawiane zagadnienie dostosowania indeksów cenowych do zmian jakości rozpatrywanego dobra dotyczy różnego rodzaju dóbr niejednorodnych i szybko zmieniających się. Dlatego też było szeroko badane w kontekście powszechnie stosowanych miar dynamiki cen, jak CPI czy PPI. Sprawa tzw. komisji Boskina⁷ ujawniła, że obciążenia mierników zmiany cen, m.in. spowodowane brakiem korekty o zmiany jakościowe dóbr, mogą być bardzo duże i prowadzić do poważnych konsekwencji ekonomicznych. Prace Komisji (Boskin i in., 1996; 1998) pokazują,

⁷ Tzw. Komisja Boskina (formalna nazwa brzmi *The Advisory Commission to Study the Consumer Price Index*) została powołana przez Senat Stanów Zjednoczonych w 1995 r., a jej celem było zbadanie możliwych obciążeń powszechnie wykorzystywanej miary inflacji – CPI. Główne wnioski z pracy komisji opublikowano w raporcie zatytułowanym *Toward a More Accurate Measure of the Cost of Living*, [w:] Boskin i in., 1996.

że CPI w USA było zawyżone w stosunku do prawdziwych kosztów utrzymania (indeks COLI) o około 1 pkt. proc. rocznie, a w latach 1979–1995 nawet o około 1,3 pkt. proc. Skumulowany efekt tego przeszacowania z kilku lat oznaczałby, jak twierdzą profesorowie komisji Boskina, ogromne implikacje dla prowadzonej polityki gospodarczej USA. Inne ciekawe badania, wskazujące m.in. na obciążenia wskaźników cen z tytułu efektu substytucji oraz zmian jakości badanych dóbr, wymieniają Hałka i Leszczyńska (2011).

Problem korekty zmian jakości w indeksach cen mieszkań jest z reguły tam, gdzie dostępne są odpowiednie dane i rozwiązywany jest przez zastosowanie empirycznych modeli hedonicznych. Indeks cen, który w jakikolwiek sposób wykorzystuje informacje płynące z modelu hedonicznego, jest określany indeksem hedonicznym (Triplett, 2006). Innym sposobem radzenia sobie ze zmianami jakości jest zastosowanie indeksu powtórnej sprzedaży. Metoda ta jest możliwa do zastosowania w krajach charakteryzujących się bardzo elastycznym rynkiem pracy i mieszkaniowym, gdzie domy czy mieszkania dość często zmieniają właścicieli (np. USA). Wówczas dla zbadania dynamiki porównuje się ceny domów powtórnie sprzedanych. Metoda ta jest krytykowana głównie za brak uwzględnienia zmian jakości nieruchomości powtórnie sprzedawanych (remonty i modernizacje jakim są poddawane w międzyczasie) oraz za błąd selekcji próby (z reguły szybko sprzedawane są nieruchomości o niższej jakości lub gorzej zlokalizowane).

5.3. Źródła danych

Odpowiedni pomiar dynamiki cen mieszkań jest nierozłącznie związany z dostępnością właściwych danych. Pomimo swej prostoty, często koncepcja hedonicznego dostosowania do zmian jakości nie może zostać wdrożona przez brak baz danych zawierających, poza informacją o cenie mieszkania, także opis jego najważniejszych cech. W ostatnich latach ważną stała się także pełna informacja o adresie nieruchomości, umożliwiającym jej geokodowanie, a następnie analizę zależności przestrzennych (wykorzystanie metod ekonometrii przestrzennej czy poszerzenie listy czynników cenotwórczych o specyficzne cechy danej lokalizacji).

W analizie rynku mieszkaniowego wykorzystywane są bardzo różne źródła danych. Mają one swoje wady i zalety. Z uwagi na model teoretyczny wykorzystywany w procesie korekty zmian jakości w indeksach cenowych, najodpowiedniejsze są dane transakcyjne. Tylko te dane są wypadkową preferencji i decyzji obydwu stron transakcji – sprzedającego i kupującego. Niestety, w większości krajów problemy związane z badaniem cen transakcyjnych spowodowane są zaniżaniem wartości cen w aktach notarialnych z pobudek podatkowych oraz opóźnieniami związanymi z procesem administracyjno-prawnym zakupu mieszkania i podpisywaniem ostatecznego aktu notarialnego (data zawarcia aktu notarialnego jest zwykle znacznie późniejsza w stosunku do pierwotnej umowy).

Bardzo często, z powodu problemów związanych z danymi dotyczącymi transakcji, wykorzystywane są także dane ofertowe. Wówczas należy pamiętać, że w odróżnieniu od cen transakcyjnych, ofertowe ceny odzwierciedlają tylko jedną stronę rynku – preferencje oferenta. Wydaje się, że w ujęciu modelowym cena ofertowa jest kształtowana wyłącznie przez funkcję użyteczności sprzedającego. Oznacza to, że o ile cena transakcyjna mieszkania jest rzeczywiście wypadkową działania sił popytu i podaży, o tyle cena ofertowa reprezentuje tylko podażową stronę rynku. Mikroekonomiczny model kształtowania się cen na rynku mieszkaniowym zakłada, że cena jest wypadkową popytu i podaży na dane dobro. W związku z tym, chcąc badać rzeczywiste tendencje cenowe na rynku mieszkań, powinniśmy posługiwać się cenami transakcyjnymi. Dynamika cen ofertowych w sytuacji nierównowagi rynku, czyli przewagi popytu nad podażą, może być dobrym przybliżeniem tendencji cen transakcyjnych. W okresach silnego wzrostu cen spowodowanego nadwyżką popytu wobec podaży poziomy cen ofertowych rzeczywiście zbliżają się do cen transakcyjnych. Na przykład w Polsce zjawisko to wystąpiło w latach 2005–2007 w 7 największych miastach (por. NBP 2010; 2011; 2012). W sytuacji gdy rynek jest bliski równowadze, wówczas z reguły poziom cen ofertowych jest wyższy od poziomu cen transakcyjnych; oferenci uwzględniają chęć negocjacji ze strony kupujących i celowo zawyżają cenę ofertową wobec spodziewanej ceny transakcyjnej. Miernik dynamiki cen ofertowych może pełnić funkcję wskaźnika wyprzedzającego do oceny koniunktury na rynku mieszkaniowym i w sytuacji braku danych transakcyjnych może służyć ocenie tendencji cenowych na rynku.

Wyceny, szczególnie te dokonywane w sektorze bankowym, służące szacunkom wartości zabezpieczenia portfeli kredytów hipotecznych, są coraz częstszym źródłem do badania dynamiki cen mieszkań. Źródło to nie wydaje się jednak odpowiednie, gdyż nie odzwierciedla prawdziwych informacji rynkowych. Wycena zawsze związana jest z subiektywną rolą rzeczoznawcy majątkowego, a modele hedoniczne, oparte na danych pochodzących z tego typu źródeł, odzwierciedlają bardziej wagi, jakie poszczególnym cechom nadają rzeczoznawcy majątkowi niż implikowane ceny charakterystyk, ustalone przez rzeczywiste siły podaży i popytu.

5.4. Międzynarodowy przegląd wskaźników cen mieszkań

Na całym świecie stosowane są różne wskaźniki cen mieszkań. Różnią się one znacznie zarówno źródłem danych, jak i metodą ich wyznaczania. Niektóre z nich korygują różnice jakości badanych nieruchomości, inne pomijają tę kwestię. Dość obszerny międzynarodowy przegląd istniejących indeksów cen nieruchomości mieszkaniowych wraz z wyszczególnieniem metod ich konstrukcji zawiera tabela 1. Przy znacznej różnorodności podejść i możliwości dostępu do wiarygodnych danych wydaje się, że próba harmonizacji indeksu cen mieszkań z ogólnym wskaźnikiem cen jest przedsięwzięciem bardzo trudnym. Ponadto prowadzący badania

ekonomiczne, szczególnie porównawcze dla krajów, powinni zdawać sobie sprawę z rozbieżności metodologicznych między państwami, gdyż te mogą poważnie zaburzać wyniki ich badań.

5.5. Indeks dla Polski

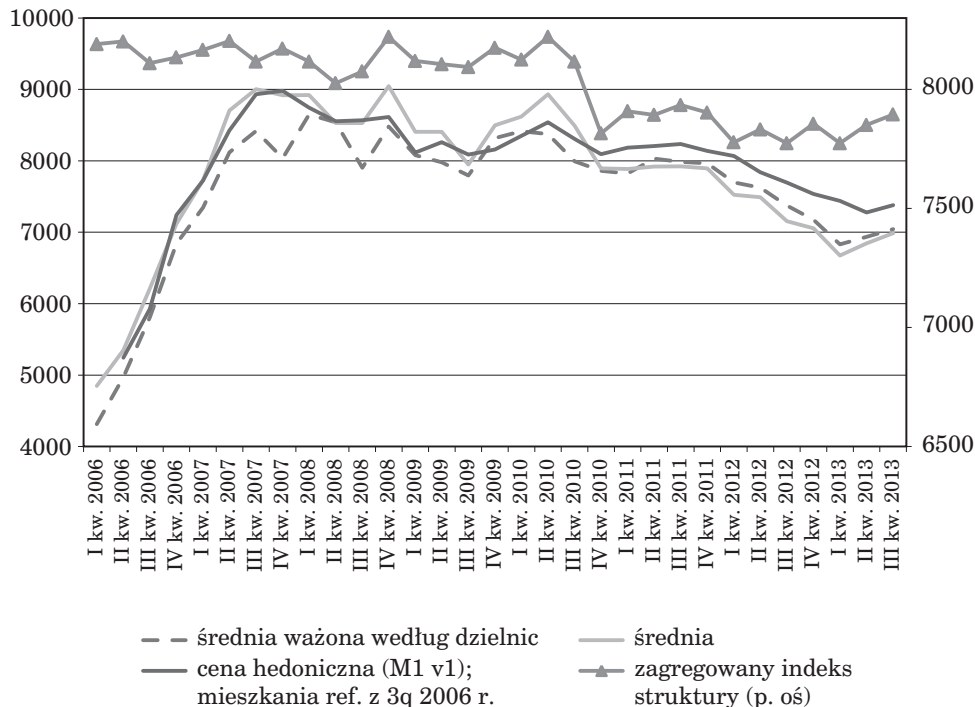
Ze względu na brak odpowiednich danych, doświadczenia Polski w budowie indeksu cen mieszkań są bardzo ograniczone. W Narodowym Banku Polski od 2006 r. prowadzone są badania cen mieszkań, których jednym z celów jest wiarygodny pomiar dynamiki cen. Dotychczasowe badania skupiają się na wyborze odpowiedniej metody budowy indeksu, w tym dyskutowane są metody hedonicznej korekty różnic jakości badanych nieruchomości. Poniżej zaprezentowano wyniki badań dla Warszawy. Wyniki dla tego największego rynku mieszkaniowego w Polsce prowadzą do wyboru metody hedonicznego dostosowania zmian jakości. Na początku zaprezentowano cztery różne metody wyznaczania hedonicznych indeksów cen: metodę imputacji (w skrócie określaną M4), cen charakterystyk (M3) i ze zmiennymi zero-jedynkowymi czasu sąsiadujących (M2) i wszystkich okresów (M1)⁸. Następnie wykorzystując metodę ze zmiennymi zero-jedynkowymi czasu (M1) oszacowano zagregowany indeks dla pozostałych stolic wojewódzkich.

Poniższa analiza wykorzystuje dane NBP, który prowadzi monitoring zarówno cen ofertowych, jak i transakcyjnych na rynkach mieszkaniowych największych miast Polski. Prezentowany wskaźnik cen dotyczy transakcji zawartych na wtórnym rynku mieszkań.

Rysunek 19 pokazuje przeciętne poziomy cen mieszkań w Warszawie w latach 2006–2013 mierzone trzema różnymi metodami – zwykłą średnią, średnią ważoną stałymi wagami dla dzielnic oraz przeciętny poziom cen mieszkań sprzedanych w I kwartale 2006 r. waloryzowany indeksem hedonicznym. Na rysunku 20 dodatkowo umieszczono wskaźnik struktury cech mieszkaniowych. Informuje on, ile warta jest próba mieszkań (koszyk cech mieszkaniowych), zmienna z kwartału na kwartał, pod warunkiem stałych cen cech mieszkaniowych. Ceny stałe to średnie ceny mieszkań o danej kategorii cechy w 2011 r. Wskaźnik ten odnosi się do wszystkich danych i pokrywa z próbą danych uwzględnionych do liczenia zwykłej średniej i średniej ważonej. Zestawienie przedstawionych wskaźników nasuwa następujące wnioski. Po pierwsze, tendencje zmian wskaźników średnich cen oraz wskaźnika struktury są bardzo zbieżne. Sugeruje to istotne uzależnienie wskaźników średniej ceny mieszkania od jakości badanych lokali. W IV kwartale 2010 r. w danych obserwujemy wyraźną zmianę strukturalną polegającą na trwałym przesunięciu rozkładu cech

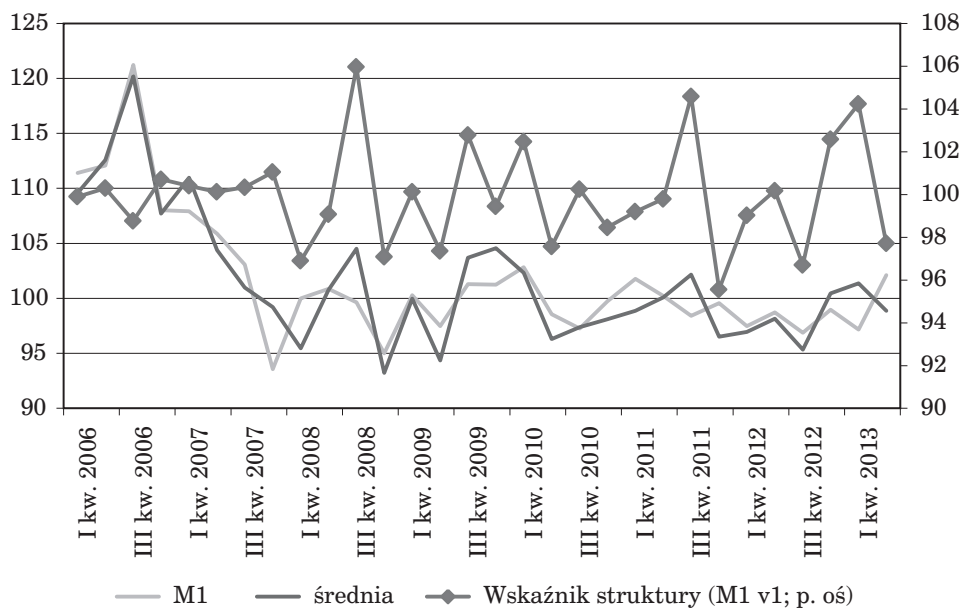
⁸ Dokładną metodologię wyznaczania wskaźników można znaleźć w M. Widłak, *Metody wyznaczania hedonicznych indeksów cen jako sposób kontroli zmian jakości dóbr*, „Wiadomości Statystyczne”, Nr 9 (592), 2010.

Rysunek 19. Przeciętny poziom cen mieszkań a struktura cech mieszkaniowych w latach 2006–2013 (Warszawa, RWT)



Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

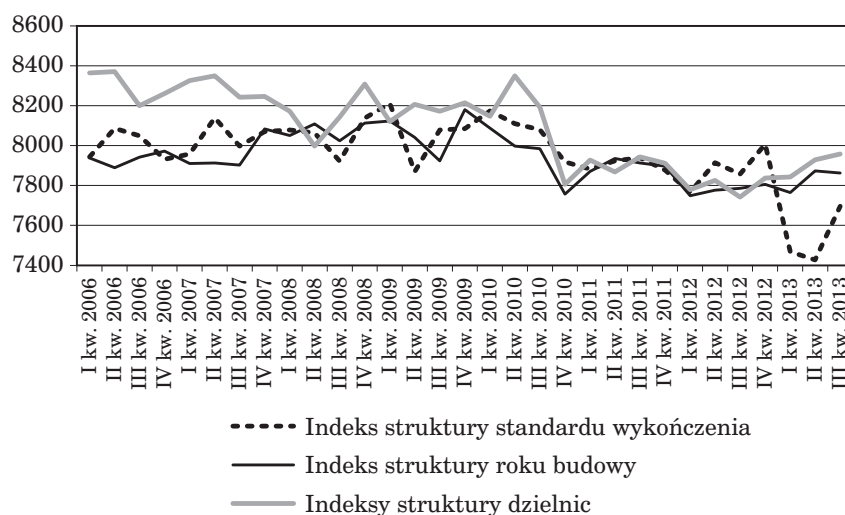
Rysunek 20. Dynamika cen mieszkań i struktury cech mieszkaniowych w latach 2006–2013 (poprzedni kw. = 100)



Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

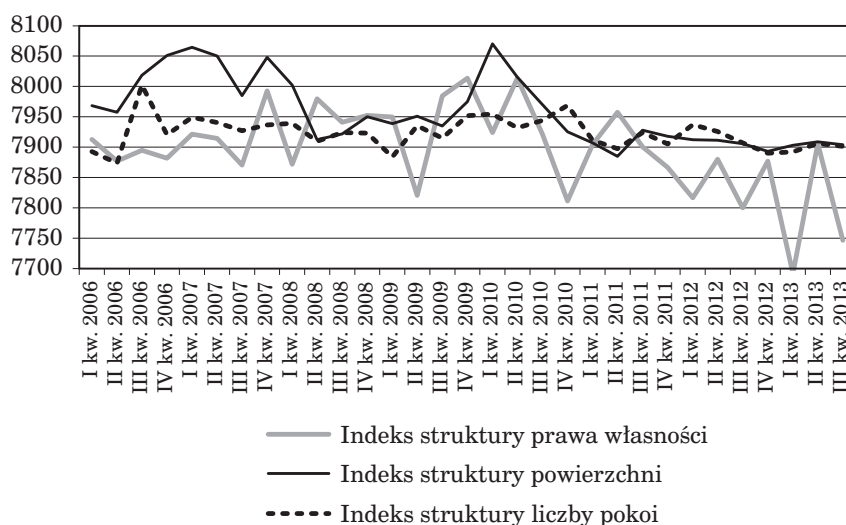
mieszkań w kierunku mieszkań o „gorszej” jakości. (Od tego notowania w bazie notowanych jest relatywnie więcej transakcji mieszkaniami położonymi w dzielnicy Targówek, wybudowanych w technologii wielkopłytowej i o niższym standardzie wykończenia – por. rysunki 21–22). Ta zmiana struktury sprzedawanych mieszkań nie dotyczy całej, nieznannej populacji transakcji (próby w bazie BaRN nie są dobrane w sposób losowy). Zmiana ta znajduje wyraźne odzwierciedlenie w spadku średniego poziomu cen średnich w Warszawie. Z kolei przeciętny poziom cen mieszkań sprzedanych w I kwartale 2006 r. indeksowany wskaźnikiem hedonicznym (tzw. cena hedoniczna) nie ulega tak znacznym wahaniom jak poziomy cen średnich i nie podlega zmianie strukturalnej (co wynika z definicji tego miernika). Zestawienie to pokazuje jednocześnie, i jest do drugi istotny wniosek, że wskaźnik hedoniczny rzeczywiście koryguje różnice jakości sprzedawanych mieszkań. Kwartalna zmienność tego wskaźnika nie jest bowiem tak duża jak dla średnich cen. Nawet gdy ceny średnie oprzemy na tej samej próbie, na której liczymy indeks hedoniczny (w próbach tych nie obserwujemy przesunięcia strukturalnego jakości mieszkań, o której była mowa powyżej), wówczas także widać wyraźną zależność dynamiki średniej ceny mieszkania i dynamiki wskaźnika struktury (por. rysunek 20). Pomijając trzy pierwsze notowania, dynamika średniej ceny zmieniała się zgodnie ze zmianami struktury cech mieszkaniowych. Zależność ta jest bardziej wyraźna w przypadku średniej niż wskaźnika hedonicznego. Ten ostatni ma ponadto, jak zauważono wcześniej, mniejszą wariację.

Rysunek 21. Wskaźniki struktury wybranych cech mieszkaniowych w latach 2006–2013 (ceny stałe z 2011 r.)



Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

Rysunek 22. Wskaźniki struktury wybranych cech mieszkaniowych w latach 2006–2013 (ceny stałe z 2011 r.)



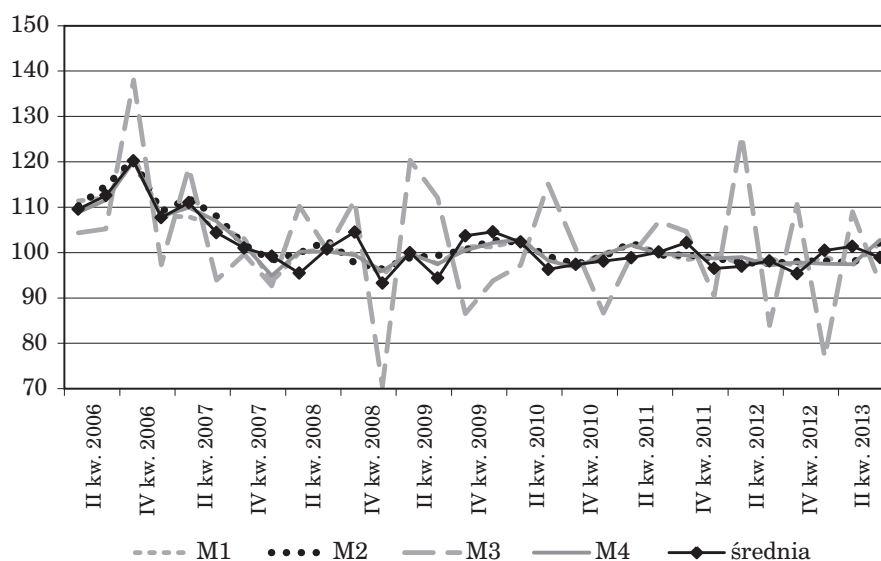
Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

Z kolei zestawienie wartości wskaźników hedonicznych wyznaczonych różnymi metodami (por. rysunek 23) sugeruje następujące wnioski. Metoda cen charakterystyk, teoretycznie uważana za najwłaściwszą z metod (por. Widłak, 2010), nie jest odpowiednią miarą do badania dynamiki cen na rynku warszawskim. Indeks ten ulega ogromnym wahaniam, nie popartym innymi wskaźnikami. Ceny implikowane charakterystyk mieszkaniowych w kwartalnych modelach znacznie się zmieniają, co znajduje odzwierciedlenie w wariancji wskaźnika. Wydaje się, że tak znaczne zmiany, sugerujące ogromne różnice gustów konsumenckich, nie są do końca uzasadnione. Mogą być częściowo spowodowane niedoskonałością rynku i zmiennością gustów, a częściowo niepoprawną specyfikacją tych modeli i błędami danych.

Dlatego też, w przypadku badanych rynków lepszy wydaje się wybór metody ze zmiennymi 0–1 czasu lub metody imputacji. Jak pokazuje rysunek 23, indeksy wyznaczone tymi metodami są najmniej zmienne, co sugeruje najlepsze dostosowanie do zmian jakości sprzedawanych mieszkań. Jednocześnie metoda łącząca dane ze wszystkich okresów (M1) ulega mniejszym wahaniam niż (M2), a rewizje wskaźnika wynikające z definicji tej metody wydają się pomijalne (por. rysunek 25).

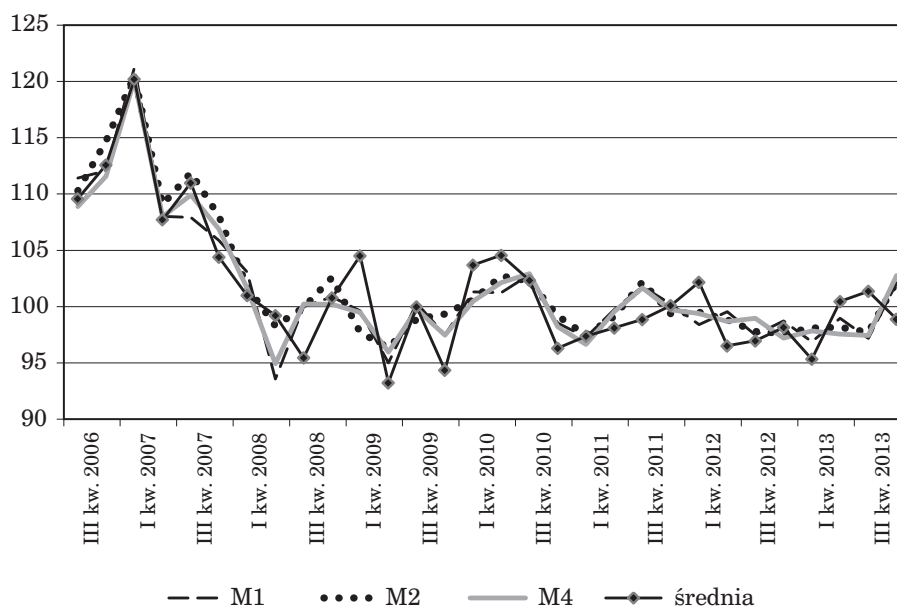
Metodą M1 wyznaczono dynamikę dla łącznej grupy 16 miast wojewódzkich. Miasta podzielono na grupę 6 miast (Warszawa, Kraków, Trójmiasto, Wrocław, Poznań, Łódź) i 10 miast (Białystok, Bydgoszcz, Katowice, Kielce, Lublin, Olsztyn, Opole, Szczecin, Rzeszów, Zielona Góra). Dynamikę łączną przedstawia średnia ważona udziałem grup miast w łącznej sumie transakcji zgromadzonych w BaRN (por. rysunek 26). Wskaźniki obrazują sytuację na rynku mieszkaniowym w ostatnich latach.

Rysunek 23. Dynamika cen mieszkań – wskaźniki hedoniczne i wskaźnik średniej w latach 2006–2013 (Warszawa, RWT, poprzedni kw. = 100)



Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

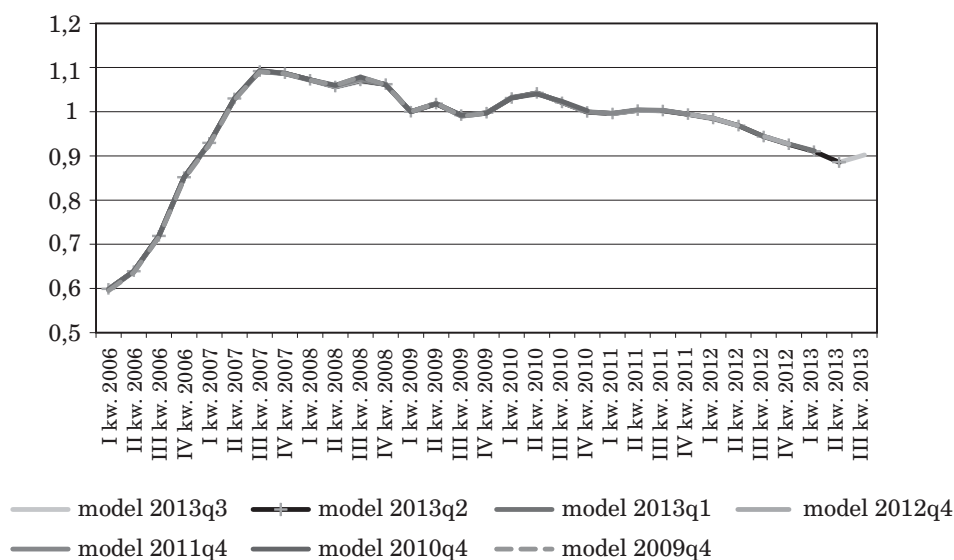
Rysunek 24. Dynamika cen mieszkań – wskaźniki hedoniczne (bez wskaźnika cen charakterystyk.) i wskaźnik średniej w latach 2006–2013 (Warszawa, RWT, poprzedni kw. = 100)



Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

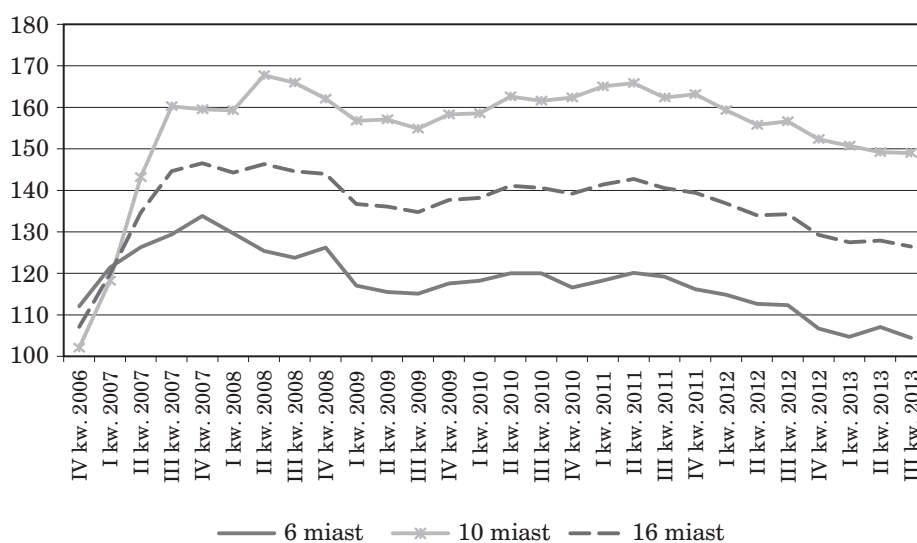
Na ich podstawie można stwierdzić brak wyraźnego opóźnienia dynamiki cen w mniejszych miastach wobec tendencji w miastach największych. Trendy cenowe są więc zbieżne dla obydwu grup miast, a ceny wyraźnie różnią się poziomami, co wpływa także na wskaźniki cen w obydwu grupach i widoczny efekt bazy w pomiarze dynamiki (por. rysunek 26).

Rysunek 25. Wartości indeksu M1 (I kw. 2006 r. = 100) wyznaczanego w kolejnych okresach lat 2006–2013



Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

Rysunek 26. Dynamika cen mieszkań sprzedanych na rynkach wtórnych 16 miast wojewódzkich w latach 2006–2013 (III kw. 2006 r. = 100)



Źródło: opracowanie własne, dane NBP BaRN.

Tabela 1. Przegląd wybranych mierników dynamiki cen mieszkań na świecie

Kraj	Nazwa indeksu	Dane	Podmiot publikujący	Metoda agregacji indeksu	Metoda korekty zmian jakości	Zakres geograficzny indeksu	Szereg od roku	Częstotliwość
Irlandia	Permanent tsb/ESRI House Price Index	dane kredytowe	Permanent tsb, Economic and Social Research Institute (ESRI)		model hedoniczny	cały kraj	1996	miesięczna, kwartalna
	National average new house prices	dane kredytowe	Department of the Environment, Heritage & Local Government	średnia arytmetyczna	brak	cały kraj		kwartalna
USA	NAR median value of existing homes	MLS, agencje pośrednictwa, zarządcy, rzeczoznawcy	National Association of Realtors	średnia ważona median ze wszystkich 4 regionów spisowych Census Bureau	brak	cały kraj w podziale na 4 regionalne spisowe Census Bureau (CB)		miesięczna
	Census Bureau median value of new homes	badanie aktywności sektora budownictwa mieszkaniowego, umowy rezerwacyjne	Census Bureau	mediana	brak	próba losowa, reprezentatywna ze względu na lokalizacje		miesięczna

Kraj	Nazwa indeksu	Dane	Podmiot publikujący	Metoda agregacji indeksu	Metoda korekty zmian jakości	Zakres geograficzny indeksu	Szereg od roku	Częstotliwość
		lub przedwstępne na sprzedaż nowych mieszkań						
	OFHEO House Price Index	dane kredytowe	Office of Federal Housing Enterprise Oversight (OFHEO)	średnia ważona indeksów z poszczególnych 9 dywizji spisowych Census Bureau	metoda powtórnej sprzedaży	cały kraj w podziale na 9 dywizji spisowych CB	1975	kwartalna
	S&P/Case-Shiller U.S. National Home Price Index (SPCSI)	akty notarialne	S&P	średnia ważona indeksów z poszczególnych 9 dywizji spisowych Census Bureau	metoda powtórnej sprzedaży	cały kraj w podziale na 9 dywizji spisowych CB	1987	kwartalna
	Census Constant Quality Index of New One-	badanie aktywności sektora budownictwa mieszkaniowego, umo-	Census Bureau	średnia ważona indywidualnych indeksów ze wszystkich 4 regionów	model hedoniczny	cały kraj w podziale na 4 regiony spisowe CB, domy wolno		kwartalna

	Family Homes Sold – CCQI	wy rezerwacyjne lub przedwstępne na sprzedaż nowych mieszkań	spisowych Census Bureau	stożące i oddzielne równanie dla domów bliźniaczych		
Niemcy	Wiele różnych indeksów średnich cen (np. indeks firmy doradczej Bulwien-Gesa AG)	agencje pośrednictwa, estymacje średniej ceny firm konsultingowych, estymacje eksperckie średniej ceny, dane kredytowe, dane ofertowe z prasy i Internetu, wyceny	podmioty sektora prywatnego	średnie ważone lub średnie arytmetyczne	mieszkania typowe w określonym segmencie (region, typ mieszkania, wielkość, lokalizacja, standard)	w zależności od miernika, wybrane miasta (np. 125 miast w indeksie Bulwien-Gesa) lub cały kraj
	the German HPI (badanie pilotażowe)	wyceny, statystyka kosztów budownictwa	Destatis – German Federal Statistical Office	model hedoniczny (metoda imputowana)		

Kraj	Nazwa indeksu	Dane	Podmiot publikujący	Metoda agregacji indeksu	Metoda korekty zmian jakości	Zakres geograficzny indeksu	Szereg od roku	Częstotliwość
Australia	ABS House Price Index	akty notarialne, uzupełniające dla ostatnich 2 kwartałów dane z wniosków kredytowych	Australia Bureau of Statistics	średnia ważona median z poszczególnych warstw	stratyfikacja	8 głównych miast	1986	kwartalna
	RBA/APM House Price Series	akty notarialne, uzupełniające dla ostatnich kwartałów dane od pośredników nieruchomości	Reserve Bank of Australia (metodologia), Australian Property Monitors (dane)	średnia geometryczna median z poszczególnych warstw	stratyfikacja			
UK	ODPM	dane kredytowe	Office of Deputy Prime Minister, dane z badania Survey of Mortgage Lenders, prowadzonego we współpracy z Council of Mortgage Lenders	średnia ważona	bardzo szczegółowa stratyfikacja, od 2003 r. metoda mieszana z użyciem regresji hedonicznej	UK	1968	kwartalna, od 2003 r. miesięczna

	Land Registry	rejestr transakcji	Land Registry	średnia arytmetyczna	brak	England and Wales	1968	kwartalna
	Nationwide	dane kredytowe	Nationwide	średnia ważona indeksów indywidualnych dla regionów	model hedoniczny	UK	1952	kwartalna od 1952 r., miesięczna od 1993 r.
	HBOS/Halifax	dane z wniosków kredytowych	Halifax	średnia ważona	model hedoniczny	UK	1983	miesięczna
	Home-track	agencje pośrednictwa	Hometrack		stratyfikacja i średnia ważona	UK	1999	miesięczna
	Rightmove	agencji pośrednictwa, dane ofertowe	Rightmove		stratyfikacja i średnia ważona	England and Wales	2002	miesięczna
	FT House Price Index	nie jest oparty na surowych danych, lecz na istniejących indeksach: ODPM, Land Registry, Nationwide, Halifax,	Academics, econometrics company		metoda optymalizująca wariację średniej		2003	miesięczna

Kraj	Nazwa indeksu	Dane	Podmiot publikujący	Metoda agregacji indeksu	Metoda korekty zmian jakości	Zakres geograficzny indeksu	Szereg od roku	Częstotliwość
Włochy	SHIW Implicit House Price Series	dane z badania gospodarstw domowych (Survey of Households Income and Wealth), szacunki wartości mieszkaniowej podawane przez gospodarstwa domowe	Bank centralny	średnia ważona	prosta stratyfikacja (wyłączenie ze względu na lokalizację)	44 stolice prowincji, 93 (1979–80) stolice, wszystkie 103 stolice prowincji (1980–do dziś)	1977	dwuletnia
	National Index of House Prices	agencji pośrednictwa, dane transakcyjne	Nomisma	średnia arytmetyczna	prosta stratyfikacja (wyłączenie ze względu na lokalizację)	13 stolic prowincji	1988	półroczna
	OMI real estate price series	dane transakcyjne z administracji państwowej, dane ofertowe i szacunkowe dane transakcyjne z agencji pośrednictwa	Agenzia del Territorio	cena minimalna i maksymalna dla każdej z warstw i typu nieruchomości	prosta stratyfikacja	próba losowa, reprezentatywna dla wszystkich miast	2002	półroczna

	CI House Price Series	dane z agencji pośrednictwa	Il consulente immobiliare	średnia arytmetyczna	brak	do 2000 r. tylko stolice prowincji, później dodatkowo 1 200 mniejszych miast	1965	półroczna
Francja	INSEE	z aktów notarialnych	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE)	średnia ważona indeksów z poszczególnych segmentów (ustalonych poprzez stratyfikację)	metoda mieszana, stratyfikacja i model hedoniczny	cały kraj		kwartalna
Finlandia	różne indeksy	dane transakcyjne ze statystyki podatkowej	Statistics Finland	średnia ważona	metoda mieszana, stratyfikacja i model hedoniczny	cały kraj		kwartalna
Słowenia	Dwellings Price Index (badanie pilotażowe)	dane transakcyjne ze statystyki podatkowej	Slovenian National Statistics	1 model dla całego kraju	model hedoniczny (ze zmiennymi 0-1 czasu)	cały kraj	2003	roczna
Austria	Residential Property Price Index	dane ofertowe z agencji pośrednictwa	Bank centralny i Wiena University of Technology	1 model dla całego kraju (podział regionalny uwzględnia 8 000 dystryktów)	model hedoniczny (metoda charakterystyk)	cały kraj	1985	kwartalna

Kraj	Nazwa indeksu	Dane	Podmiot publikujący	Metoda agregacji indeksu	Metoda korekty zmian jakości	Zakres geograficzny indeksu	Szereg od roku	Częstotliwość
Węgry	Indeks cen nieruchomości mieszkaniowych FHB	transakcje (dane z banku hipotecznego uzupełnione danymi ze statystyki podatkowej)	FHB Mortgage Bank, FHB Real Estate Co., ELTIN-GA (university based research company)		model hedoniczny	cały kraj	1998	kwartalna
Czechy	The Prices of Monitored Types of Real Estate	dane transakcyjne ze statystyki podatkowej	Czeski Urząd Statystyczny		brak	cały kraj		roczna (opóźnienie około dwuletnie)
	Indeksy cen mieszkań, domów i działek	wyceny bankowe	własność zaangażowanych banków; nie publikowany oficjalnie	średnia ważona indeksów z poszczególnych segmentów (ustalonych poprzez stratyfikację)	metoda mieszana, stratyfikacja i model hedoniczny (metoda cen charakterystyk)	cały kraj	2007	kwartalna
Republika Macedonii	Indeks cen mieszkań	dane ofertowe pośredników ogłoszeniowych w prasie	Bank centralny		model hedoniczny (metoda cen charakterystyk)	Skopje	2000	kwartalna

Źródło: opracowanie własne na podstawie przeglądu literatury międzynarodowej.

6. PRZESTRZENNE MODELE EKONOMETRYCZNE NA PRZYKŁADZIE WARSZAWSKIEGO RYNKU NIERUCHOMOŚCI MIESZKANIOWYCH

(Autorką tego punktu jest Joanna Waszczuk)

6.1. Wprowadzenie⁹

Hedoniczne modele cen są od dawna szeroko stosowane przy estymacji wartości mieszkań i na ich podstawie wyliczane są dynamiki cen na rynku nieruchomości mieszkaniowych. Ważną cechą tego rynku, która wpływa na poziomy i dynamiki cen, jest jego lokalizacja. Zasadne wydaje się więc rozważenie różnych opcji włączenia tego czynnika do estymowanych modeli. Przedstawimy tu metody regresji przestrzennych przy estymacji modeli hedonicznych cen nieruchomości mieszkaniowych. Podstawą analizy był przegląd literatury teoretycznej oraz zapoznanie się z wynikami międzynarodowych i polskich badań. W pracy zaprezentowano zagadnienia dotyczące pomiaru wielkości autokorelacji przestrzennej oraz modeli przestrzennych, a następnie skonstruowano przestrzenne modele hedoniczne cen dla warszawskiego rynku mieszkań, po czym porównano otrzymane wyniki.

6.2. Cel i zakres analizy¹⁰

Rynek nieruchomości od dawna odgrywa w życiu człowieka oraz w gospodarce szczególną rolę, przez co jest przedmiotem stałego zainteresowania zarówno podmiotów rynkowych jak i instytucji publicznych. Niezwykle istotną kwestią są ceny mieszkań i ich dynamiki, ponieważ mogą one prowadzić do silnych cykli (por. Augustyniak i in., 2013), generując ryzyko dla sektora bankowego i finansowego.

Celem niniejszej pracy jest rozważenie kwestii pomiaru cen mieszkań jako dóbr heterogenicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu czynników lokalizacyjnych. Oszacowano wpływ różnych czynników na wartość lokali mieszkalnych, z podkreśleniem znaczenia czynnika lokalizacji. Aby wykryć zależności przestrzenne posłużono się globalnymi i lokalnymi wskaźnikami zależności przestrzennych, które wskazują, że istnieje autokorelacja przestrzenna i przestrzenna heterogeniczność. Następnie dokonano estymacji modelu pięcioma metodami: metodą najmniejszych kwadratów (MNK), metodą MNK ze zmiennymi geoprzestrzennymi, geograficznie ważonej regresji (GWR), modelu z opóźnieniami przestrzennymi (SAR)

⁹ Za cenne uwagi autorka pragnie złożyć serdeczne podziękowania Hannie Augustyniak, prof. Jackowi Łaszkowi, Krzysztofowi Olszewskiemu oraz Marcie Widłak.

¹⁰ Dane użyte w badaniu częściowo zostały geokodowane na podstawie lokalizacji środków ulic, co może zaburzać wyniki. Autorka niniejszej pracy za cel obrała sobie zaprezentowanie modeli przestrzennych i możliwości, jakie niesie ze sobą rozwój systemów geoinformacyjnych.

oraz modelu błędu przestrzennego (SME). Estymacji modeli dokonywano MNK lub MNW, a następnie sprawdzano, czy dany model można zaakceptować jako poprawnie wyspecyfikowany. Porównano wyniki poszczególnych modeli oraz skupiono się na zinterpretowaniu znaków oszacowań parametrów. W sumie stworzono 7 log – liniowych modeli ekonometrycznych na podstawie danych transakcyjnych z wtórnego rynku warszawskich nieruchomości mieszkaniowych (próba z okresu: I kwartał 2011 r. – II kwartał 2012 r.) pochodzących z bazy BaRN Narodowego Banku Polskiego. Motywacją dla przeprowadzania badania na transakcjach z rynku wtórnego jest to, że najlepiej przedstawiają sytuację na rynku, uwzględniając zarówno stronę podażową, jak i popytową.

6.3. Przegląd literatury

Hedoniczne modele są od dłuższego czasu szeroko stosowane do estymacji wartości mieszkań i wyliczania ich dynamiki na rynku nieruchomości mieszkaniowych. Opierają się one na teorii zachowań konsumenta stworzonej przez Lancastera w 1966 r. W 1974 r. teoria ta została rozwinięta przez Rosena, który stwierdził, że wyceny poszczególnych cech dobra (jako które interpretuje się współczynniki w modelu regresji) przekazują informację o rynkowych wycenach charakterystyk dobra, czyli są wynikiem działania sił popytu oraz podaży. Wpływ na cenę nieruchomości mogą więc mieć różne elementy, począwszy od lokalizacji (ogólnej i szczegółowej), powierzchni lokalu, po technologię budowy czy standard wykończenia. Ilości dóbr oraz ich ceny rynkowe kształtują się pod wpływem oczekiwań i obserwacji rynku, zarówno przez klientów, jak i sprzedających.

W niniejszej analizie skupiono się na liniowych technikach modelowania przestrzennego, uwzględniając rozmieszczenie cen i cech mieszkań w przestrzeni¹¹.

W 1970 r. Tobler sformułował pierwsze prawo geograficzne, określane również jako prawo empirycznych analiz przestrzennych, które brzmi: *Wszystko jest powiązane ze sobą, ale bliższe obiekty są bardziej zależne od siebie niż odległe*. Następnie analizy prowadzone były przez badaczy zajmujących się ekonometrią przestrzenną: Morana, Geary'ego, Paelincka, a na gruncie nieruchomości mieszkaniowych przede wszystkim Anselina.

John M. Clapp w 2003 r. zastosował semiparametryczną metodę dwuetapowej estymacji modelu regresji lokalnej (*local regression model* – LRM). Szacowano model MNK, w którym ceny objaśniane były cechami nieruchomości (powierzchnią,

¹¹ Warto zauważyć, że jednocześnie z postępowaniem w dziedzinie przestrzennych metod ekonometrycznych rozwijane było również oprogramowanie służące do analizy takiego rodzaju danych. Kolejno w latach: 1991, 1995, 1998, 2001 wydawane były nowe wersje SpaceStat. Ponadto po 2000 r. pojawiło się wiele darmowych programów, przestrzennych bibliotek, m.in.: GeoDa, PySAL, Spatial Econometrics Toolbox (Matlab), spdep (R) czy STARS (w Pythonie).

standardem itp.), a następnie wykorzystywano nieparametryczne wygładzanie (lokalna regresja wielomianowa – LPR), które wyraziło wartość położenia nieruchomości jako funkcję długości i szerokości geograficznej. Wyniki pokazały znaczące i wiarygodne merytorycznie rozmieszczenie przestrzenne maksimów i minimów lokalnych. Model oszacowano dla 6 amerykańskich miast.

Danlin Yu, Yehua Dennis Wei, Changshan Wu (2007) rozważali przestrzenny rozkład cen na rynku nieruchomości. Zastosowali modele przestrzennej autoregresji oraz geograficznie ważoną regresję. Przestrzenne modele pozwoliły na uzyskanie lepszych wyników oraz możliwości predykcyjnych.

Istnieje także wiele prac, w których autorzy badają, jak na wartość nieruchomości wpływa uwzględnienie zmiennej w postaci odległości od konkretnych obiektów. Geoghegan i in. (1997) dowiedli, że na wartość nieruchomości w Waszyngtonie i na terenach przyległych wpływ mają zmienne określające warunki środowiska przyrodniczego oraz, iż te powiązania są odmienne w zależności od tego, w jakiej okolicy znajduje się nieruchomość. Natomiast Anderson i West (2006) badali zależność pomiędzy ceną nieruchomości a zmiennymi określającymi m.in. odległość od np. dzielnic biznesowych, parków, pól golfowych czy cmentarzy.

W Polsce dotychczas powstało niewiele publikacji na temat modeli przestrzennych, głównie z powodu trudności z dostępem do baz danych. Dale-Johnson i Brzeski w 2001 r. za pomocą regresji przestrzennej badali ceny gruntów przeznaczonych pod zabudowę nieruchomościami komercyjnymi. Szacowali oni autokorelację ceny w zależności od atrybutów działki oraz cech lokalizacyjnych. Dale-Johnson, Redfearn oraz Brzeski (2005) analizowali zależności przestrzenne na krakowskim rynku mieszkań. Asymetryczne rozłożenie wartości krakowskich mieszkań w przestrzeni wynika m.in. z historycznego rozwoju tego miasta. Lokalne maksima cen znajdują się w okolicach centrum oraz kilku subcentrów. Dlatego w modelu użyto zmiennych określających odległości od punktów, w których ceny są najwyższe. W 2007 r. Kulczycki i Ligas stwierdzili w swoim artykule, że stosowanie jednego modelu dla wszystkich obserwacji nie uwzględnia wszelkich dostępnych informacji. Dlatego zastosowali regresję ważoną geograficznie (GWR) dla cen mieszkań w dzielnicy Krakowa, Krowodrzy w latach 2004–2005.

Cellmer (2010) przeanalizował przestrzenną dynamikę zmian cen. Analiza przeprowadzona została za pomocą GWR na olsztyńskich nieruchomościach. Badanie wykazało, że najwyższe wzrosty cen lokali w latach 2003–2007 dotknęły mieszkań położonych w centrum oraz w okolicach uczelni wyższej, czyli w dość atrakcyjnych lokalizacjach.

W 2012 r. Branna i in. użyli danych GIS przy modelowaniu krakowskiego rynku nieruchomości mieszkaniowych. Stworzyli oni wiele modeli, m.in.: KMNK, GWR, KMNK ze zmiennymi przestrzennymi. Analiza ich badań wykazuje, że zastosowanie GWR przyczynia się tylko nieznacznie do polepszenia wyników regresji, biorąc pod uwagę R^2 , Skorygowany R^2 oraz Kryterium Informacyjne Akaike.

6.4. Dane i ich analiza

W analizie skupiono się na danych transakcyjnych na wtórnym rynku warszawskich nieruchomości mieszkaniowych, pochodzących z bazy BaRN. Po geokodowaniu obliczono wiele wskaźników, zmiennych przestrzennych potencjalnie mogących mieć wpływ na zróżnicowanie cen. Zbiór z danymi zawiera zmienne określające cechy fizyczne mieszkania (np. powierzchnia, liczba pokoi czy standard wykończenia) oraz lokalizację (np. odległość od centrum, długość i szerokość geograficzna). Próba składała się 1526 obserwacji z okresu cechującego się stabilnymi poziomami cen: I kwartał 2011 r. – II kwartał 2012 r. W zbiorze wejściowym znajdowało się 48 zmiennych objaśniających, które wzięto pod uwagę przy konstrukcji modeli¹². W załączniku 4. przedstawiono statystyki opisowe dla poszczególnych zmiennych użytych w analizie, natomiast w załączniku 5. wykresy pudełkowe dla ceny metra kwadratowego w rozbiu na poszczególne dzielnice.

6.5. Analiza zależności przestrzennych. Przestrzenna autokorelacja

W pracy założono, że w rzeczywistości działa prawo Toblera, a przestrzenna autokorelacja może być wynikiem przestrzennych interakcji, przestrzennego przenikania pewnych zależności, naśladownictwa i wielu innych czynników (Anselin, 1988; 1992). Należy zaznaczyć, że przestrzenna autokorelacja danych geokodowanych ma poważne następstwa: wyniki estymacji, testowania hipotez, predyktorów będą statystycznie niepoprawne (nieefektywne lub/i obciążone, nieciągłe estymatory, por. LaSage, 2004). Aby skorygować proces analizy danych o relacje przestrzenne, można użyć rozwijających się metod, które uwzględnią te zależności.

Klasyczne wyznaczanie przestrzennych autokorelacji to statystyczne ocenianie poprawności doboru macierzy wag odzwierciedlających wzajemne położenie przestrzenne badanych obserwacji. Sprawdzenie tej macierzy odbywa się poprzez porównanie współczynnika korelacji obliczonego z uwzględnieniem wag dla różnych lokalizacji ze współczynnikiem zwykłej korelacji. W przypadku rynku nieruchomości zwykle mamy do czynienia z dodatnią przestrzenną autokorelacją. Oznacza to, że na danym obszarze grupują się podobne wartości zmiennych – wysokie lub niskie (por. Suchecki, 2010).

Dla wykonania poprawnej analizy przestrzennej autokorelacji niezbędny jest wyspecjalizowany zestaw metod statystyczno-ekonometrycznych (Haining, 1990). Zależność w tym przypadku jest dwuwymiarowa oraz wielokierunkowa, a więc bardziej skomplikowana niż jednokierunkowa i jednowymiarowa zmienność w czasie.

¹² Definicje zmiennych wykorzystanych w analizie zob. w załączniku.

6.6. Przestrzenna heterogeniczność

W przypadku nieruchomości unikatowość lokalizacji może powodować lokalne zróżnicowanie czy heterogeniczność. Mianem przestrzennej heterogeniczności nazywamy niestabilność postaci funkcyjnej zależności przestrzennych oraz niestabilność przestrzenną oszacowań parametrów badanej relacji charakterystyk i cen. Występowanie przestrzennej heterogeniczności wynika z zaburzeń stabilności średniej, wariancji lub autokowariancji wartości dobra w różnych miejscach analizowanej przestrzeni, zatem zjawisko to jest następstwem braku stacjonarności przestrzennej (por. Suchecki, 2010).

$$\begin{aligned} E(X(n)) &\neq E(X(n + m)) \\ E(X(n))^2 &\neq E(X(n + m))^2 \\ E(X(n_i), X(n_j)) &\neq \gamma(d_{ij}), \end{aligned}$$

gdzie:

$E(X(n)), E(X(n + m))$ – wartość oczekiwana w dwóch punktach,

$E(X(n))^2, E(X(n + m))^2$ – wariancja w dwóch punktach,

$E(X(n_i), X(n_j))$ – kowariancja,

$\gamma(d_{ij})$ – funkcja odległości obiektu i od j .

6.7. Macierz wag

Badania przestrzenne cen mieszkań wymagają uwzględnienia wpływu cech danego obiektu oraz współzależności pomiędzy cenami i cechami modelowanych obiektów, w zależności od ich wzajemnego położenia, bądź od położenia wobec obiektów użyteczności publicznej. Różnice w wartościach mieszkań w znacznej mierze wynikają z różnic w potencjale danej lokalizacji oraz z czynników społeczno-ekonomicznych, które mogą być opisane za pomocą zmiennych określających lokalizację różnych obiektów. W celu zobrazowania, jak kształtują się zależności przestrzenne, tworzone są macierze wag (por. Suchecki, 2010). Wybór zarówno metody tworzenia macierzy wag (np. liczba najbliższych sąsiadów lub maksymalna odległość od sąsiada)¹³, jak i zmiennej¹⁴ wpływającej na wartości macierzy, powinien zależeć od racjonalnych osądów badającego dane zjawisko i dokładności dostępnych danych. Upřednio należy przeprowadzić wstępną analizę przestrzenną, która zwiualizuje dane i pokaże wzajemne zależności pomiędzy obserwacjami. Ważne jest uchwycenie względnie wszystkich obserwacji – sąsiadów, które będą miały wpływ

¹³ Więcej informacji na temat poszczególnych rodzajów macierzy wag zob. Bavaud (1988) oraz Anselin (1989).

¹⁴ Przy konstrukcji macierzy wag zazwyczaj używa się odległości euklidesowej, ekonomicznej lub miejskiej, w zależności od modelowanego zjawiska. W artykule z 1988 r. Anselin robi przegląd najważniejszych metod tworzenia przestrzennych macierzy wag.

na daną obserwację i nadanie im odpowiednich wag¹⁵. Ponadto skonstruowana poprawnie macierz przestrzenna wag służy do wyliczania statystyk przestrzennych, a przez to pomaga w wykrywaniu obserwacji nietypowych oraz przestrzennych trendów czy reżimów (por. Suchecki, 2010).

Dane z bazy BaRN pozwalają na wykonanie analizy na podstawie macierzy wag (stworzonej z wykorzystaniem wzajemnej odległości obiektów). Do celów niniejszej pracy stworzono 2 macierze wag przestrzennych.

Pierwsza macierz wag stosowana w testach oraz w większości modeli przestrzennych to macierz opisana wzorem (odległość (d_{ij}) została dobrana tak, aby zmaksymalizować wielkość statystyki Morana I):

$$w_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{gdy } d_{ij} \leq 500 \\ 0, & \text{gdy } d_{ij} > 500 \end{cases}$$

Natomiast w przypadku regresji ważonej geograficznie (GWR) macierz wag to funkcja odwrotności odległości:

$$w_{ij} = \begin{cases} d_{ij}^{-1}, & \text{gdy } d_{ij} \leq 500 \\ 0, & \text{gdy } d_{ij} > 500 \end{cases}$$

6.8. Wskaźniki zależności przestrzennej

Najczęściej używanymi miarami autokorelacji przestrzennej są globalne i lokalne statystyki przestrzenne. Macierz wag zastosowana w analizie to binarna macierz wag przestrzennych z odległością od sąsiada wynoszącą maksymalnie 500 m.

Globalna statystyka Morana I wykorzystywana jest do testowania istnienia globalnej autokorelacji przestrzennej. Prezentuje ją poniższy wzór:

$$I = \frac{N}{\sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^N w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i \sum_j w_{ij}}$$

gdzie:

x_i, x_j – obserwacje cen w regionie i oraz j ,

\bar{x} – średnia cena ze wszystkich regionów,

N – liczba regionów,

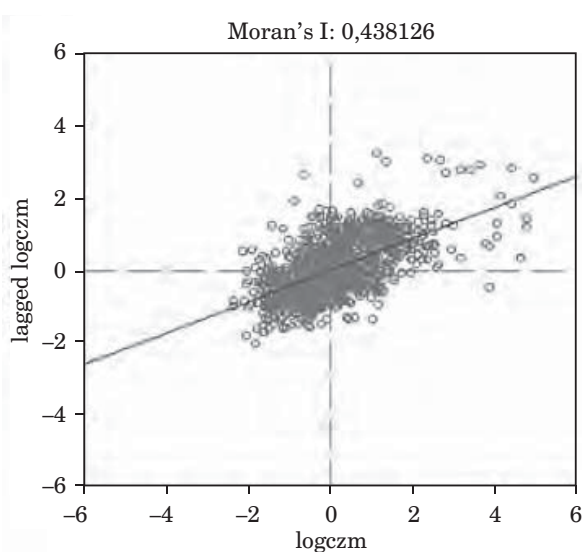
w_{ij} – element macierzy wag.

Obiekty badane są przy założeniu odpowiedniej macierzy wag. Dodatnie oraz statystycznie istotne wartości tej statystyki świadczą o istnieniu pozytywnej autokorelacji przestrzennej. Oznacza to, że niskie bądź wysokie wartości analizowanej zmiennej gromadzą się w podobnej lokalizacji. Globalną statystykę Morana I można

¹⁵ W artykule rozważamy wyłącznie egzogeniczne macierze wag. W ostatnich latach prowadzono prace nad tworzeniem endogenicznych macierzy wag oraz sposobów ich estymacji (zob. Vazquez, 2010).

przedstawić za pomocą wykresu punktowego w celu zobrazowania związków przestrzennych, wykrycia istnienia obserwacji nietypowych i obszarów niestabilności. Na rysunku 27, na osi OX przedstawiono wartości standaryzowanej zmiennej dla której przeprowadzamy analizę, zaś na osi OY opóźnienie przestrzennie zmiennej objaśnianej. Opóźnienie to jest ważoną średnią z wystandaryzowanych wartości danej zmiennej dla sąsiadów. Poniższy przykład pokazuje, że w przypadku warszawskiego rynku wtórnego nieruchomości mieszkaniowych zmienna określająca cenę jest dość silnie skorelowana z ceną opóźnioną przestrzennie.

Rysunek 27. Punktowy wykres rozproszenia statystyki Morana I – transakcje, wtórny rynek mieszkaniowy w Warszawie 2011 r. – II kw. 2012 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIS.

Na rysunku 28 zaprezentowano wyniki statystyki Getisa i Orda G_i dotyczące podobieństwa i różnic przestrzennych. Na jej podstawie można ocenić istotność zależności przestrzennych modelowanych macierzą wag (odległości do 500 m) dla każdej lokalizacji osobno. Statystyka ta pokazuje, czy podobne obserwacje grupują się na danych obszarach.

$$G_i^*(d) = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} x_j}{\sum_{j=1}^n x_j}$$

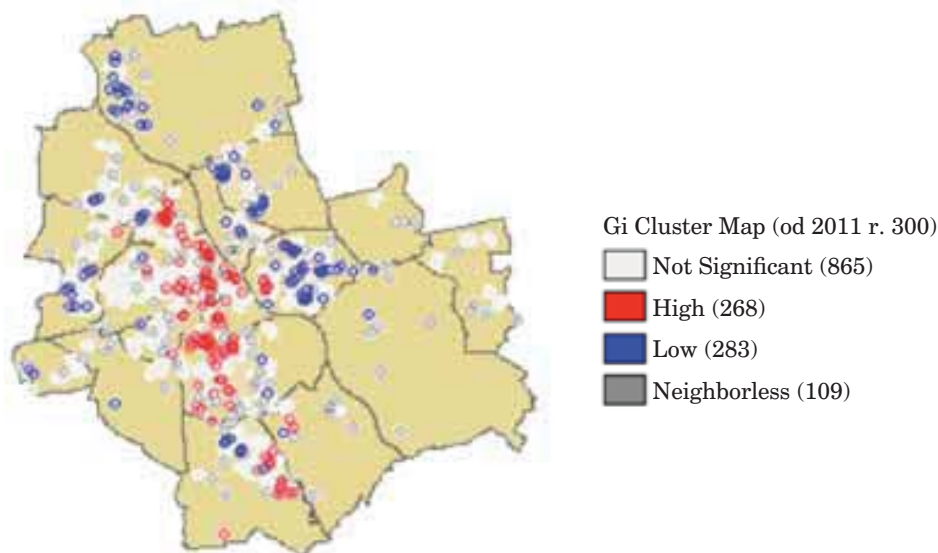
gdzie:

w_{ij} – macierz wag w_{ij} odległości d ,

x_j – ceny nieruchomości sąsiednich zlokalizowane w odległości mniejszej niż d .

Nawet nie uwzględniając zróżnicowania jakościowego mieszkań, na podstawie rysunku 28 można zauważyć, że warszawski rynek nieruchomości mieszkaniowych charakteryzuje się powstawaniem skupień mieszkań o podobnych cenach.

Rysunek 28. Lokalna statystyka autokorelacji przestrzennej Getisa i Orda – transakcje, wtórny rynek mieszkaniowy w Warszawie 2011 r. – II kw. 2012 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BaRN.

6.9. Modele przestrzenne

W przypadku modelu liniowej regresji przestrzenna zależność może być uwzględniona w dwojaki sposób. W modelu opóźnień przestrzennych (SLM/SAR) pojawia się dodatkowy regresor (przestrzennie opóźnione zmienne – Wy), natomiast w przypadku modelu błędu przestrzennego (SEM) zostaje włączona w strukturę składnika losowego. Przy założeniu niestacjonarności procesu przestrzennego często stosowana jest geograficznie ważona regresja (GWR). Opis metod GWR, SLM i SAR będzie tematem niniejszego rozdziału.

6.10. Spatial Lag Model (SLM)

Model opóźnień przestrzennych (SLM), nazywany również przestrzennym modelem liniowej autoregresji (SAR), lub modelem autoregresyjnym, wykorzystywany jest do uwzględnienia wpływu przestrzennej korelacji zmiennej objaśnianej. Opóźnienie przestrzenne porównywane jest często do opóźnienia występującego w szeregach czasowych, jednakże w przypadku modeli przestrzennych mamy do czynienia z endogenicznością wynikającą z symetrycznej macierzy sąsiedztwa. Problem jest eliminowany poprzez estymację oszacowań w formie zredukowanej modelu. Parametr autoregresji przestrzennej określa siłę zależności przestrzennych pomiędzy obserwacjami zmiennej zależnej. Wszystkie niezerowe elementy przestrzennej macierzy wag W oznaczają wpływ wartości zmiennej (w tym przypadku objaśnianej) z jednej lokalizacji na inną (por. Anselin, 1999).

$$y = rWy + X\beta + e$$

$$y = (I - rW)^{-1}X\beta + (I - rW)^{-1}e$$

gdzie:

X – macierz zmiennych objaśniających,

y – macierz zmiennych objaśnianych,

β – parametry do oszacowania, określające wpływ zmiennych objaśniających na objaśnianą,

r – parametr autoregresji do oszacowania,

W – macierz wag przestrzennych,

e – składnik losowy.

6.11. Spatial Error Model (SEM)

W przypadku SEM w równaniu znajduje się liniowy schemat autokorelacji przestrzennej składnika losowego. Przyjmuje się więc, że istnieje przestrzenna autokorelacja, którą powodują m.in. przypadkowe czynniki oraz błędy pomiaru, których charakter zwykle prowadzi do autokorelacji przestrzennej błędów modelu. Zakłada się, że efekty korelacji przestrzennych składników losowych są globalne, czyli obserwuje się je dla całej próby. Znajduje to zastosowanie w modelowaniu nieobserwowanych impulsów (por. Suchecki, 2010).

$$y = X\beta + (I + rW)^{-1}u$$

$$e = y - X\beta$$

Składnik losowy (e) to funkcja losowego składnika zakłócającego (u), który spełnia założenia klasyczne dotyczące rozkładu normalnego oraz przestrzennie ważnych składników losowych regresji.

$$e = rWe + u$$

$$u \sim N(0, \sigma^2 I)$$

$$e = (I - rW)^{-1}u$$

Własności globalnej autokorelacji są podobne jak w przypadku SAR, jednak dla modeli błędu przestrzennego występują zależności, które powodowane są przez czynniki przypadkowe, niemodelowane, bądź błędy.

6.12. Geographically Weighted Regression (GWR)

W przypadku rynku nieruchomości mieszkaniowych przy stosowaniu globalnego modelu ekonometrycznego, tj. stworzonego dla dużego powierzchniowo obszaru geograficznego, problemem jest założenie o stacjonarności procesu zależności przestrzennych. Dlatego w przypadku dużej heterogeniczności przestrzennej stosuje się

regresję ważoną geograficznie, której wynikiem jest zestaw oszacowań parametrów. Opierając się na wynikach tej metody, można badać zmienność współczynników w przestrzeni. Dla każdej obserwacji tworzy się osobną macierz wag W_i i MNK, szacuje się parametry regresji lokalnej za pomocą macierzy wag z zastosowaniem funkcji wagowej (kernela)¹⁶, będącej w niniejszej pracy odwrotnością odległości (Suchecki, 2010).

$$y_i = \beta_{i0}(u_i, v_i) + \sum_k \beta_{ik}(u_i, v_i)x_{ik} + e_i,$$

gdzie:

- y_i – zmienna objaśniana,
- (u_i, v_i) – współrzędne i -tego punktu,
- $\beta_{ik}(u_i, v_i)$ – realizacja $\beta_k(u, v)$ w punkcie i ,
- x_{ik} – zmienne objaśniające,
- e_i – składniki losowe.

Estymacja parametrów modelu GWR odbywa się z uwzględnieniem diagonalnych macierzy wag obserwacji, które nadawane są w zależności od lokalizacji.

$$\hat{\beta}(x_i, y_i) = (X^T W_{(i)} X)^{-1} X^T W_{(i)} Y$$

Zróznicowanie oszacowań parametrów modeli wyznaczanych dla każdej z obserwacji będzie oznaczało istnienie lokalnej zmienności wpływu zmiennych niezależnych na zależną, czyli przestrzennej heterogeniczności (zob. Charlton i in., 2009).

6.13. Weryfikacja empiryczna modeli ekonometrycznych

W pracy zaprezentowano dwa proste modele bez czynnika lokalizacyjnego: model ze zmiennymi przestrzennymi, z dzielnicami oraz GWR szacowane KMNK (Maddala, 2006). Należy pamiętać, że pominięcie zależności przestrzennych skutkuje nieuwzględnieniem części informacji płynącej ze zbioru danych oraz niepoprawną specyfikacją modelu. Dlatego zaprezentowano również modele SLM i SEM, które zostały oszacowane MNW. Szczegółowe rozważania na temat tej metody oraz jej zastosowanie na danych przestrzennych można znaleźć w publikacji L. Anselin (1999)¹⁷.

¹⁶ Wraz ze wzrostem odległości danej obserwacji od punktu regresji wagi zmniejszają się. Zależność ta może być wyrażana poprzez różne funkcje, m.in. gaussowską (zob. Fotheringham i in., 2002).

¹⁷ Należy pamiętać, że przez zastosowanie MNK w przypadku modeli przestrzennych uzyskuje się estymatory oszacowań współczynników obciążone i nieciągle (w przypadku SAR) i nieefektywne (w przypadku SEM), niezależnie od właściwości składnika losowego (por. Anselin, 1999). Inną możliwością, jednakże jeszcze nie rozwiniętą, jest zastosowanie uogólnionej metody momentów

Model 1 (M1) z tabeli 2 zawiera tylko zmienne opisujące cechy mieszkania. Skorygowany współczynnik determinacji 25% zmienności ceny został wytłumaczony zmiennymi użytymi w modelu. Prawdopodobnie z racji tego, że nie były uwzględnione cechy lokalizacyjne, na podstawie testu RESET nie można modelu uznać za poprawny.

Model 2 (M2) w tabeli 2 stworzony został do przeanalizowania wpływu zastosowania regresji geograficznie ważonej na wyniki regresji. Znaki średnich wartości oszacowań GWR parametrów (przedstawione w tabeli 4) są zbliżone do wyników zwykłego modelu. Wynik jest dość zadowalający, zwłaszcza biorąc pod uwagę dwukrotnie wyższy współczynnik determinacji R^2 , poprawę kryterium informacyjnego Akaike oraz mniejszą korelację reszt, co zaprezentowane zostało w załącznikach.

Tabela 2. Wyniki estymacji modelu globalnego na cenach transakcyjnych warszawskiego rynku wtórnego metodami OLS i GWR

Zmienna	Model 1 (M1) – MNK		Model 2 (M2) – GWR		
			min	max	średnia
Const.	9,1622	***	8,788400	9,284600	9,04450
Standard wysoki	0,0531	***	0,009715	0,071502	0,04973
Standard niski	-0,0600	***	-0,068720	0,004566	-0,05190
Standard surowy	-0,0494		-0,273260	0,077542	-0,03490
Rok 2012	-0,0252	***	-0,041620	0,013729	-0,01560
Piętro niskie	-0,0265	**	-0,062480	0,000763	-0,02020
Piętro wysokie	0,0826	***	-0,009760	0,155961	0,07760
Winda	0,0494	***	0,001660	0,101762	0,03199
r_3	-0,1096	***	-0,190490	0,006098	-0,10910
r_4	-0,2056	***	-0,277440	-0,084810	-0,20800
r_5	-0,2495	***	-0,38201	-0,150800	-0,26960
r_6	-0,1609	***	-0,28511	0,003046	-0,14100
r_7	-0,13774	**	-0,28501	0,037009	-0,07300
r_8	-0,06331	***	-0,15674	0,116019	-0,01940

z estymatorami odpornymi HAC. Sugerowane jest dalsze badanie nad możliwością wykorzystania tej metody i potencjalnymi wynikami (zob. Kelejian, Prucha, 2007).

Zmienna	Model 1 (M1) – MNK	Model 2 (M2) – GWR		
		min	max	średnia
sq_powierzchni	9E-06 ***	-2,8E-06	1,66E-05	7,9E-06
Liczba pokoi	-0,04989	-0,06905	-0,026770	-0,04990
Własność	0,00796 ***	-0,01184	0,031093	0,01332
R2	0,245	0,491 (wart. globalna)		
Skorygowany R2	0,237	0,452 (wart. globalna)		
AIC	-1100,79	-1558,11 (wart. globalna)		

Następnie dla **M1** zostały przeprowadzone testy diagnostyczne określające zależności przestrzenne. Test Morana I pokazuje, że występuje silna, dodatnia, istotna statystycznie autokorelacja przestrzenna reszt. Wyniki testów mnożników Lagrange'a świadczą o tym, że zasadne jest stworzenie modeli przestrzennej autokorelacji i opóźnień przestrzennych błędów¹⁸.

Tabela 3. Testy diagnostyczne zależności przestrzennych (macierz wag standaryzowana wierszami)

Test	MI/DF	VALUE	PROB
Moran's I (error)	0,395482	27,79594	0
Lagrange Multiplier (lag)	1	343,6788	0
Robust LM (lag)	1	25,91552	4E-07
Lagrange Multiplier (error)	1	751,9361	0
Robust LM (error)	1	434,1728	0
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	777,8516	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BaRN.

Następnie w ramach estymacji hedonicznych modeli cen oszacowano pięć log-liniowych, jednorównaniowych modeli ekonometrycznych. Skrócone wyniki estymacji wszystkich modeli zaprezentowano w tabeli 4.

Modele szacowane MNK cechują się poprawną specyfikacją (popartą wynikiem testu RESET) oraz umiarkowaną współliniowością, czynniki inflacji wariacji nie

¹⁸ Zasadne jest również stworzenie modeli przestrzennej autokorelacji z opóźnieniem przestrzennym błędów.

przekraczają wartości 10. W celu umożliwienia poprawnego wnioskowania statystycznego dla heteroskedastycznego składnika losowego zastosowano odporne estymatory błędów standardowych (HAC). Prawie wszystkie zmienne wykazują istotnie statystyczny wpływ na zmienną objaśnianą we wszystkich modelach, a znaki i wartości odpowiadających im współczynników regresji są zgodne z istotnymi wynikami w pozostałych modelach.

Model 3 (M3) z tabeli 4 zawiera, podobnie jak M1, tylko zmienne opisujące cechy mieszkania. Skorygowany współczynnik determinacji 21% zmienności ceny został wytłumaczony zmiennymi użytymi w modelu. Podobnie jak w przypadku M1 prawdopodobnie z racji tego, że nie zostały uwzględnione cechy lokalizacyjne, na podstawie testu RESET nie można modelu uznać za poprawny.

W **Modelu 4 (M4)** za zmienne lokalizacyjne posłużyły dzielnice. Współczynnik determinacji wyniósł około 55%. Nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej testu RESET, mówiącej o poprawnej specyfikacji modelu. Zmienną bazową lokalizacji jest dzielnica Śródmieście, dlatego oszacowania parametrów pozostałych dzielnic przyjmują wartości ujemne. W przypadku dzielnic Wawer, Wesoła, Rembertów, Białoleka ceny transakcyjne są o około 50% niższe niż ceny śródmiejskich nieruchomości, przy innych zmiennych stałych.

W **Modelu 5 (M5)** do zmiennych opisujących cechy mieszkania dodano wskaźniki lokalizacyjne określające położenie nieruchomości, wyliczone na podstawie geokodowanych danych. Skorygowany współczynnik determinacji wyniósł około 52%. Wraz ze wzrostem odległości od centrum oraz metra cena nieruchomości maleje, natomiast wzrost liczby parków oraz przystanków w odległości odpowiednio 1000 i 500 metrów zwiększa wartość nieruchomości. Bliskie sąsiedztwo centrów handlowych zmniejsza wartość nieruchomości. Istotną zmienną, która poprawiła jakość modelu, była zmienna określająca, na którym brzegu Wisły znajduje się nieruchomość.

Model 6 (M6) to model przestrzennych opóźnień (SLM). Oszacowania większości parametrów są statystycznie istotne, a ich wielkość i znak nie różnią się od M3–M5. Zmienna W_LOGCZM (Rho) odpowiada za efekty sąsiedzkie, czyli średni wpływ sąsiednich obserwacji na cenę mieszkania. Mimo że wielkość współczynnika Rho jest niewielka, to okazał się on istotny statystycznie, co świadczy o dużym znaczeniu zależności przestrzennych pomiędzy obserwacjami zmiennej zależnej dla nieruchomości sąsiednich.

Model 7 (M7) to model przestrzennych błędów (SEM). Również w jego przypadku oszacowania parametrów są w większości statystycznie istotne, a ich wielkości są zbliżone do odpowiednich wartości z modeli M3–M5. Wartość współczynnika określającego przestrzenną korelację błędów (LAMBDA) jest dodatnia, duża i istotna statystycznie, co świadczy o wpływie nieobserwowalnych bądź nieuchwyconych w modelu czynników na zmienną objaśnianą. Warto zwrócić uwagę na wysoki poziom R^2 (około 47%) oraz duży wzrost wartości kryterium informacyjnego. Wyniki

modeli 6 i 7, niestety, w dalszym ciągu nie są satysfakcjonujące, najprawdopodobniej z powodu geokodowania obserwacji na podstawie środków ulic. Warto również zwrócić uwagę, że stworzenie endogenicznej macierzy wag również mogłoby poprawić rezultaty (zob. przypis 8).

Wyniki analizy modeli przestrzennych dla Warszawy pokazują, że najlepiej wyspecyfikowany jest model, w którym dzielnice są zmiennymi opisującymi położenie nieruchomości. To może świadczyć o tym, że na podstawie wyników czynnikiem, który najlepiej opisuje relacje przestrzenne, są dla Warszawy przede wszystkim dzielnice. Modelem, którego wyniki okazały się również zadowalające, jest model OLS ze wskaźnikami lokalizacyjnymi. Oznacza to, że możliwe jest tworzenie dobrze wyspecyfikowanych modeli, gdzie cena opisywana jest w dużej części poprzez atrakcyjność lokalizacji (odległości od danych udogodnień bądź ich ilości). Warto zwrócić uwagę na to, że aż dwa wskaźniki lokalizacyjne dotyczą dostępności do środków transportu publicznego, co może świadczyć o niezwykle istotnym znaczeniu komunikacji. Nieznacznie słabsze wyniki uzyskano dla modelu GWR, gdzie R^2 oraz kryterium Akaike kształtowały się w poziomie zbliżonym do modelu OLS z dzielnicami. Ponadto w przypadku GWR istotne było pozbycie się w dużym stopniu korelacji reszt, czyli kształtowania się ich wysokich wartości w centrum i niskich na obrzeżach miasta (por. załączniki).

Zaskoczeniem są dość słabe rezultaty uzyskane dla modelu SLM. Dodanie opóźnionej przestrzennie zmiennej cena (czyli cen dla obserwacji sąsiednich) przyniosło bardzo małą poprawę wyników w porównaniu do zwykłego modelu OLS. Wniosek ten nie jest zgodny z wcześniejszymi przypuszczeniami, gdyż opierając się na wiedzy eksperckiej na temat mechanizmu kształtowania się cen mieszkań, zakładano, że wartość mieszkania zależy od jego cech i lokalizacji, którą pośrednik i sprzedawca wyznaczają kierując się cenami nieruchomości podobnych na danym obszarze. Możliwą przyczyną niezadowalających wyników może być znaczna heterogeniczność Warszawy, co może wpływać na to, że zależności przestrzenne trudno jest uchwycić. Potwierdzać to przypuszczenie zdają się dość dobre wyniki uzyskane w przypadku modelu SEC.

Ponadto przyczyną wyników niezgodnych z oczekiwaniami i efektami testów zależności przestrzennej najprawdopodobniej jest przeprowadzenie badania na próbie geokodowanej w przeważającej części na podstawie środków ulic spowodowane brakiem danych zawierających dokładniej określone lokalizacje. Skutkuje to dużymi błędami i prowadzi do wyników, które mogą nie w pełni oddawać istotę wpływu zjawisk przestrzennych.

Tabela 4. Skrócone wyniki estymacji modeli hedonicznych cen na warszawskim rynku nieruchomości

Zmienna	Model 3 –MNK	Model 4 – MNK z dzielnicami	Model 5 – MNK ze zmiennymi przeznaczonymi	Model 6 – SLM (MNW)	Model 7 – SEC (MNW)
Const	9,0787 ***	9,2299 ***	8,9139 ***	9,0129 ***	9,0041 ***
Standard wysoki	0,0636 ***	0,0443 ***	0,0418 ***	0,0643 ***	0,0386 ***
Standard niski	-0,0570 ***	-0,0563 ***	-0,0568 ***	-0,0556 ***	-0,0375 ***
Standard surowy	-0,0362 ***	-0,0855 ***	-0,1001 ***	-0,0386 ***	-0,0651 ***
Rok 2012	-0,0290 ***	-0,0253 ***	-0,0247 ***	-0,0304 ***	-0,0238 ***
r_3	-0,1103 ***	-0,0902 ***	-0,0875 ***	-0,1108 ***	-0,0813 ***
r_4	-0,1842 ***	-0,1305 ***	-0,1028 ***	-0,1846 ***	-0,1099 ***
r_5	-0,2171 ***	-0,1368 ***	-0,1165 ***	-0,2179 ***	-0,1390 ***
r_6	-0,1352 ***	0,0009	0,0163	-0,1332 ***	-0,0095
r_7	-0,1088 ***	0,0611 **	0,0676 ***	-0,1087 ***	0,0273 ***
r_8	-0,0271 ***	0,1013 ***	0,1133 ***	-0,0252 ***	0,0919 ***
Liczba pokoi	-0,0077 ***	-0,0167 ***	-0,0190 ***	-0,0061 ***	-0,0144 ***
Mieszkanie małe	0,0607 ***	0,0575 ***	0,0568 ***	0,0612 ***	0,0688
Własność	0,0091	0,0086	0,0053	0,0104	0,0135 ***
Białoleka		-0,4768 ***			
Mokotów		-0,0970 ***			
Targówek		-0,3165 ***			
Ursynów		-0,1585 ***			
Wilanów		-0,2254 ***			

Zmienna	Model 3 -MNK	Model 4 - MNK z dzielnicami	Model 5 - MNK ze zmiennymi przeznaczonymi	Model 6 - SLM (MNW)	Model 7 - SEC (MNW)
Żoliborz		-0,1084 ***			
Praga_Pn_i_Pd		-0,2734 ***			
Rembertów_Wawer		-0,5006 ***			
Wlochy_i_Ursus		-0,3217 ***			
Ochota_i_Wola		-0,1766 ***			
Bemowo		-0,2882 ***			
Bielany		-0,2309 ***			
Stacja_metra_D			-1,38E-05 ***		
Parki_L1000			0,0109 ***		
Centrum_D			-1,95E-5 ***		
Centra_handl_D			1,84E-5 ***		
Lewa_str_Wisły			-0,1226 ***		
Przystanek_L500			0,0027 ***		
W_LOGCZM				0,0073 ***	
LAMBDA					0,5548 ***
R2	0,2126	0,5456	0,5233	0,2204	0,4678
Skorygowany R2	0,2059	0,5380	0,5172	-	-
AIC	-1043,4	-1857,6	-1796,5	-1056,4	-1480,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIS.

6.14. Wnioski

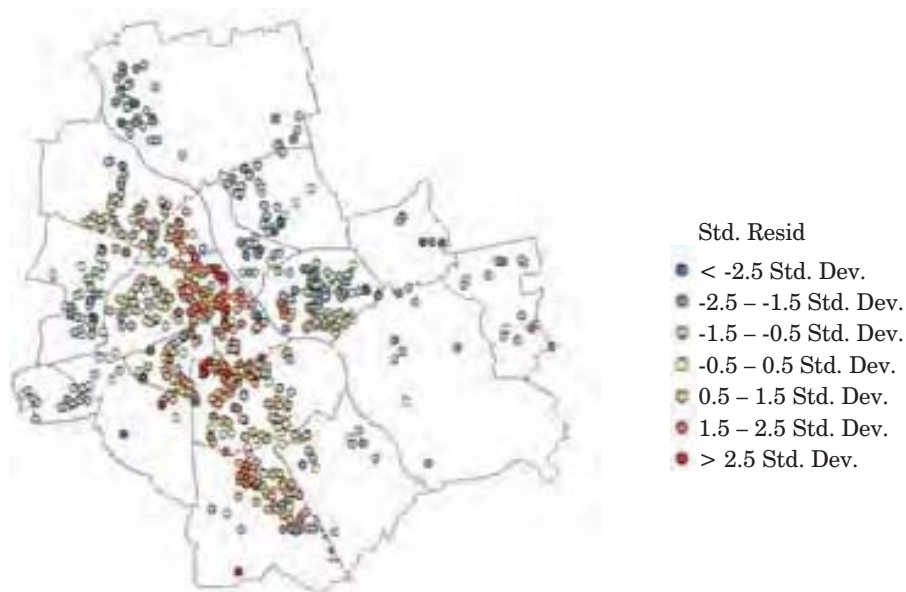
Hedoniczne modele cen, uwzględniające zależności przestrzenne, stanowią użyteczne i bardzo obiecujące narzędzie modelowania cen mieszkań. Celem niniejszej pracy był przegląd oraz zastosowanie możliwości wykorzystania obserwacji geokodowanych do stworzenia przestrzennych modeli cen hedonicznych, o większych możliwościach predykcyjnych.

Wyniki analiz dla Warszawy pokazują, że najlepiej wyspecyfikowany jest model zawierający zmienne określające dzielnicę, w której położona jest nieruchomość, jako zmienne lokalizacyjne. Wniosek ten nie jest zgodny z oczekiwaniami, gdyż na podstawie przesłanek teoretycznych, testów przestrzennych oraz wiedzy eksperckiej na temat mechanizmu kształtowania się cen mieszkań w Warszawie, można przypuszczać, że zależności przestrzenne powinny poprawić istotnie wyniki wskaźników diagnostycznych. Wyniki na dość dobrym poziomie uzyskano także w przypadku modeli GWR, OLS ze wskaźnikami lokalizacyjnymi oraz SEC. Warto zwrócić uwagę na heterogeniczność przestrzenną Warszawy oraz to, że dane użyte do badania nie były geokodowane z dokładnością co do numeru budynku, co mogło mieć wpływ na wyniki.

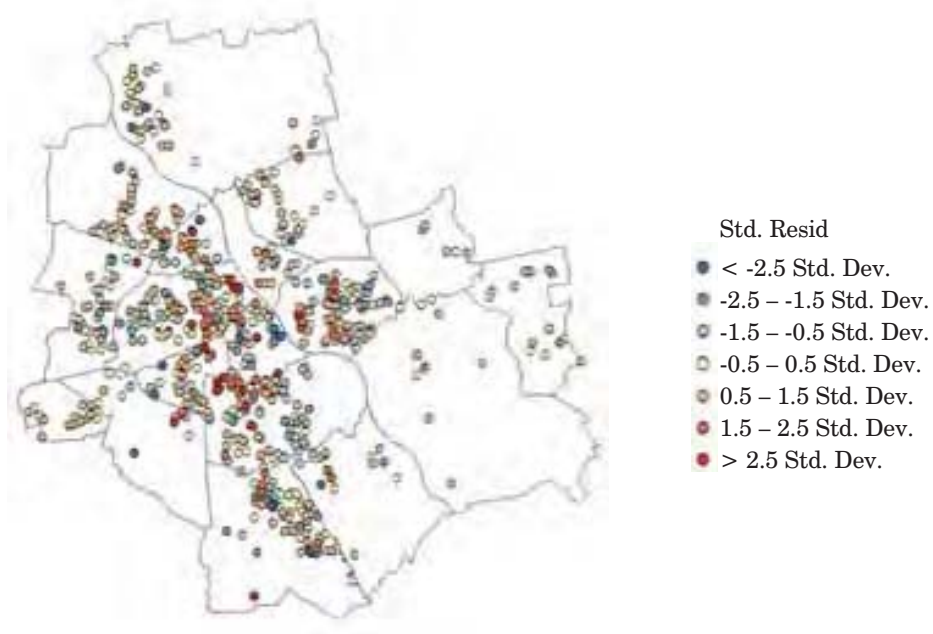
Przedstawione tu zagadnienia dotyczące hedonicznego modelowania cen mieszkań to rozwijający się szybko i obiecujący nurt rozwoju polskiej statystyki wartości nieruchomości, wykorzystywany do obliczania cen lokali i badania jej dynamiki w czasie. Rozwijanie zarówno metodologii badania, jak i poprawianie zawartości bazy danych, powinny więc być kontynuowane.

6.15. Załączniki

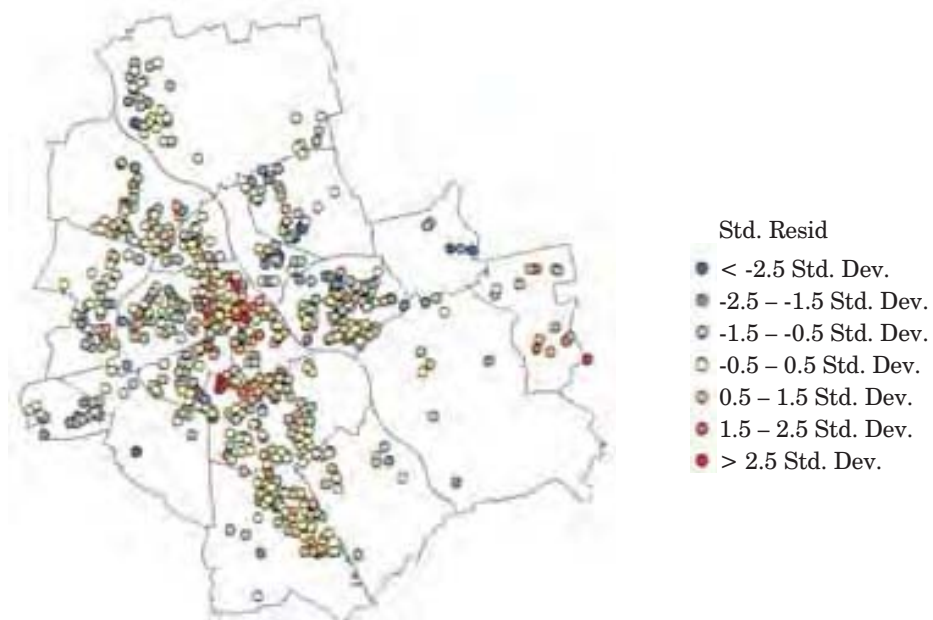
Rysunek 29. Mapa prezentująca rozkład reszt zwykłego modelu OLS, M1



Rysunek 30. Mapa prezentująca rozkład reszt modelu OLS z dzielnicami (M4)



Rysunek 31. Mapa prezentująca rozkład reszt modelu GWR, M3



6.15.1. Definicje zmiennych wykorzystanych w analizie (zmiennie bazowe zostały podkreślone)

- standard wysoki*: 1 – dla mieszkania o wysokim standardzie wykończenia, 0 – wpp
- standard średni*: 1 – dla mieszkania o średnim standardzie wykończenia, 0 – wpp
- standard niski*: 1 – mieszkania o wysokim standardzie wykończenia, 0 – wpp
- standard surowy*: 1 – mieszkania o wysokim standardzie wykończenia, 0 – wpp
- rok 2012*: 1 – mieszkania, dla których transakcja sprzedaży została zawarta w 2012 r., 0 – wpp
- piętro niskie*: 1 – mieszkania znajdujące się na parterze lub 1 piętrze, 0 – wpp
- piętro wysokie*: 1 – mieszkania znajdujące się powyżej 10 kondygnacji, 0 – wpp
- winda*: 1 – wyposażenie nieruchomości, w której znajduje się mieszkanie, w windę, 0 – wpp
- r_2*: 1 – mieszkanie w budynku wybudowanym przed 1944 r., 0 – wpp
- r_3*: 1 – mieszkanie w budynku wybudowanym w latach 1945–1970, 0 – wpp
- r_4*: 1 – mieszkanie w budynku wybudowanym 1971–1978, 0 – wpp
- r_5*: 1 – mieszkanie w budynku wybudowanym 1979–1988, 0 – wpp
- r_6*: 1 – mieszkanie w budynku wybudowanym 1989–2001, 0 – wpp
- r_7*: 1 – mieszkanie w budynku wybudowanym 2002–2005, 0 – wpp
- r_8*: 1 – mieszkanie w budynku wybudowanym po 2005 r., 0 – wpp
- sq_powierzchni*: powierzchnia użytkowa mieszkania podniesiona do kwadratu (w m²)
- liczba pokoi*: liczba pokoi, z których składa się analizowane mieszkanie
- własność*: 1 – właściciel posiada pełne prawo własności, 0 – właściciel posiada spółdzielcze prawo własności
- mieszkanie małe*: 1 – mieszkanie o powierzchni poniżej 40 m², 0 – wpp
- Stacja metra_D*: odległość euklidesowa nieruchomości do najbliższej stacji metra
- parki_L1000*: liczba nieruchomości w promieniu 1000 m od punktu obserwacji
- centrum_D*: odległość euklidesowa nieruchomości do Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie
- centra_handl_D*: odległość nieruchomości do najbliższego centrum handlowego
- lewa_str_Wisły*: położenie nieruchomości
- przystanek_L500*: liczba przystanków w promieniu 500 m od nieruchomości
- W_LOGCZM*: współczynnik przestrzenny dla modelu opóźnień przestrzennych
- LAMBDA*: współczynnik przestrzenny dla modelu błędu przestrzennego
- Bemowo*: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Bemowo, 0 – wpp
- Białołęka*: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Białołęka, 0 – wpp
- Bielany*: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Bielany, 0 – wpp
- Mokotów*: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Mokotów, 0 – wpp
- Śródmieście*: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Śródmieście, 0 – wpp
- Targówek*: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Targówek, 0 – wpp

Ursynów: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Ursynów, 0 – wpp

Wilanów: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Wilanów, 0 – wpp

Żoliborz: 1 – nieruchomość położona w dzielnicy Żoliborz, 0 – wpp

Praga_Pn_i_Pd: 1 – nieruchomość położona w dzielnicach Praga Północ lub Praga Południe, 0 – wpp

Rembertów_Wawer: 1 – nieruchomość położona w dzielnicach Rembertów, Wawer lub Wesoła, 0 – wpp

Włochy_i_Ursus: 1 – nieruchomość położona w dzielnicach Włochy lub Ursus, 0 – wpp

Ochota_i_Wola: 1 – nieruchomość położona w dzielnicach Ochota lub Wola, 0 – wpp

Tabela 5. Statystyki opisowe dla zmiennych dyskretnych użytych do analizy

	Nr obserwacji	Zmienna	Minimum	Maksimum	Rozstęp	Dolny kwartył	Mediana	Górny kwartył
r2010_2012	2797	standard_wykonczenia	1	4	3	1	2	2
		pietrood	0	17	17	1	3	5
		ilepokoi	1	6	5	2	2	3
		PARKI_L1000	0	21	21	1	2	4
		rokbudowy	1800	2013	213	1968	1977	2000
		PRZYST_L500	0	44	44	8	12	17
r2008_2009	852	standard_wykonczenia	1	4	3	1	2	3
		pietrood	0	19	19	1	3	5
		ilepokoi	1	8	7	2	2	3
		PARKI_L1000	0	19	19	1	2	4
		rokbudowy	1900	2009	109	1966	1980	2002
		PRZYST_L500	0	44	44	8	12	17
r2006_2007	948	standard_wykonczenia	1	4	3	1	2	2
		pietrood	0	21	21	1	3	4
		ilepokoi	1	7	6	2	2	3
		PARKI_L1000	0	21	21	1	2,5	5
		rokbudowy	1890	2007	117	1960	1975	2000
		PRZYST_L500	0	44	44	8	13	19

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIS.

Tabela 6. Statystyki opisowe dla zmiennych porządkowych

	Nr obserwacji	Zmienna	Średnia	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum	Dolny kwartyl	Mediana	Górny kwartyl
r2006_2007	948	CENTRUM_DIST	5737,19	3561,39	214,00	17528,00	3025,00	5122,00	7864,50
		CENTRA_HANDL_DIST	1368,87	1335,10	12,00	11537,00	573,00	1082,00	1834,50
		czm	7639,08	2004,82	4020,83	14840,43	6145,93	7500,00	8897,61
r2008_2009	852	CENTRUM_DIST	6042,96	3422,76	214,00	17528,00	3455,50	5549,00	8472,00
		CENTRA_HANDL_DIST	1375,63	1214,55	24,00	11537,00	547,50	1149,00	1957,00
		czm	8480,98	1815,15	4237,29	15833,33	7163,17	8168,75	9516,36
r2010_2012	2797	CENTRUM_DIST	6242,23	3126,04	214,00	17528,00	3967,00	6307,00	8079,00
		CENTRA_HANDL_DIST	1401,94	1263,48	24,00	11537,00	638,00	1154,00	1880,00
		czm	7897,80	1675,25	4181,82	15904,76	6730,77	7656,75	8777,78

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIS.

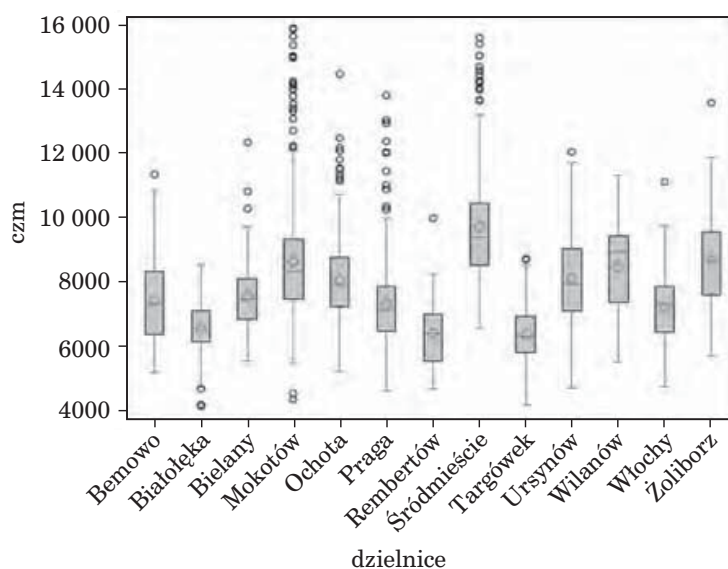
**Tabela 7. Statystyki opisowe dla zmiennej cena za metr kw.
w podziale na dzielnice**

Zmienna analizowana: cena za metr kw					
r2010_2012=1					
Dzielnica	Średnia	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum	Częstość
Bemowo	7454,78	1350,68	5202,31	11357,14	0,04
Białołęka	6585,49	752,45	4181,82	8563,41	0,06
Bielany	7581,81	1097,16	5566,10	12361,06	0,05
Mokotów	8671,22	1797,52	4385,96	15904,76	0,17
Ochota	8095,05	1293,18	5227,27	14455,95	0,12
Praga Północ i Południe	7353,53	1360,76	4622,95	13793,27	0,10
Rembertów Wawer Wesoła	6423,04	1007,07	4707,11	10000,00	0,02
Śródmieście	9716,89	1762,36	6609,85	15604,96	0,10
Targówek	6409,79	819,71	4210,53	8754,72	0,13
Ursynów	8122,71	1317,29	4739,34	12038,38	0,14
Wilanów	8500,76	1397,14	5524,48	11313,10	0,02
Włochy	7238,02	1177,51	4754,72	11102,11	0,03
Żoliborz	8676,26	1412,22	5729,17	13569,98	0,04
r2008_2009=1					
Dzielnica	Średnia	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum	Częstość
Bemowo	7402,90	1531,63	4237,29	9854,77	0,04
Białołęka	6821,38	787,94	4860,28	8292,82	0,08
Bielany	7850,33	1233,02	6223,84	11839,65	0,08
Mokotów	9148,31	1775,00	5486,73	15367,65	0,19
Ochota	8498,84	1380,90	5701,56	12716,48	0,13
Praga Północ i Południe	7566,83	1381,18	5000,00	12118,75	0,08
Rembertów Wawer Wesoła	6921,12	832,39	6183,57	8866,67	0,01
Śródmieście	10247,58	2209,53	6476,05	15833,33	0,12
Targówek	6916,56	838,10	5495,76	8428,90	0,02
Ursynów	8630,90	1365,25	5970,15	11272,73	0,14
Wilanów	8365,78	1812,80	5762,73	13872,92	0,03
Włochy	7310,44	1048,51	4983,87	9615,38	0,02
Żoliborz	8740,59	1593,88	6122,45	14062,50	0,07

r2006_2007=1					
Dzielnica	Średnia	Odchylenie standardowe	Minimum	Maksimum	Częstość
Bemowo	6563,29	1407,50	4166,67	9649,89	0,04
Białołęka	5996,08	994,20	4181,67	8181,82	0,04
Bielany	6994,93	1694,30	4135,71	10451,11	0,06
Mokotów	8109,49	2025,77	4182,18	14840,43	0,21
Ochota	7628,76	1809,85	4111,11	13510,00	0,15
Praga Północ i Południe	6775,78	1556,97	4063,16	10464,29	0,07
Rembertów Wawer Wesola	5584,09	1381,18	4045,80	7800,00	0,01
Śródmieście	9092,16	2145,78	4046,77	14652,17	0,15
Targówek	5972,35	1141,58	4316,67	7894,74	0,01
Ursynów	7458,02	1655,77	4063,16	11261,26	0,16
Wilanów	7650,56	1188,72	6259,46	9996,00	0,01
Włochy	6638,68	1919,46	4020,83	10742,86	0,03
Żoliborz	7448,40	2096,13	4039,77	12613,93	0,06

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIS.

Rysunek 32. Wykresy pudełkowe (czm = cena za metr kw.; I kw. 2011 r. – II kw. 2012 r.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GIS.

7. CENY NIERUCHOMOŚCI A INDEKSY CPI, HICP I PPI. PROBLEMY INTEGRACJI I WYNIKI OBLICZEŃ DLA POLSKI¹⁹ (Współautorami tego punktu są Hanna Augustyniak i Jacek Łaszek)

Włączenie cen mieszkań do ogólnego wskaźnika inflacji jest dyskusyjne ze względu na specyficzny charakter mieszkania jako dobra (dobro konsumpcyjne i inwestycyjne, kupowane na kredyt, długowieczne). W konsekwencji w literaturze stosuje się cztery główne metody integracji cen mieszkań, które dają różne rezultaty. Problem ten jest mniej widoczny w przypadku mniejszych zmian cen na rynku mieszkaniowym, jednakże w przypadku dużych zmian metody te mogą dawać wyniki nie tylko przeciwstawne, ale i niezgodne z procesami na rynku i ich społeczną percepcją. Dlatego tylko część państw zdecydowała się na integrację cen mieszkań ze wskaźnikami inflacji. Metody czynszów imputowanych (*Imputed Rent Approach*) i kosztu mieszkania dla użytkownika (*User Cost of Housing*) za punkt wyjścia przyjmują zalecany przez UN (1977) w metodzie SNA sposób ujmowania mieszkań i konsumpcji mieszkaniowej. Mieszkanie jest traktowane tu jako majątek trwały generujący strumień usług dla gospodarstw domowych. Usługi te wprawdzie nie „przechodzą” przez rynek, ale ich wartość można poznać badając np. czynsze rynkowe – podejście wykorzystywane w metodzie *czynszów imputowanych*. W metodzie *kosztu mieszkania dla jego użytkownika* (UCA) obok kosztów materialnych związanych z eksploatacją, remontami i modernizacją oraz podatkami i innymi kosztami związanymi z utrzymaniem mieszkania zalicza się też koszty finansowe w postaci ubezpieczeń i kosztów kredytowych oraz kosztów alternatywnych od kapitału własnego²⁰. Wariantem powyższej metody, bardziej ukierunkowanym na konsumpcję, jest *metoda płatności* (PA – *Payments Outlays*) stosowana w Irlandii. Traktuje ona mieszkanie jako dobro konsumpcyjne, kupowane na kredyt. Obok kosztów materialnych, podatków i ubezpieczeń uwzględnia ona koszty odsetkowe faktycznie ponoszone przez gospodarstwa domowe w związku ze spłatą kredytów. Metoda ta występuje w dwóch odmianach (oznaczanych dalej jako: MO1 i MO2), przy czym w drugiej z nich uwzględnia się też

¹⁹ Tekst oparty na opracowaniu *Wyniki badań nad czynnikami różnicującymi ceny mieszkań i możliwość ich wykorzystania w NBP*, [w:] „Raport o sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2012 r.”

²⁰ Kalkulacja może być prowadzona od strony gospodarstwa domowego (mikroekonomicznie) lub na podstawie danych makroekonomicznych według formuły:

$$UC = RM + iE + D + RC - K \text{ gdzie:}$$

UC – koszt użytkowania mieszkania przez właściciela,

RM – odsetki płacone od kredytów hipotecznych,

iE – koszty alternatywne lokaty w inne aktywa,

D – deprecjacja,

RC – pozostałe koszty, jak: podatki, ubezpieczenia, remonty, bieżące utrzymanie,

K – zyski kapitałowe z aprecjacji mieszkań.

koszty alternatywne kapitału własnego. W drugim wariantcie, MO2, metoda ta jest bardzo podobna do metody kosztu użytkownika, nie zawiera jednak zysków kapitałowych. Ostatnia z metod, tzw. *metoda kosztu pozyskania netto* (NAA – *Net Acquisition Approach*), została stworzona przez statystyków tak, aby spełniała wymogi wskaźnika HICP. Po głębszej analizie tej metody powstają jednak problemy ze znalezieniem ekonomicznego wytłumaczenia, co dokładnie mierzy ta metoda. W tym podejściu pod uwagę brane są wyłącznie ceny mieszkań nowo wybudowanych, oczyszczone z komponentu ziemi, którą traktuje się tu jako aktywo finansowe. Jako wagę OOH w koszyku CPI stosuje się wartościowy stosunek nowo wybudowanych mieszkań do innych dóbr nabywanych w badanym okresie przez gospodarstwa domowe.

Przy symulacji konsekwencji włączenia OOH do stosowanego w Polsce indeksu CPI, czy liczonego równoległe przez GUS indeksu HICP, napotykamy problemy techniczne związane z dostępnością danych. W Polsce oficjalny, profesjonalny rynek czynszowy jest mało reprezentatywny. Podstawowym problemem jest ustawodawstwo o ochronie lokatora, które powoduje, obok premii za ryzyko, brak jawnej informacji i, w efekcie, brak profesjonalnych inwestorów. W tej sytuacji trudno jest ocenić, na ile znaczna zmienność poziomu czynszów w największych miastach jest efektem małej reprezentatywności próby i jej znacznego zróżnicowania, a na ile czynsze, z wcześniej opisanych powodów, cechują się dużą zmiennością. W konsekwencji nie można w sposób rozsądny zastosować metody czynszów imputowanych, gdyż tak duże zmienności cen mieszkań nie mają miejsca.

Relatywnie małe upowszechnienie kredytu hipotecznego powoduje, że również metoda płatności (PA) jest trudna do zastosowania w formie, w jakiej wykorzystuje się ją w Irlandii – powstaje bowiem problem wagi i koszyka kredytów, który na rynku dojrzałym ma inną strukturę niż ten na rynku rozwijającym się. Rozwiązaniem tego problemu może być tylko przyjęcie pewnych, wiarygodnych założeń, jak mógłby wyglądać system finansowania mieszkań w Polsce w bardziej dojrzałym stadium i dokonanie na tej podstawie obliczeń. Tutaj obliczono ten wskaźnik zarówno dla istniejącego portfela kredytów, jak i dla wirtualnego portfela zakładając, że rynek hipoteczny jest na wyższym etapie rozwoju.

Stosunkowo najmniej problemów dostarczają metody kosztu pozyskania netto (NAA) i kosztu własności dla użytkownika mieszkania, chociaż i tutaj konieczne są uproszczenia i szacunki.

Dla pełnego obrazu przeprowadzono symulacje według metody kosztu dla użytkownika w wariantcie z zyskami kapitałowymi (UCA 1) oraz w wariantcie będącym jej hybrydą – bez zysków kapitałowych (UCA 2).

W metodzie NAA, zwłaszcza dla obliczeń szacunkowych, w zasadzie dostępne są wszystkie potrzebne informacje, chociaż niektóre z nich wymagają korzystania ze specjalistycznych, niepublicznych źródeł danych.

W celu obliczenia indeksu według metody NAA założono podział nowego budownictwa mieszkaniowego na 3 komponenty, dla których dostępna jest statystyka

powierzchni użytkowej własnościowych mieszkań oddanych do użytkowania²¹, cen i kosztów. Są to: sześć największych miast Polski (w tabelach nazywane w skrócie 6M), pozostałe miasta wojewódzkie oraz miasta małe (w tabelach miasta te traktowane są łącznie i nazywane są w skrócie RM) oraz wieś (ze skrótem W). Dla miast wartość nowo budowanych mieszkań obliczono na podstawie dostępnych danych o cenach ofertowych i transakcyjnych na rynku pierwotnym (źródło: bazy BaRN i PONT), w przypadku wsi wartość nowego budownictwa jednorodzinnego wykonywanego systemem gospodarczym szacowano na podstawie kosztów budowy Sekocenbud (koszty odtworzeniowe). Rysunki 33 i 34 pokazują poziomy cen w poszczególnych grupach oraz wartość indeksu HICP dla Polski przed i po włączeniu komponentu OOH (NAA). Rysunek 35 przedstawia różnice wartości indeksu HICP przed i po włączeniu OOH (NAA). Dynamikę wszystkich wskaźników przedstawiono w ujęciu rocznym.

Wyniki zastosowania podejścia NAA są zgodne z oczekiwaniami. Wagi są zbliżone do uzyskiwanych w badaniach w innych krajach, cykliczność wskaźnika HICP nie ulega większym zmianom, różnice amplitudy wahań są ograniczone. Znaczna różnica w HICP bez OOH i z włączonym OOH związana jest z bezprecedensowym wzrostem cen w latach 2006–2007, który pociągnął za sobą wzrost kosztów budowy. Oddziaływał tu zarówno komponent cen rynkowych w dużych miastach, jak też kosztów budowy w miastach mniejszych i na wsi. Ten drugi komponent o dużej wadze spowodował przesunięcie efektu cenowego aż do 2008 r., gdy wygasł boom na rynkach największych miast. Ceny ziemi w projektach deweloperskich relatywnie słabo dyskutowały wzrost cen, w konsekwencji indeks wykazał większą zmienność.

W metodzie kosztu mieszkania dla użytkownika (UCA 1) założono, zgodnie z wynikami badań sektorowych, że deprecjacja zasobu wynosi 1% jego wartości odtworzeniowej rocznie, a koszty remontów i modernizacji 3%. Koszty odsetkowe obliczono na podstawie stanu salda kredytów mieszkaniowych, jego struktury walutowej oraz statystyki stóp procentowych na podstawie danych NBP. Koszty alternatywne kapitału obliczono na podstawie oprocentowania 5-letnich obligacji skarbowych oraz wartości rynkowej zasobu własnościowego obliczonej z bazy cen mieszkań BaRN, PONT i danych dotyczących kosztów budowlanych według firmy Sekocenbud. Dane te były też podstawą szacunku zysków kapitałowych. Wagę agregatu obliczono jako stosunek kosztu mieszkania dla użytkownika do konsumpcji gospodarstw domowych powiększonych o niematerialne koszty mieszkania (koszty alternatywne), gdyż nie są one uwzględniane w rachunku PKB oraz konsumpcji

²¹ Obliczenia wartości majątku budownictwa własnościowego dokonano na podstawie statystyki GUS; stanowi je budownictwo: przeznaczone na sprzedaż i wynajem, połowa budownictwa spółdzielczego, przy założeniu, że mniej więcej taka część jest przekształcana na własnościowe oraz indywidualne.

gospodarstw domowych. W zmodyfikowanej metodzie kosztu użytkownika (UCA 2) pominięto zyski kapitałowe. Rysunek 38 przedstawia indeks HICP przed oraz po włączeniu OOH metodą UCA w obydwu wariantach.

Analiza podstawowych komponentów agregatu mających wpływ na jego zmienność prowadzi do interesujących wniosków. Zwraca uwagę bardzo wysoki, w relacji do kosztów materialnych, udział kosztów alternatywnych (odsetki), co pokazuje jak niedowartościowana jest konsumpcja mieszkań w krajach rejestrujących tylko komponent materialny w PKB. W konsekwencji jednak zmiany stóp procentowych będą powodować znaczącą zmienność tego agregatu.

W metodzie OOH (UCA 1) w latach 2006–2008 obserwujemy istotny wpływ zysków kapitałowych z aprecjacji mieszkań na wartość wagi, wynikający z drastycznej zmiany cen mieszkań. Dynamika wag wpływa następnie na skoki wartości indeksu HICP z włączonym OOH (UCA 1). Wynika to z nadzwyczajnej sytuacji, jaką był boom kredytowy i bardzo wysoka aprecjacja cen mieszkań w tym okresie. W normalnych warunkach, tj. przy długookresowej aprecjacji rzędu 1–3% rocznie, komponent zysków kapitałowych co najwyżej równoważy koszty utrzymania zasobu. W okresach szoków cenowych, jakie miały miejsce na Polskim rynku w latach 2006–2008, rosnące zyski kapitałowe prowadzą do paradoksalnego wyniku – wskaźnik OOH spada zamiast rosnać. Innymi słowy wysoka dynamika cen powoduje, że wskaźnik HICP wykazuje deflację, gdyż zyski kapitałowe przekraczają koszty (zamiast spadającej dynamiki kosztów mamy dodatnią dynamikę zysków). Powstaje zatem pytanie: jak, bądź też, z jakim znakiem uwzględniać to zjawisko w OOH. Wydaje się, że powinno się uwzględniać je, podobnie jak spadającą dynamikę kosztów, ze znakiem ujemnym, gdyż jest to kontynuacja spadających kosztów, a zyski kapitałowe, które się pojawiają, nie są kategorią kosztową. W obliczeniach zastosowano zatem ujemny znak w dynamice w latach 2007 i 2009, by zaznaczyć faktyczny wpływ aprecjacji kapitału (zyski z posiadania mieszkania istotnie przewyższały koszty z tym związane). Niezależnie jednak od znaku, w każdym przypadku zyski kapitałowe bardzo mocno zwiększają zmienność agregatu HICP. W metodzie OOH (UCA 2) pominięto komponent zysków kapitałowych.

Jak zakładano, gwałtowny – około dwukrotny – wzrost cen mieszkań na największych rynkach oraz znaczny ich wzrost na pozostałych, spowodował bardzo duży wpływ komponentu zysków kapitałowych na wskaźnik. W konsekwencji zyski te dominują nad pozostałymi pozycjami kosztów, i zamiast kosztów konsumpcja mieszkaniowa wykazuje wysokie zyski. W efekcie wskaźnik OOH wykazuje wysoką deflację, gdyż mamy do czynienia nie tylko z taniejącą konsumpcją, ale wręcz z dochodami z tej konsumpcji. W metodzie bez zysków kapitałowych wysokie ceny oddziałują tylko pośrednio przez wyższą podstawę naliczania odsetek od kredytów lub kosztów alternatywnych. Wówczas indeks OOH nie wykazuje takich paradoksów, a jego zmienność jest nawet mniejsza od tej, którą zaobserwowano w metodzie OOH (NAA).

W metodzie płatności (PA) podstawą do wyliczeń jest istniejąca wielkość i struktura zadłużenia, co jest równoznaczne z zastosowaniem koszyka kredytów uwzględniającego kredyty walutowe, złotowe, istniejące i nowo udzielane (jak w Irlandii), i wyliczenie dla nich kosztów odsetkowych, do których dodaje się koszty materialne związane z utrzymaniem zasobu. Głównym problemem w warunkach Polski jest określenie wag. Jeśli wagi zostaną wyznaczone na podstawie udziału odsetek od kredytów mieszkaniowych w wydatkach ludności, będzie to skutkowało niskim udziałem agregatu OOH z uwagi na początkowy etap rozwoju rynku hipotecznego w Polsce. Dlatego w symulacjach obok tak obliczonego indeksu przyjęto też drugi wariant metody, w którym założono, że w 2004 r. zasób mieszkań był w 60% obciążony długiem o równomiernie rozłożonej zapadalności, przeciętnym LTV na poziomie 80% i zapadalności kredytów 20 lat. Do tak obliczonego punktu wyjściowego zadłużenia dodano rzeczywisty przyrost kredytów, który nastąpił w kolejnych latach. Przy powyższych założeniach otrzymano miarę zadłużenia mieszkań OOH na poziomie 25%. Wynik ten wydaje się realistyczny biorąc pod uwagę obecne zadłużenie zasobu OOH na poziomie około 8%. Zatem w wariancie drugim metody PA dokonano symulacji, jaki wpływ na indeks OOH miałyby boom kredytowy, który miał miejsce w ubiegłych latach w Polsce, gdyby rynek mieszkaniowy był znacznie bardziej rozwinięty. Rysunek 39 przedstawia indeks HICP przed oraz po włączeniu OOH metodą PA w obydwu wariantach. Zwraca uwagę duża różnica oraz wzrost wskaźnika zarówno w metodzie PA 1, jak też PA 2. Z przyczyn oczywistych w metodzie PA 2 jego wpływ jest znacznie silniejszy i znacząco podnosi dynamikę inflacji, pokazując, jak zachowywałby się wskaźnik gdybyśmy mieli rozwinięty rynek kredytów hipotecznych. Co ciekawe, kierunek zmian i przebieg wskaźnika są bardzo zbliżone do HICP bez OOH. Pewien wpływ na takie wyniki ma roczna agregacja danych. Wzrost wskaźnika jest wynikiem szybkiego wzrostu salda kredytów mieszkaniowych w omawianym okresie, co przekłada się na wzrost kosztów odsetkowych. Wahania wskaźnika to w znacznej mierze efekt zmian stóp procentowych oraz struktury kredytów mieszkaniowych (złotowe a denominowane). Ponieważ jednak zjawisko substytucji i refinansowania kredytów, jako reakcja na zmiany stóp procentowych, nie osiągnęła znaczącej skali, przeważa efekt zmiany stopy procentowej. Efekt substytucji kredytu złotowego denominowanym występował silnie przy nowych kredytach, ale wpływ tego zjawiska na zadłużenie całego zasobu nie był duży. W konsekwencji wzrost inflacji może powodować podniesienie stóp procentowych przez bank centralny, a w efekcie wzrost wskaźnika kosztów odsetkowych ze względu na indeksowanie kredytów mieszkaniowych krótkimi stopami procentowymi. Z punktu widzenia banku centralnego zachowanie wskaźnika HICP po włączeniu OOH metodą PA jest paradoksalne, gdyż podwyżka stóp mająca ograniczyć rozmiary inflacji wywołuje efekt przeciwny – wzrost wskaźnika inflacji.

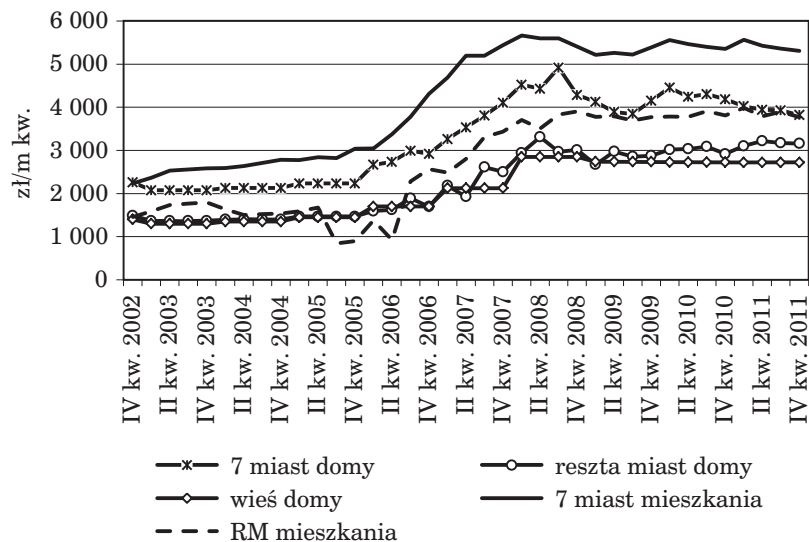
Rysunek 40 prezentuje wszystkie metody włączania komponentu OOH do ogólnego wskaźnika cen HICP oraz ich wpływ na ten wskaźnik. Wyraźnie widać różnice

zarówno w charakterze, jak też skali tego wpływu. Różnice pomiędzy miernikami dochodzą do 11 pkt proc., przy zmienności samego wskaźnika HICP w granicach 2 pkt proc. Znacząco zmienia się też kierunek zmian dynamiki.

Zbiornicze zestawienie wskaźników stwarza też dobrą okazję dla ich porównania z rzeczywistymi zmianami cen OOH na najważniejszych rynkach w Polsce. Rysunek 41 prezentuje indeksy hedoniczne cen transakcyjnych rynku wtórnego dla 16 miast wojewódzkich Polski, które są najlepszym miernikiem tendencji cenowych. Niestety, są one dostępne dopiero od 2007 r., dlatego dla analizy dłuższych szeregów czasowych użyto ich przybliżenia, którym są indeksy cen ofertowych na rynku wtórnym (por. rysunek 42). Dodatkowo rysunek ten zawiera dynamiki cen ofertowych dla pozostałych 46 miast Polski oraz dynamiki kosztów budowy według Sekocenbud. Pierwsza kategoria może być przybliżeniem zmian cen w pozostałych miastach Polski, druga przybliży zmiany cen w najmniejszych miastach i na wsiach. Analiza dynamiki cen potwierdza znane wnioski, że w okresach stabilizacji szczególnie uwidacznia się lokalny charakter rynku. Ceny w poszczególnych miastach często zmieniają się przeciwstawnie, a ich agregat nie odzwierciedla w sposób prawidłowy poszczególnych zmian. W okresie boomu dynamika cen znacząco przyspieszyła na wszystkich rynkach, jakkolwiek różnice były znaczące. Zmiany te jednak, biorąc pod uwagę zarówno ich siłę, jak i kierunek nie znajdują odzwierciedlenia we wskaźniku HICP modyfikowanym o OOH.

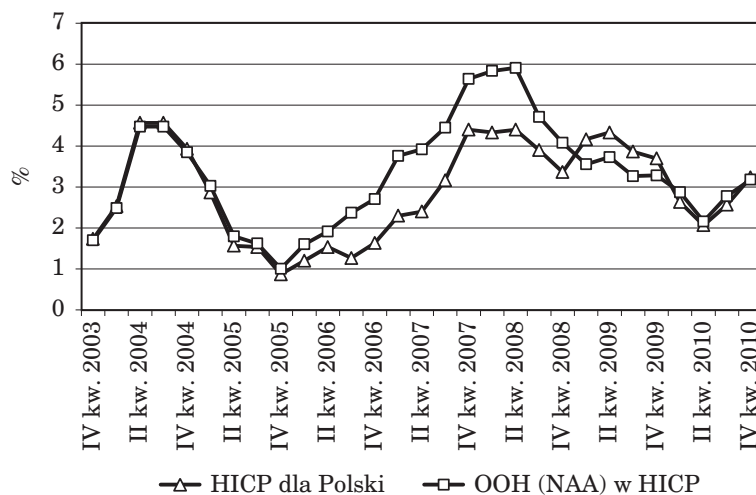
Powyższe symulacje dotyczą włączenia komponentu OOH do ogólnego wskaźnika cen HICP dla Polski, przy zastosowaniu różnych podejść wyznaczania wskaźnika OOH. Wyniki wskazują, że zmodyfikowany indeks HICP może się istotnie odchyłać od jego wyjściowej wielkości, w zależności od fazy cyklu na rynku nieruchomości, zastosowanej metody oraz rozwiązań technicznych. Najmniejsze zmiany we wskaźniku HICP obserwujemy stosując metodę kosztu mieszkania dla użytkownika, bez uwzględnienia zysków kapitałowych (UCA 2), oraz zbliżoną do niej metodę płatności (PA 1). Jednak obie metody słabo odzwierciedlają sytuację na rynku mieszkań zamieszkałych przez właściciela. Metoda kosztu mieszkania dla użytkownika (UCA 1) drastycznie zmienia wielkość HICP prowadząc do paradoksalnych wniosków w sytuacji wzrostu wartości majątku mieszkaniowego wywołanego gwałtownym wzrostem cen. Podobnie działa drugi wariant metody płatności (PA 2) zbudowanej dla „wirtualnej” rzeczywistości, chociaż zmiany wskaźników następują w przeciwnych kierunkach. Metoda kosztu pozyskania netto (NAA), choć nie powoduje aż tak drastycznych zmian w wysokości HICP, wykazuje odwrotną zależność do cen rynkowych mieszkań w 2008 r., gdyż mierzy dynamikę kosztów produkcji i zysków deweloperskich, a nie rzeczywiste zmiany cen na rynku mieszkań.

Rysunek 33. Poziomy cen poszczególnych składników kosztu mieszkania dla użytkownika OOH (NAA) włączanych do indeksu HICP w latach 2002–2011



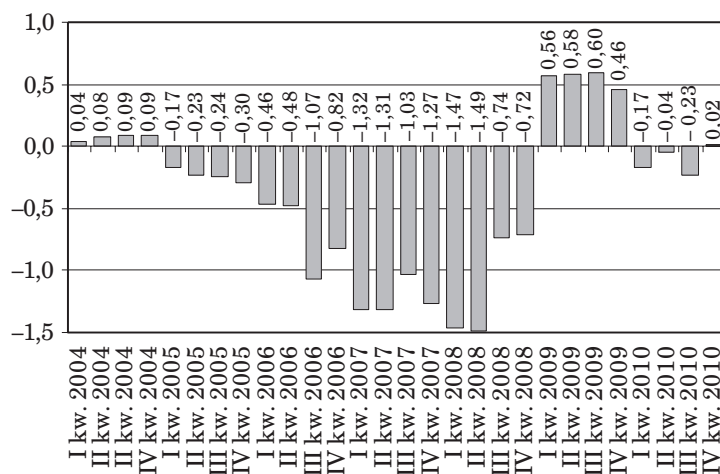
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 34. Zmienność indeksu HICP przed i po włączeniu kosztu mieszkania dla użytkownika OOH (NAA) w latach 2003–2010



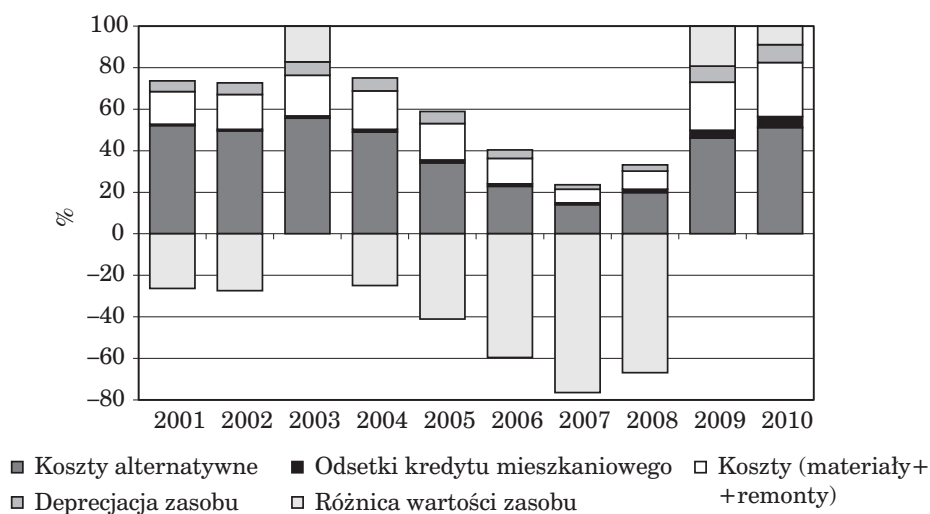
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 35. Różnice pomiędzy indeksem HICP przed i po włączeniu kosztu mieszkania dla użytkownika OOH (NAA) w latach 2004–2010



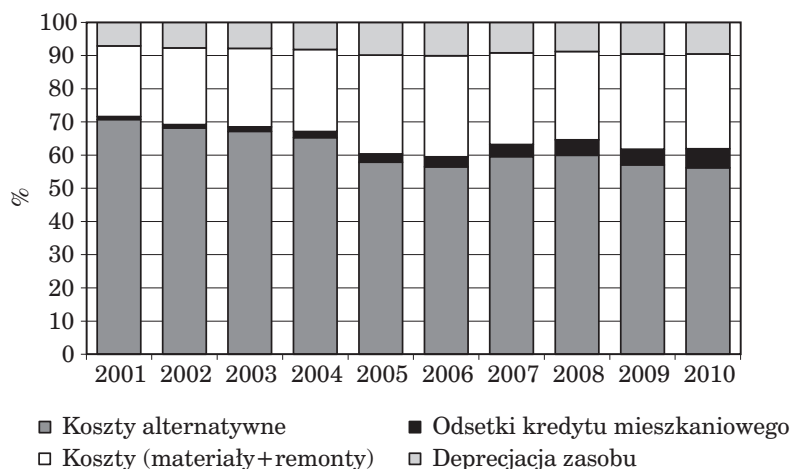
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 36. Struktura składników kosztu mieszkania dla użytkownika w całkowitej wadze komponentu OOH (metoda UCA1) w latach 2001–2010



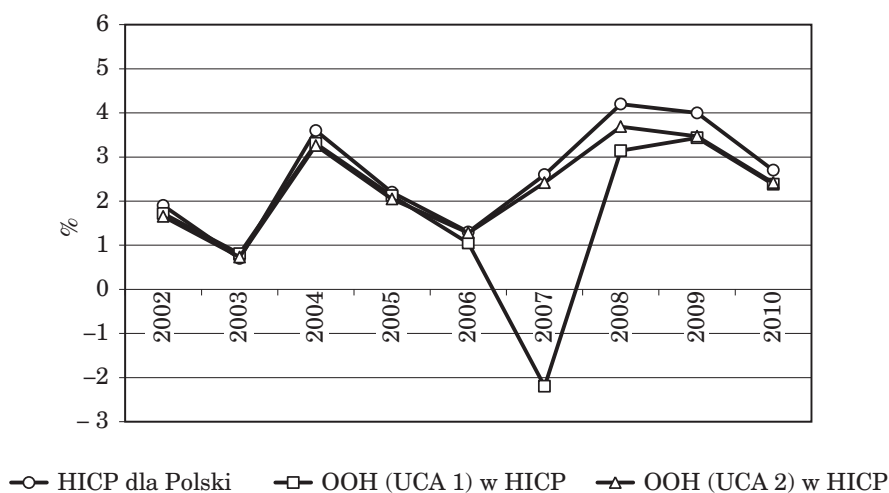
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 37. Udział podstawowych składników kosztu mieszkania dla użytkownika w całkowitej wadze komponentu OOH (UCA 2)



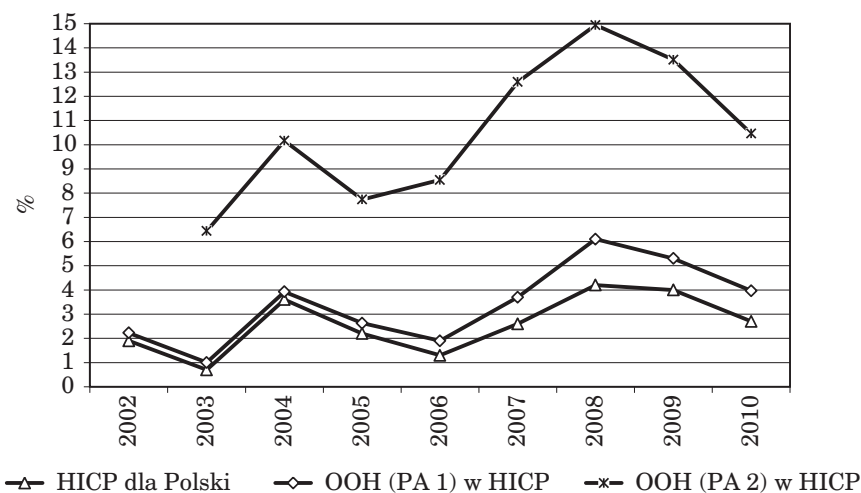
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 38. Indeks HICP przed i po włączeniu kosztu mieszkania dla użytkownika OOH (UCA1) oraz OOH (UCA2)



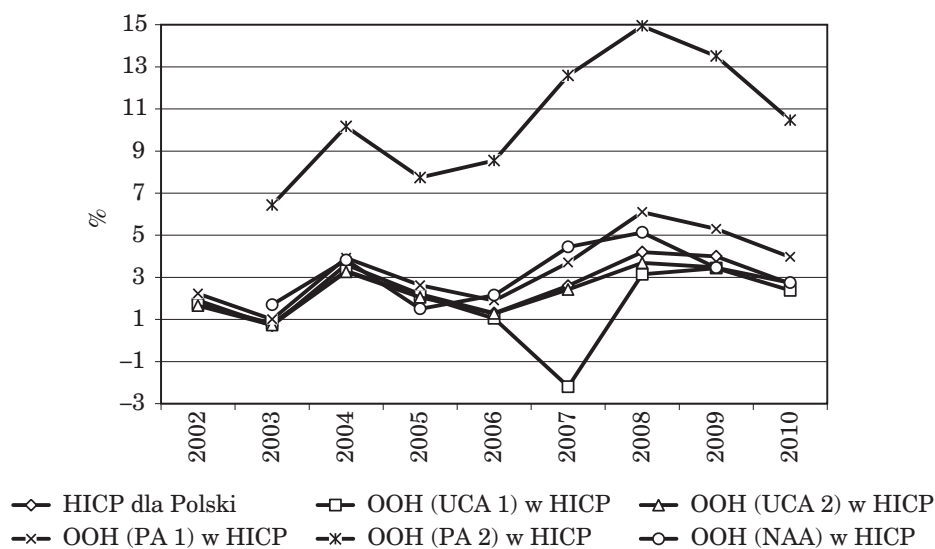
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 39. Zmienność indeksu HICP przed i po włączeniu kosztu mieszkania dla użytkownika OOH (PA1) i OOH (PA2) do HICP w latach 2002–2010



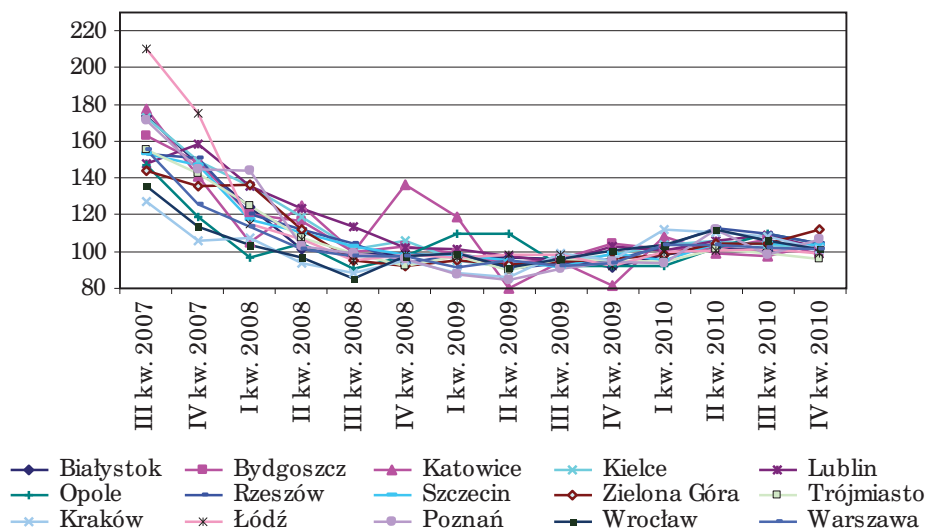
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 40. Różne metody włączenia kosztu mieszkania dla użytkownika OOH do HICP dla Polski w latach 2002–2010



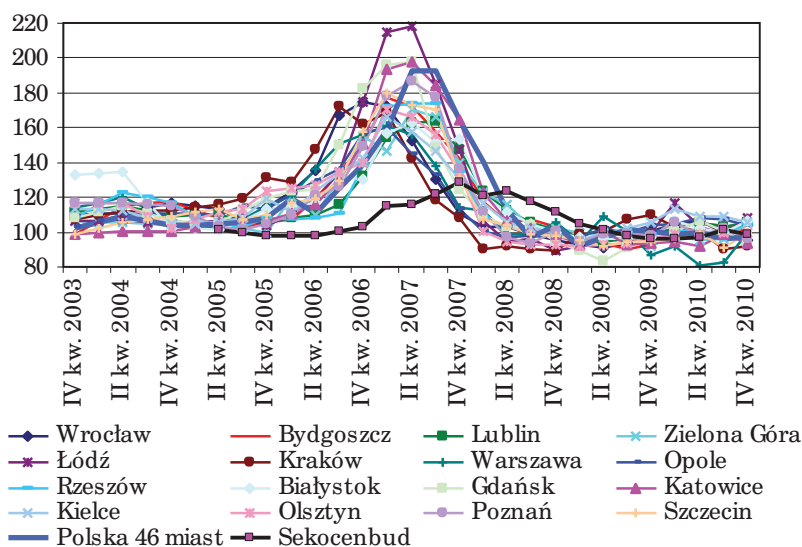
Źródło: opracowanie własne na podstawie: danych GUS, Sekocenbud, PONT Info, NBP.

Rysunek 41. Indeks hedoniczny (r/r) cen transakcyjnych mieszkań na RW w latach 2007–2010



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BaRN.

Rysunek 42. Dynamika (r/r) cen ofertowych mieszkań na RW w latach 2003–2010



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PONT.

Słowa kluczowe: rynek nieruchomości, nieruchomości mieszkaniowe i komercyjne, modelowanie cen nieruchomości.

Abstract

This article focuses on the monitoring of the real estate market, with a special attention to house prices. First, the basic facts about the residential and commercial property market, such a size of the housing stock, etc. are presented. Moreover, the determinants of prices, rents and the size of the real estate stock are presented. In the next section the availability of data that is necessary to analyse the market is discussed. It is crucial to measure prices in an appropriate way, therefore theoretical and empirical models that are used to analyse prices in the housing market are presented. The presentation of the hedonic price model, which accounts for the heterogeneity of housing characteristics, allows for an adequate empirical analysis of house prices. The empirical approach is discussed in detail and recent empirical results are presented. Methods that improve the measuring of prices, such as spatial regressions, are applied and their empirical results presented. Finally, the question on whether to include house prices in the CPI and similar price indices is discussed.

Key words: real estate market, commercial and residential real estate, real estate price modeling.