



Sebastian Kokot*

Uniwersytet Szczeciński

PRAKTYCZNE PROBLEMY WYKORZYSTANIA ŚREDNICH ARYTMETYCZNYCH I MEDIAN CEN JEDNOSTKOWYCH NIERUCHOMOŚCI JAKO PODSTAWY WYZNACZANIA INDEKSÓW CEN NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI

Streszczenie

Jedną z najprostszych metod wyznaczania indeksów cen nieruchomości jest metoda bazująca na badaniu dynamiki średnich jednostkowych cen wyznaczanych dla określonych okresów na danym tak zwanym rynku lokalnym. W roli średniej zwykle stosowane są: średnia arytmetyczna lub mediana. Metoda ta, podobnie jak inne metody wyznaczania indeksów cen na rynku nieruchomości, ma zalety i wady. W artykule na podstawie badań empirycznych podjęto próbę odpowiedzi na pytanie: Czy i w jakim zakresie średnia arytmetyczna i mediana mogą stanowić podstawę konstruowania indeksów cen na rynku nieruchomości?

Słowa kluczowe: rynek nieruchomości, indeksy, ceny nieruchomości

Wprowadzenie

Obserwowanie zmian cen na rynku nieruchomości nie jest zadaniem prostym. Wynika to przede wszystkim ze specyfiki tak rynku nieruchomości, jak i samych nieruchomości jako przedmiotów obrotu na tym rynku (m.in. Hozer, 2006). Specyfika ta powoduje, że konstruowanie indeksów cen nieruchomości przy użyciu metod stosowanych do wyznaczania indeksów cen innych dóbr jest niemożliwe

* Adres e-mail: sebastian.kokot@wneiz.pl

(Wood, 2005), gdyż sama obserwacja cen jest dokonywana w sposób niestandardowy (Kokot, 2015b). Na rynku nieruchomości poszczególne transakcje dotyczą różnych nieruchomości, czyli zróżnicowanych przedmiotów. Każda nieruchomość jest inna, gdyż charakteryzuje się innymi tak zwanymi cechami. Cechy te można najogólniej podzielić na rynkowe i specyficzne. Cechy rynkowe to takie, co do których można chociaż w przybliżeniu określić ich wpływ na wartość nieruchomości, a przez to na przewidywany poziom możliwej do uzyskania na rynku ceny. Inaczej mówiąc, to cechy powszechnie postrzegane przez uczestników rynku jako ważne, na które należy zwracać uwagę, podejmując decyzję o zakupie danej nieruchomości. Na przykład w segmencie mieszkań mogą to być: lokalizacja, otoczenie (najbliższe sąsiedztwo), stan techniczny i rodzaj budynku, powierzchnia mieszkania, układ funkcjonalny mieszkania, położenie mieszkania w budynku (które piętro, ekspozycja południowa czy północna), standard wykończenia itp. Natomiast cechy specyficzne to cechy nieruchomości, w przypadku których jest bardzo trudno określić ich wpływ na wartość nieruchomości, lecz które jednak w konkretnych przypadkach mogą mieć wpływ na cenę. Cechy specyficzne mogą być różnie postrzegane przez różnych potencjalnych nabywców. W przypadku lokalu mieszkalnego mogą to być na przykład: czy mieszkanie jest wyposażone w kabinę prysznicową czy wannę, kolor kafelków, styl wnętrza, wyposażenie lokalu lub budynku w urządzenia istotne dla konkretnego nabywcy (zsyp na śmieci, winda), położenie w miejscu atrakcyjnym dla konkretnego nabywcy (np. blisko miejsca pracy, blisko rodziców lub przystanku konkretnej linii tramwajowej). Wskutek splotu tych wszystkich cech nieruchomości oraz innych, niezidentyfikowanych pobudek poszczególnych nabywców, mamy do czynienia z występującymi na rynku relatywnie mocno zróżnicowanymi przedmiotami obrotu i odnoszącymi się do nich też zróżnicowanymi cenami transakcyjnymi. Z tego powodu problem niejednorodności przedmiotów obrotu w różnych okresach przy konstruowaniu indeksów cen nieruchomości jest problemem o charakterze kluczowym (Guo, Zheng, Geltner, Liu, 2014). Tymczasem zainteresowanie możliwością dostępu do informacji o tym, czy nieruchomości drożeją czy tanieją i w jakim tempie, zgłasza wiele instytucji finansowych, a nawet osób prywatnych (Francke, 2010). W naturalny sposób powstaje więc problem, jak wyznaczyć wskaźniki cen nieruchomości, które by w miarę dobrze odzwierciedlały ruchy cenowe na rynku nieruchomości. Problematyka metod badania dynamiki cen na rynku nieruchomości wciąż jest przedmiotem badań naukowców, a dokładne oszacowanie wskaźników cen dla nieruchomości stanowi zasadniczy problem badań rynku nieruchomości (Clapp, Giacotto, 1992).

Podstawowym źródłem danych do obliczania indeksów cen nieruchomości są ceny transakcyjne rejestrowane w różnego rodzaju rejestrach prowadzonych przez instytucje państwowe i komercyjne. Wyróżniamy trzy podstawowe grupy metod wyznaczania indeksów na podstawie tych cen. Pierwsza z nich bazuje na obliczeniu średniej lub mediany z cen zaistniałych w danym okresie na rynku i odniesieniu jej do analogicznej średniej z okresu poprzedniego, bez zwracania uwagi na aspekty związane z jednorodnością próby. W nieco zaawansowanej odmianie tej metody można wyznaczać wskaźniki dla bardziej jednorodnych grup nieruchomości. Podstawową zaletą tej metody jest prostota obliczeń, natomiast wadą – to, że w różnych okresach średnie mogą być obliczane w próbach zróżnicowanych pod względem struktury jakościowej. Drugą grupę metod stanowi wyznaczanie indeksów na podstawie powtórnej sprzedaży tej samej nieruchomości. Oblicza się mianowicie indeksy dla poszczególnych nieruchomości i z nich wyciąga się średnią dla danego rynku. Tutaj z kolei problemem są zmiany, jakie bywają dokonywane na nieruchomości w okresie pomiędzy poszczególnymi transakcjami, które wpływają na uzyskiwane ceny. Trzecia grupa metod to metody hedoniczne polegające na okresowej wycenie nieruchomości przy użyciu określonych modeli (np. funkcji regresji), w których wartość jest funkcją cech rynkowych nieruchomości. Metody takie są wykorzystywane do badania zmian cen na rynkach dóbr heterogenicznych, gdyż umożliwiają uwzględnienie zmian jakości tych dóbr (Widłak, 2010). Stosowanie metod hedonicznych na rynku nieruchomości ma tę zaletę, że dają one możliwość uwzględniania wpływu określonych cech nieruchomości na ich wartości (Lis, 2012). Za podstawową wadę tej metody uznaje się konieczność gromadzenia i stałej aktualizacji wielu informacji i danych niezbędnych do budowy modelu i wyceny nieruchomości (Nicholas, Scherbina, 2013). Ponadto nawet takie indeksy nie są w stanie uwzględnić wszystkich cech nieruchomości wpływających na ich ceny (Hill, 2011). Wymienione metody są stosowane w różnych odmianach, a niekiedy w sposób hybrydowy (Trojanek, 2008).

W niniejszym artykule wyznaczono indeksy cen mieszkań pierwszą z wyżej wymienionych metod na podstawie rzeczywistych jednostkowych cen transakcyjnych. Zasadniczym celem badania jest próba odpowiedzi na pytanie: Czy i w jakim zakresie średnia arytmetyczna i mediana mogą stanowić podstawę konstruowania indeksów cen na rynku nieruchomości? Jest to pytanie o tyle uzasadnione, że wyznaczanie indeksów na podstawie średnich cen jednostkowych jest znacznie prostsze niż przy zastosowaniu metody powtórnej sprzedaży czy metody hedonicznej. Badanie podjęto, mając świadomość, że operowanie dla potrzeb wyznaczania indek-

sów cen nieruchomości cenami transakcyjnymi jest problematyczne z następujących powodów (Kokot, 2015a):

- a) mała liczba danych o transakcjach (mało transakcji na rynku);
- b) zbyt ubogie informacje o nieruchomościach zawarte w aktach notarialnych, niekiedy uniemożliwiający identyfikację podstawowych cech nieruchomości, a przez to trudność stwierdzenia adekwatności ceny jednostkowej do przedmiotu obrotu (np. posługiwanie się różnymi jednostkami określającymi wielkość nieruchomości, jak kubatura, powierzchnia zabudowy, powierzchnia ogólna, powierzchnia użytkowa itp.);
- c) nieprawdziwe informacje o cenach transakcyjnych w aktach notarialnych – z różnych powodów ceny bywają zaniżane lub zawyżane;
- d) błędy i opóźnienia powstające przy wprowadzaniu danych z aktów notarialnych do rejestrów cen i wartości.

Ceny transakcyjne jako podstawa konstrukcji indeksów cechują się więc pewnymi mankamentami. Część z nich ma charakter techniczno-organizacyjny, to jest wynikający ze sposobu organizacji funkcjonowania obrotu nieruchomościami. Jednak mankament wymieniony w pkt a) wynika z immmanentnych cech rynku nieruchomości i stanowi podstawową barierę przy konstruowaniu indeksów cen nieruchomości (Bokhari, Geltner, 2010). Zaznaczyć jednak należy, że pozostałe z wymienionych metod wyznaczania indeksów cen nieruchomości także w gruncie rzeczy bazują na cenach transakcyjnych „skażonych” tymi samymi wyżej wskazanymi czynnikami.

1. Metoda badawcza i charakterystyka zbiorów danych statystycznych

W niniejszym artykule wyznaczono indeksy łańcuchowe i jednopodstawowe cen mieszkań w Szczecinie za okres od lipca 2005 roku do października 2014 roku w rozbiciu na następujące grupy mieszkań wyodrębnione ze względu na kryterium powierzchniowe:

- wszystkie powierzchnie,
- do 40 m²,
- od 40 do 60 m²,
- od 60 do 90 m².

Indeksy wyznaczano według formuł:

1. indeksy łańcuchowe:

$$i_t = \frac{X_t}{X_{t-1}} \quad (1)$$

2. indeksy jednopodstawowe:

$$I_t = \frac{X_t}{X_T} \quad (2)$$

gdzie:

X_t – miara średniej ceny jednostkowej w okresie (miesiącu), dla którego wyznaczany jest indeks,

X_{t-1} – miara średniej ceny jednostkowej w okresie (miesiącu) poprzedzającym okres, dla którego wyznaczany jest indeks,

X_T – miara średniej ceny jednostkowej w okresie (miesiącu) bazowym (lipiec 2005 r.).

Jako miary średniej ceny jednostkowej stosowano:

- średnie arytmetyczne,
- mediany.

Ponadto we wstępnej fazie badań dla poszczególnych okresów wyznaczono kwartyle oraz ekstrema. Wyniki prezentowano na wykresach. Badanie dynamiki cen jednostkowych mieszkań uzupełniono o wyznaczenie współczynników korelacji liniowej Pearsona:

- pomiędzy średnimi arytmetycznymi i medianami cen jednostkowych,
- pomiędzy indeksami łańcuchowymi ze średnich i z median,
- pomiędzy indeksami jednopodstawowymi ze średnich i z median.

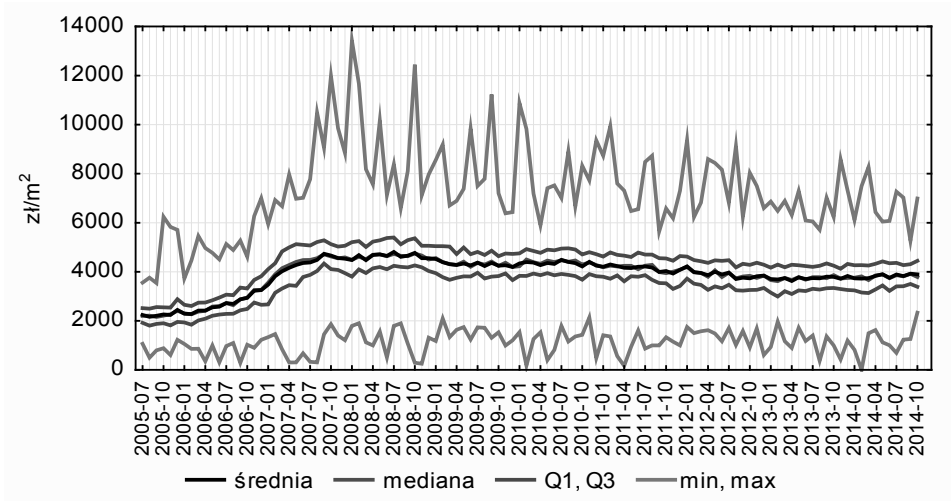
Zbiory danych obejmowały transakcje zarówno lokalami mieszkalnymi jako odrębnymi przedmiotami własności, jak i spółdzielczymi własnościowymi prawami do tych lokali. Średnie arytmetyczne i mediany cen transakcyjnych zostały wyznaczone na podstawie zbioru 19 890 zidentyfikowanych w okresie badawczym transakcji, z czego 5752 dotyczyło mieszkań o powierzchni mniejszej niż 40 m², 8810 – o powierzchni od 40 do 60 m², a 5328 – o powierzchni powyżej 60 m². W zbiorze wszystkich mieszkań na jeden miesiąc przypadało najmniej 79, a najwięcej 272 transakcji, w zbiorze mieszkań o powierzchni mniejszej niż 40 m² – najmniej 20, a najwięcej 84 transakcji, w zbiorze mieszkań o powierzchni od 40 do 60 m² – najmniej 36, a najwięcej 122 transakcji, a w zbiorze mieszkań o powierzchni większej niż 60 m² – najmniej 18, a najwięcej 96 transakcji.

2. Wyniki i dyskusja

Na rysunkach 1–4 przedstawiono kształtowanie się średnich arytmetycznych i median oraz kwartyli i ekstremów jednostkowych cen transakcyjnych mieszkań w poszczególnych miesiącach okresu badawczego, to jest od lipca 2005 roku do października 2014 roku. Na rysunku 1 przedstawiono wyżej wymienione parametry dla wszystkich mieszkań (wszystkie powierzchnie), a na wykresach kolejnych dla poszczególnych podgrup powierzchniowych.

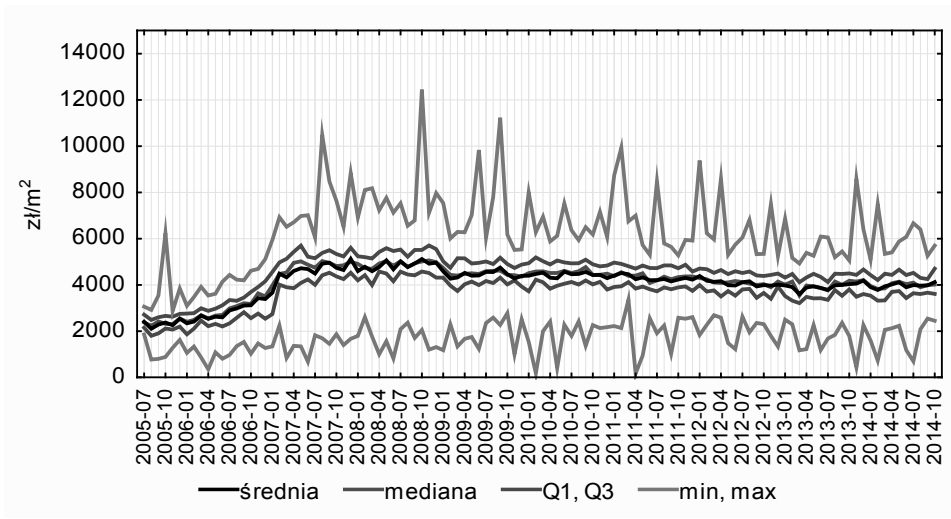
Z analizy rysunków płynie wniosek, że rozkłady cen jednostkowych mieszkań w poszczególnych miesiącach cechuje duże zróżnicowanie przejawiające się bardzo dużymi rozstępami (różnicami między wartościami minimalnymi i maksymalnymi) oraz dużą zmiennością tych rozstępów. Oznacza to, że spośród transakcji mieszkaniowymi na rynku często pojawiają się transakcje o zupełnie nietypowych cenach – bardzo niskich lub bardzo wysokich, które mogą mocno zniekształcać średnie ceny rynkowe wyznaczane jako średnie arytmetyczne lub mediany. Na stopień tego zniekształcenia mają wpływ zarówno poziomy cen odnotowane w tych nietypowych (skrajnych transakcjach), liczba transakcji o nietypowych cenach, relacja pomiędzy liczbą transakcji z niskimi i z wysokimi cenami, jak i liczba transakcji odnotowanych w danym okresie, gdyż na przykład jedna transakcja z zawyżoną ceną będzie miała większy wpływ na poziom średniej ceny w małym zbiorze obserwacji niż w dużym zbiorze. Zaobserwowane najniższe ceny jednostkowe kształtują się na poziomie od 5 do 2336 zł/m², a najwyższe od 3540 do 13 425 zł/m². Największy zaobserwowany rozstęp wyniósł 12 157 zł/m². Trudno ocenić, czy takie ceny zostały rzeczywiście za nieruchomości zapłacone, czy też mamy do czynienia z przekłamaniami lub błędami. Jednoznacznie jednak należy stwierdzić, że takie wyraźnie nietypowe ceny jednostkowe powszechnie pojawiają się w zbiorach danych o transakcjach na rynku nieruchomości. Z rysunków wnioskujemy również, że odrzucenie 50% transakcji (transakcje o cenach jednostkowych poniżej pierwszego i powyżej trzeciego kwartyla) znacząco wpływa na zmniejszenie zmienności badanej cechy (ceny jednostkowej) – największy zaobserwowany rozstęp międzykwartylowy wyniósł 1698 zł/m², a jego średnia wartość – 1010 zł/m². Grupowanie mieszkań stanowiących przedmioty transakcji ze względu na powierzchnię tylko w nieznacznym stopniu zmniejsza zmienność obserwowanych w poszczególnych miesiącach rozkładów.

Rysunek 1. Średnie arytmetyczne, mediany, kwartyle i ekstrema jednostkowych cen transakcyjnych wszystkich mieszkań



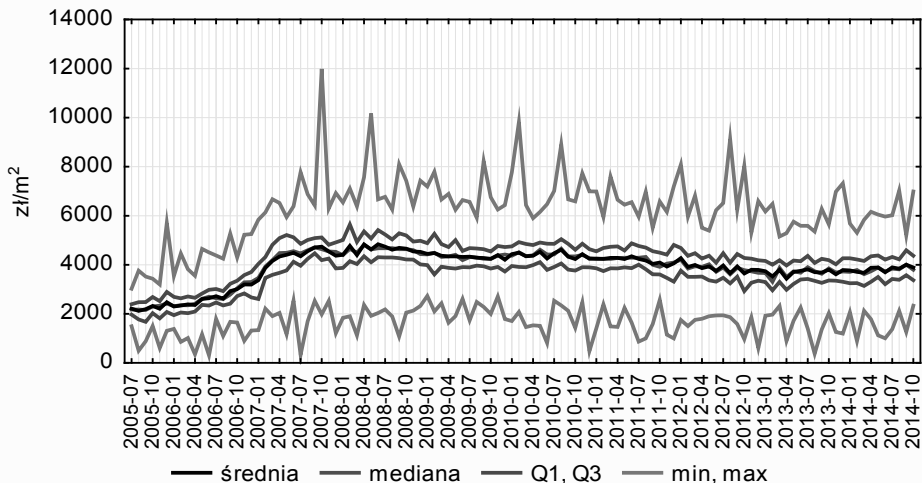
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2. Średnie arytmetyczne, mediany, kwartyle i ekstrema jednostkowych cen transakcyjnych mieszkań o powierzchni do 40 m²



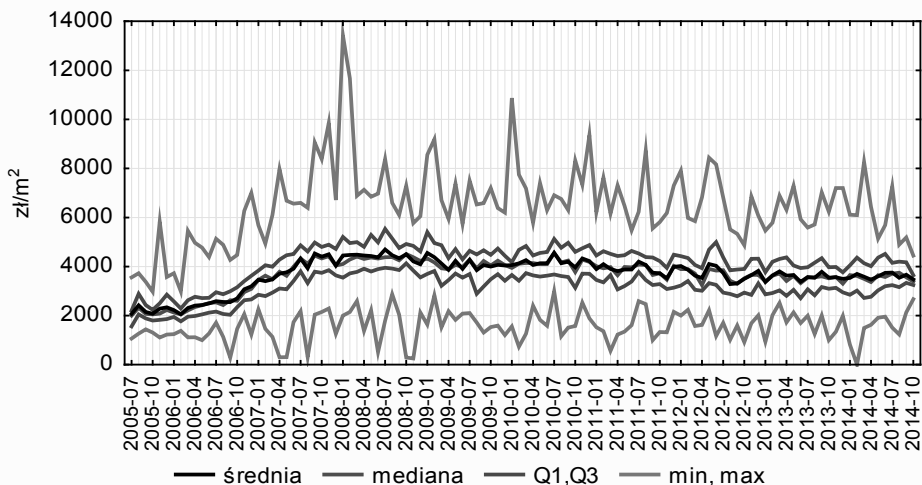
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 3. Średnie arytmetyczne, mediany, kwartyle i ekstrema jednostkowych cen transakcyjnych mieszkań o powierzchni od 40 do 60 m²



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 4. Średnie arytmetyczne, mediany, kwartyle i ekstrema jednostkowych cen transakcyjnych mieszkań o powierzchni powyżej 60 m²



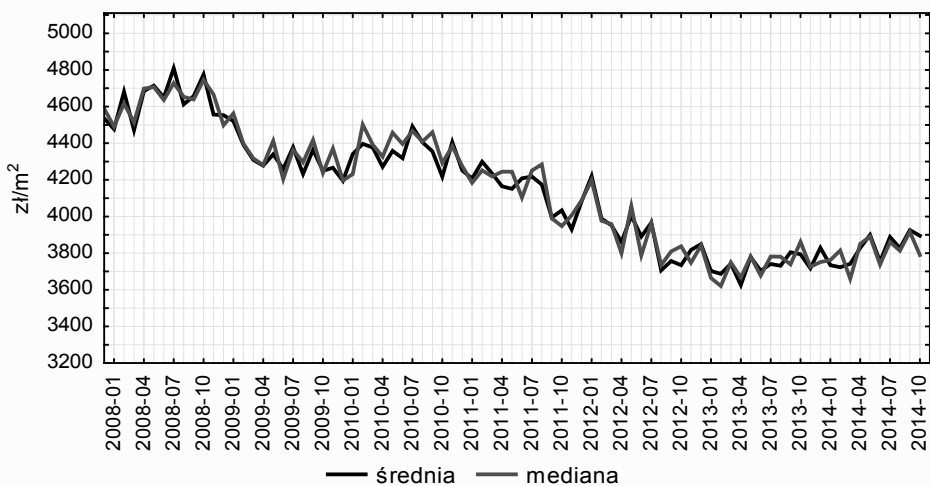
Źródło: opracowanie własne.

Ze względu na to, że celem podjętych badań jest ocena przydatności średniej arytmetycznej i mediany cen jednostkowych nieruchomości do wyznaczania indeksów cen na rynku nieruchomości, a powyższe rysunki ze względu na zakres skali osi OX uniemożliwiają precyzyjną obserwację przebiegów tych parametrów, na rysunkach 5–8 ponownie zaprezentowano przebieg średnich arytmetycznych i median, skalując rysunki tak, by różnice w ich przebiegach były na nich widoczne, w tym skracając okres obserwacji.

Rysunki 5–8 dają podstawy do twierdzenia, że:

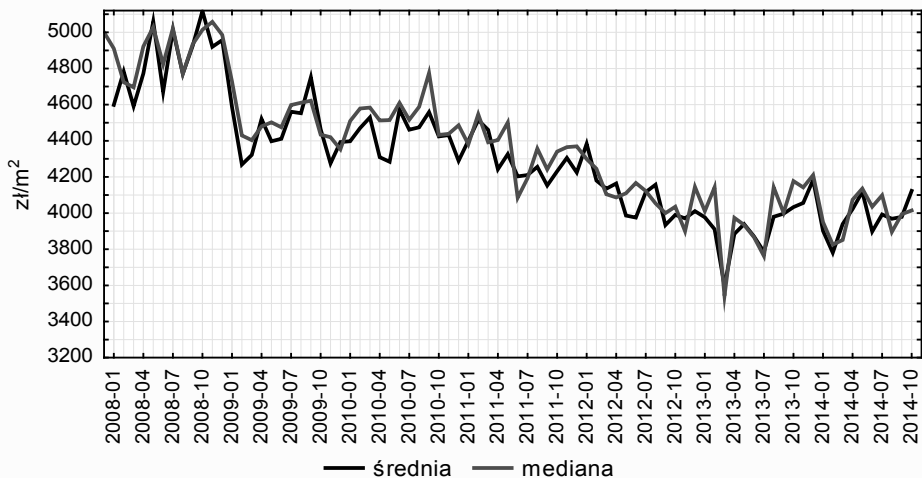
- a) relatywnie często wartości średniej arytmetycznej i mediany znacząco się różnią;
- b) wartości średniej arytmetycznej i mediany często ulegają stosunkowo dużym zmianom z okresu na okres.

Rysunek 5. Średnie arytmetyczne i mediany jednostkowych cen transakcyjnych wszystkich mieszkań



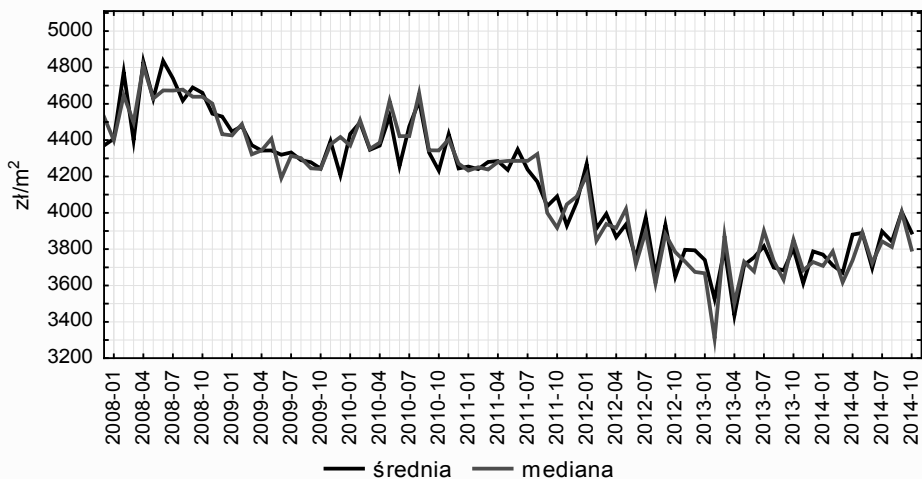
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 6. Średnie arytmetyczne i mediany jednostkowych cen transakcyjnych mieszkań o powierzchni do 40 m²



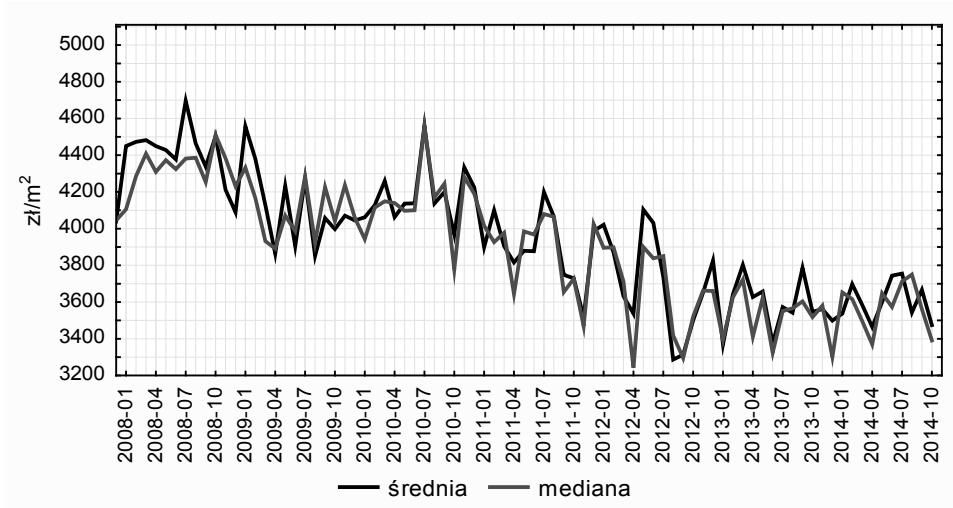
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 7. Średnie arytmetyczne i mediany jednostkowych cen transakcyjnych mieszkań o powierzchni od 40 do 60 m²



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 8. Średnie arytmetyczne i mediany jednostkowych cen transakcyjnych mieszkań o powierzchni powyżej 60 m²



Źródło: opracowanie własne.

Dowodzą tego także obliczone, przedstawione w tabeli 1 wartości odchyłeń standardowych, odchyłeń standardowych modułów i współczynniki zmienności modułów różnic między średnimi arytmetycznymi a medianami cen jednostkowych.

Tabela 1. Wartości odchyłeń standardowych, odchyłeń standardowych modułów i współczynniki zmienności modułów różnic między średnimi arytmetycznymi a medianami cen jednostkowych

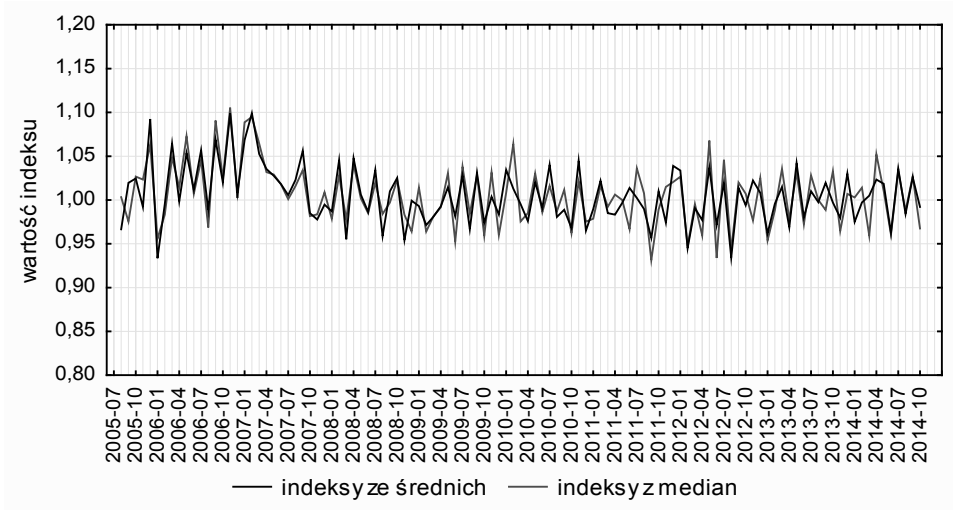
Wyszczególnienie	Odchylenia standardowe różnic między średnimi arytmetycznymi a medianami cen jednostkowych	Odchylenia standardowe modułów różnic między średnimi arytmetycznymi a medianami cen jednostkowych	Współczynniki zmienności modułów różnic między średnimi arytmetycznymi a medianami cen jednostkowych
Wszystkie	57,08	46,26	0,76
Do 40 m ²	100,88	95,39	0,78
Od 40 do 60 m ²	76,98	61,17	0,76
Powyżej 60 m ²	111,56	94,24	0,77

Źródło: opracowanie własne.

Obydwa powyższe wnioski powodują ograniczoną możliwość stosowania tych miar wprost jako podstawy wyznaczania indeksów cen nieruchomości. Nieregularne rozmijanie się wartości średniej arytmetycznej i mediany wyznaczonych na podstawie tych samych zbiorów danych świadczą o nieregularnościach rozkładów danych. Problemem jest to, że rozkłady te nie cechuje pewna określona, lecz stała właściwość, ale zmieniają się one w czasie. Jako przyczyny tego należy wskazać wymienione we wprowadzeniu problemy związane z obserwacją cen na rynku nieruchomości oraz zmienną strukturę jakościową nieruchomości podlegających obrotowi w różnych okresach. Paradoksalnie średnie arytmetyczne i mediany wyznaczone dla pełnych zbiorów transakcji ulegają tym zjawiskom w mniejszym stopniu niż parametry te wyznaczone dla zbiorów transakcji nieruchomościami jednorodnymi powierzchniowo. Maksymalna zaobserwowana różnica między średnią arytmetyczną a medianą dla zbioru wszystkich nieruchomości wyniosła 123 zł/m², dla nieruchomości o powierzchni do 40 m² – 354 zł/m², dla nieruchomości o powierzchni od 40 do 60 m² – 218 zł/m², a dla nieruchomości o powierzchni powyżej 60 m² – 344 zł/m².

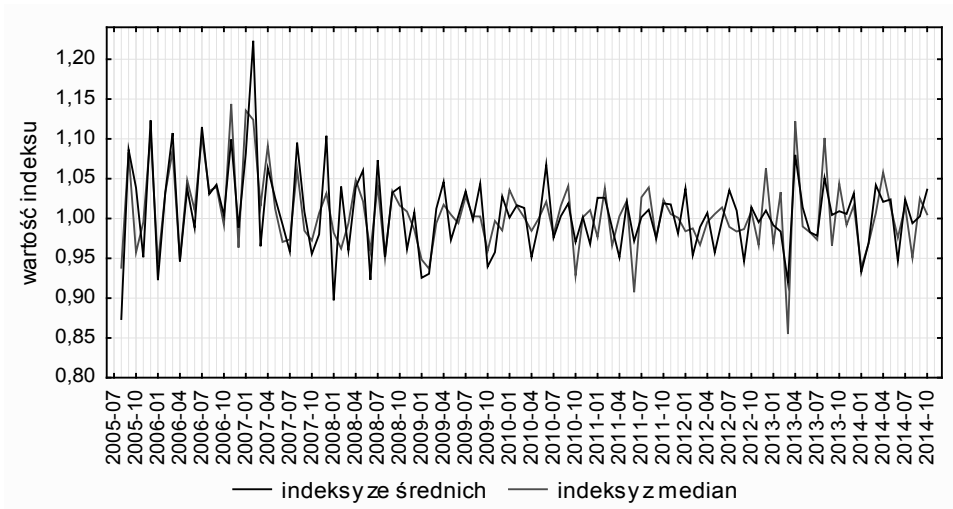
Rynek nieruchomości jest powszechnie postrzegany jako powolny i ociężały, na którym zmiany cen nie następują dynamicznie. W tym kontekście zaobserwowane zmiany średnich arytmetycznych i median cen jednostkowych wydają się zbyt gwałtowne zarówno z punktu widzenia teorii, jak i rzeczywistej, obiektywnie postrzeganej sytuacji na rynku nieruchomości w badanym okresie. Duży wpływ na zaobserwowaną zmienność cen ma liczebność zbiorów transakcji. Zbiory transakcji w poszczególnych kategoriach powierzchniowych są w naturalny sposób mniej liczne niż zbiór wszystkich transakcji, a jednak mimo zakwalifikowania ich do tej samej kategorii ze względu na ważną i obiektywną cechę – powierzchnię – dają mniej gładkie, bardziej poszarpane szeregi czasowe średnich i median. Dlatego wyznaczone wprost na podstawie zidentyfikowanych transakcji średnie nie są – a już na pewno nie zawsze są – dobrym odzwierciedleniem przeciętnych cen aktualnie notowanych na rynku. Poniekąd potwierdzeniem tego są rysunki 9–12 obrazujące indeksy łańcuchowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen jednostkowych wszystkich mieszkań i w podgrupach powierzchniowych.

Rysunek 9. Indeksy łańcuchowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen wszystkich mieszkań



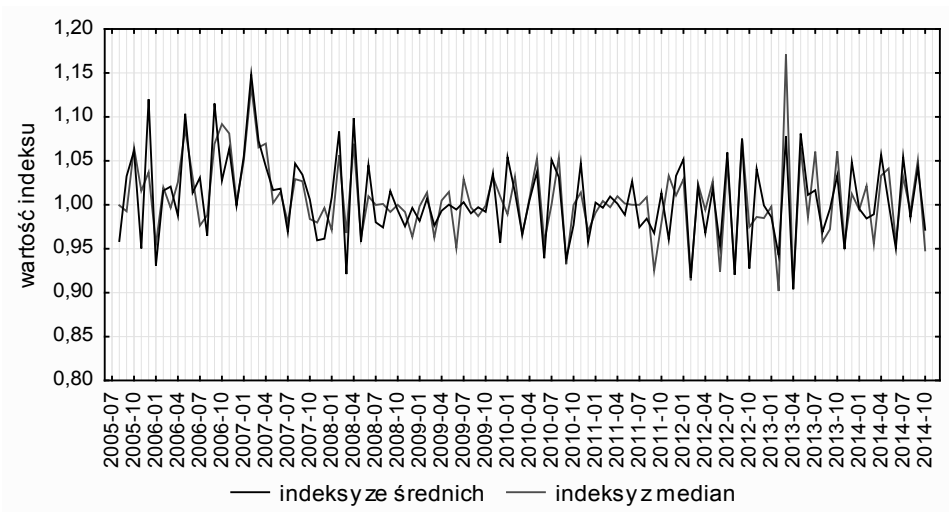
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 10. Indeksy łańcuchowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen mieszkań o powierzchni do 40 m²



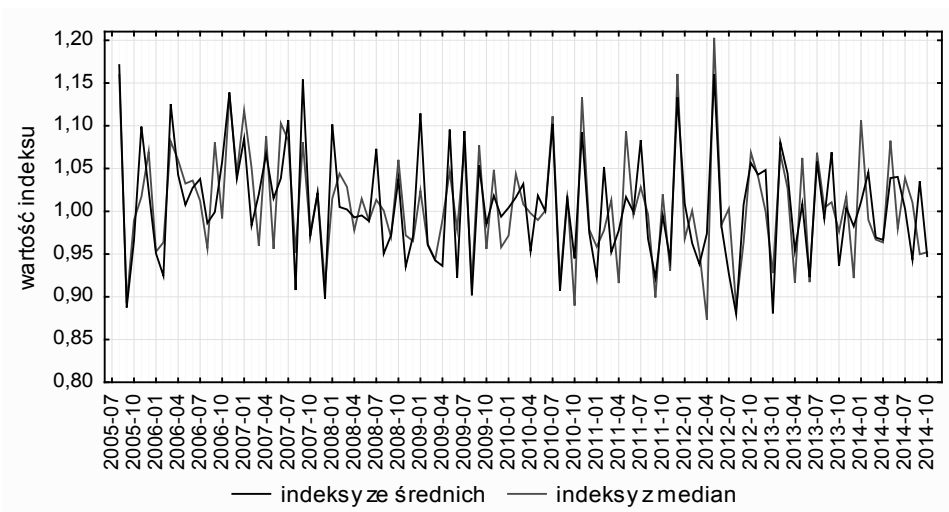
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 11. Indeksy łańcuchowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen mieszkań o powierzchni od 40 do 60 m²



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 12. Indeksy łańcuchowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen mieszkań o powierzchni powyżej 60 m²

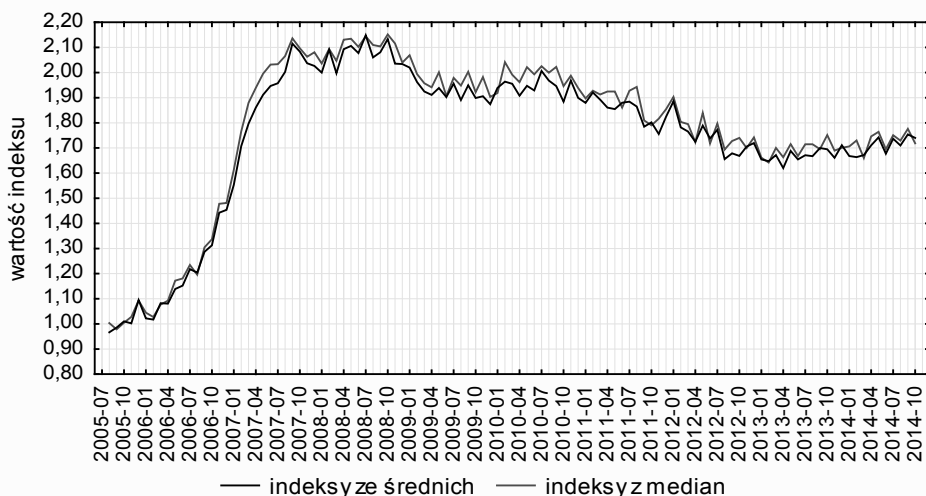


Źródło: opracowanie własne.

Indeksy łańcuchowe średnich arytmetycznych i median cen jednostkowych informują o tym, jaka była zmiana tych parametrów w danym okresie (miesiącu) w porównaniu do okresu (miesiąca) poprzedniego. Z rysunków 9–12 wnioskujemy, że zmiany te często były nadzwyczaj duże i dotyczyły zarówno spadków, jak i wzrostów. W skrajnych przypadkach dochodziły one do 20% (wartość indeksu 1,20). Na rynku nieruchomości tak gwałtowne zmiany cen są rzadko obserwowane, a już na pewno nie miały miejsca w badanym okresie. Duże, występujące naprzemiennie odchylenia wartości indeksów od 1 świadczą o tym, że wyznaczone indeksy mocno przerysowują rzeczywiste zmiany cen. Posługiwanie się nimi, zwłaszcza do wskazywania zmian cen w krótszych okresach, może prowadzić do dużych błędów. Jednak naprzemiennosc ich wahań daje podstawy do sądów, że w jakiś sposób oscylują one wokół takich wartości, które opisywałyby zmiany cen w sposób właściwy. Indeksy wyznaczone ze średnich arytmetycznych i z median na ogół mają zbliżone wartości, choć zdarzają się przypadki (okresy), w których rozbieżności między nimi należałoby uznać za znaczące.

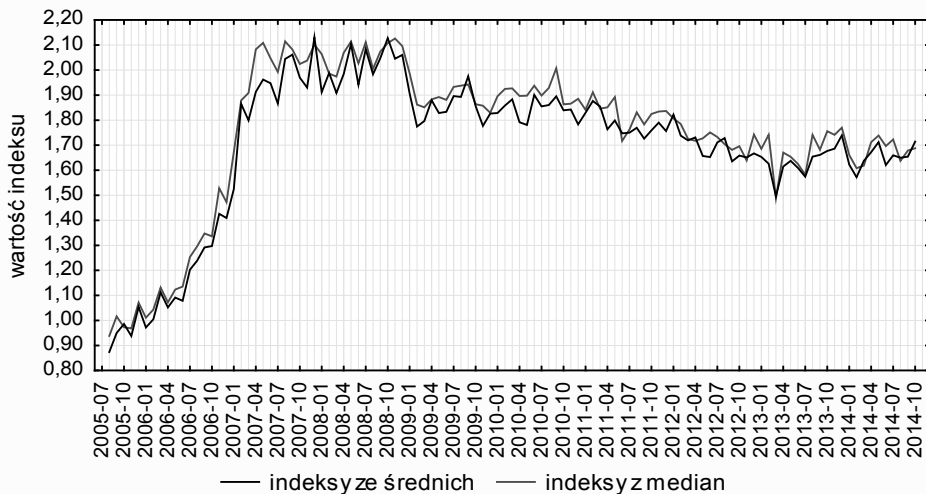
Do nieco innych wniosków prowadzi analiza uzyskanych wyników indeksów jednopodstawowych, które przedstawiono na rysunkach 13–16.

Rysunek 13. Indeksy jednopodstawowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen wszystkich mieszkań



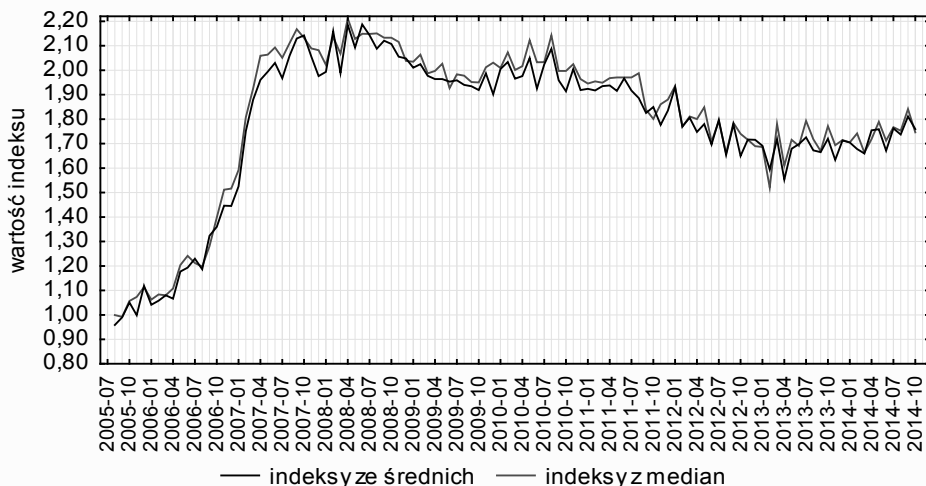
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 14. Indeksy jednopodstawowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen mieszkań o powierzchni do 40 m²



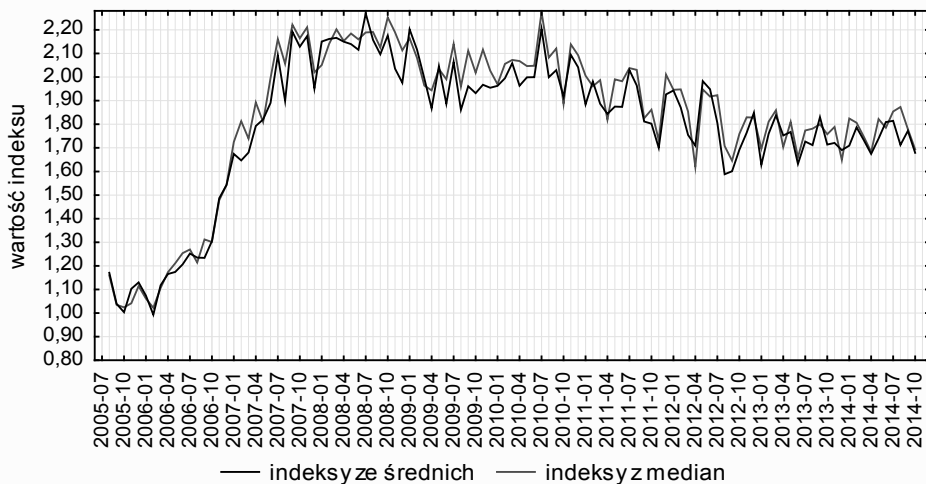
Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 15. Indeksy jednopodstawowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen mieszkań o powierzchni od 40 do 60 m²



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 16. Indeksy jednopodstawowe wyznaczone z miesięcznych średnich arytmetycznych i median cen mieszkań o powierzchni powyżej 60 m²



Źródło: opracowanie własne.

Zdecydowanie mniejsze „poszarpanie” przebiegów wartości indeksów jednopodstawowych niż łańcuchowych wskazuje na to, że średnie arytmetyczne i mediany cen jednostkowych mogą być stosowane do badania długookresowych zmian cen na rynku nieruchomości. Indeksy wyznaczone na podstawie średnich arytmetycznych i median mają zbliżone przebiegi, a większe różnice między ich wartościami zdarzają się sporadycznie. Jednak należy mieć na uwadze fakt, że indeksy takie nie są miarami precyzyjnymi i obrazują zmiany cen tylko z pewnym przybliżeniem. Za posługiwaniem się nimi przemawia łatwość ich wyznaczania na podstawie dostępnych informacji historycznych. Przedstawione rysunki przebiegów średnich arytmetycznych i median cen jednostkowych oraz wyznaczonych na ich podstawie indeksów jednopodstawowych dowodzą, że te dwa rodzaje średnich w bardzo zbliżony sposób odzwierciedlają przeciętne ceny odnotowane w danym okresie na rynku. Nieco inaczej sprawdzają się one jednak jako podstawy do wyznaczania indeksów łańcuchowych. Potwierdzeniem tego są zestawione w tabeli 2 współczynniki korelacji – bardzo wysokie (na poziomie 0,98–0,99) pomiędzy średnimi arytmetycznymi i medianami cen jednostkowych oraz pomiędzy indeksami jednopodstawowymi ze średnich i z median, a wyraźnie niższe pomiędzy indeksami łańcuchowymi ze średnich i z median (na poziomie 0,75–0,82).

Tabela 2. Współczynniki korelacji Pearsona pomiędzy średnimi arytmetycznymi i medianami cen jednostkowych oraz wyznaczonymi na ich podstawie indeksami łańcuchowymi i jednopodstawowymi

Wyszczególnienie	Pomiędzy średnimi arytmetycznymi i medianami cen jednostkowych	Pomiędzy indeksami łańcuchowymi ze średnich i z median	Pomiędzy indeksami jednopodstawowymi ze średnich i z median
Wszystkie	0,9966	0,8260	0,9964
Do 40 m ²	0,9900	0,7583	0,9895
Od 40 do 60 m ²	0,9938	0,7840	0,9934
Powyżej 60 m ²	0,9853	0,7790	0,9844

Źródło: opracowanie własne.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania na przykładzie danych z rynku mieszkań w Szczecinie prowadzą do następujących wniosków:

1. Średnie arytmetyczne i mediany cen jednostkowych w zbliżony sposób odzwierciedlają kształtowanie się przeciętnej ceny jednostkowej mieszkań na rynku.
2. Średnie arytmetyczne i mediany cen jednostkowych są „skażone” wieloma czynnikami powodującymi, że odzwierciedlają kształtowanie się przeciętnej ceny jednostkowej mieszkań na rynku w sposób niedokładny.
3. Z tego powodu średnie arytmetyczne i mediany cen jednostkowych źle sprawdzają się w roli podstawy do wyznaczania indeksów łańcuchowych cen mieszkań, a więc nie powinny być stosowane do badania krótkookresowych zmian cen na rynku nieruchomości.
4. Średnie arytmetyczne i mediany cen jednostkowych mogą być natomiast stosowane do badania długookresowych zmian cen na rynku nieruchomości, choć zmiany te są przez te średnie odzwierciedlane w sposób przybliżony.

Dalsze badania nad stosowaniem średnich arytmetycznych i/lub median cen jednostkowych mieszkań powinny koncentrować się wokół problemów związanych z odpowiednim wygładzaniem szeregów czasowych tych średnich w taki sposób, by wyznaczone na ich podstawie indeksy cen wiarygodnie odzwierciedlały rzeczywiste, uśrednione zmiany cen na rynku.

Literatura

- Bokhari, S., Geltner, D. (2010). Estimating Real Estate Price Movements for High Frequency Tradable Indexes in a Scarce Data Environment. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 45 (2), 1–22.
- Clapp, J.M., Giacotto, C. (1992). Estimating Price Indices for Residential Property: A Comparison of Repeat Sales and Assessed Value Methods. *Journal of the American Statistical Association*, 87, 300–306.
- Francke, M.K. (2010). Repeat Sales Index for Thin Markets. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 41 (1), 24–52.
- Guo, X., Zheng, S., Geltner, D., Liu, H. (2014). A New Approach for Constructing Home Price Indices: The Pseudo Repeat Sales Model and Its Application in China. *Journal of Housing Economics*, 25, 20–38.
- Hill, R. (2011). *Hedonic Price Indexes for Housing*. OECD Statistical Working Paper No 36.
- Hozer, J. (red.) (2006). *Wycena nieruchomości*. Szczecin: Katedra Ekonometrii i Statystyki Uniwersytetu Szczecińskiego, Instytut Analiz Diagnoz i Prognoz Gospodarczych.
- Hozer, J., Kokot, S., Kuźmiński, W. (2002). *Metody analizy statystycznej rynku w wycenie nieruchomości*. Warszawa: Polska Federacja Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych.
- Kokot, S. (2015a). Parę krytycznych uwag na temat jakości danych o transakcjach nieruchomościami. *Biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Rzeczoznawców Wyceny Nieruchomości*, 102, 5–16.
- Kokot, S. (2015b). Przyczynek do badań nad indeksami cen nieruchomości. *Wiadomości Statystyczne*, 4, 1–14.
- Kokot, S., Bas, M. (2013). Evaluation of the Applicability of Statistical Methods in Studies on Price Dynamics on the Real Estate Market. *Real Estate Management and Valuation*, 21 (1), 49–58.
- Lis, P. (2012). *Wahania cykliczne rynków mieszkaniowych. Aspekty teoretyczne i praktyczne*. Toruń: Wyd. Adam Marszałek.
- Nicholas, T., Scherbina, A. (2013). Real Estate Prices During the Roaring Twenties and the Great Depression. *Real Estate Economics*, 41 (2), 278–309.
- Trojanek, R. (2008). *Wahania cen na rynku mieszkaniowym*. Poznań: Wyd. AE w Poznaniu.
- Widłak, M. (2010). Metody wyznaczania hedonicznych indeksów cen jako sposób kontroli zmian jakości dóbr. *Wiadomości Statystyczne*, 9, 1–26.
- Wood, R. (2005). *A Comparison of UK Residential House Price Indices*. BIS Paper no. 21.

**PRACTICAL PROBLEMS OF USING ARITHMETIC AVERAGES AND MEDIANS
OF PROPERTY UNIT PRICES AS A BASIS FOR DETERMINING THE PRICE INDICES
FOR THE REAL ESTATE MARKET**

Abstract

One of the simplest methods of determining the real estate price indices is a method based on the study of the dynamics of the average prices calculated for certain periods on the local market. In the role of the average are usually used the arithmetic averages or median. This method, like the rest of the other methods of determining the price indices for the real estate market has such advantages as well as disadvantages. In this article, based on empirical research, attempts to answer the question of whether and to what extent the arithmetic mean and median can be the basis for constructing price indices for the real estate market?

Translated by Sebastian Kokot

Keywords: real estate market, indices, property prices

JEL Code: R20