

Iwona Dittmann

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

PROGNOZOWANIE CEN NA LOKALNYCH RYNKACH NIERUCHOMOŚCI MIESZKANIOWYCH NA PODSTAWIE ANALOGII PRZESTRZENNO-CZASOWYCH

Streszczenie: W artykule poruszono zagadnienia prognozowania krótkookresowego na lokalnych rynkach nieruchomości mieszkaniowych. Zbadano możliwość prognozowania średniej ceny 1 m² w 6 miastach na podstawie analogii przestrzenno-czasowych. Badania, których wyniki zaprezentowano w artykule, stanowią kontynuację wcześniejszych analiz, które wykazały występowanie podobieństwa w kształtowaniu się cen na lokalnych rynkach nieruchomości mieszkaniowych (z przesunięciem w czasie). W niniejszym artykule wykazano, iż prognozy z zastosowaniem metod analogowych opartych na analogiach przestrzenno-czasowych cechuje dobra trafność, zatem ich stosowanie na rynkach nieruchomości jest zasadne.

Słowa kluczowe: lokalne rynki nieruchomości, prognozowanie, analogie przestrzenno-czasowe.

1. Wstęp

Prognozowanie cen na rynku nieruchomości na podstawie analogii przestrzenno-czasowych nie zostało dotychczas szeroko zbadane. W literaturze przedmiotu najczęściej proponuje się modele ekonometryczne i modele szeregów czasowych (por. [Brooks, Tsalacos 2010; Ghysels i in. 2012; Pace Kelley i in. 2000; Gnat 2011]). Zastosowanie metod analogowych do prognozowania cen na rynkach lokalnych mieszkaniowych stanowi tym samym interesujący obszar badawczy.

Badania zaprezentowane w niniejszym artykule stanowią kontynuację wcześniejszych analiz, w których wykazano występowanie podobieństwa w kształtowaniu się cen na lokalnych rynkach nieruchomości mieszkaniowych (z przesunięciem oraz bez przesunięcia w czasie). Stanowiło to podstawę przeprowadzenia badań zaprezentowanych w niniejszym artykule.

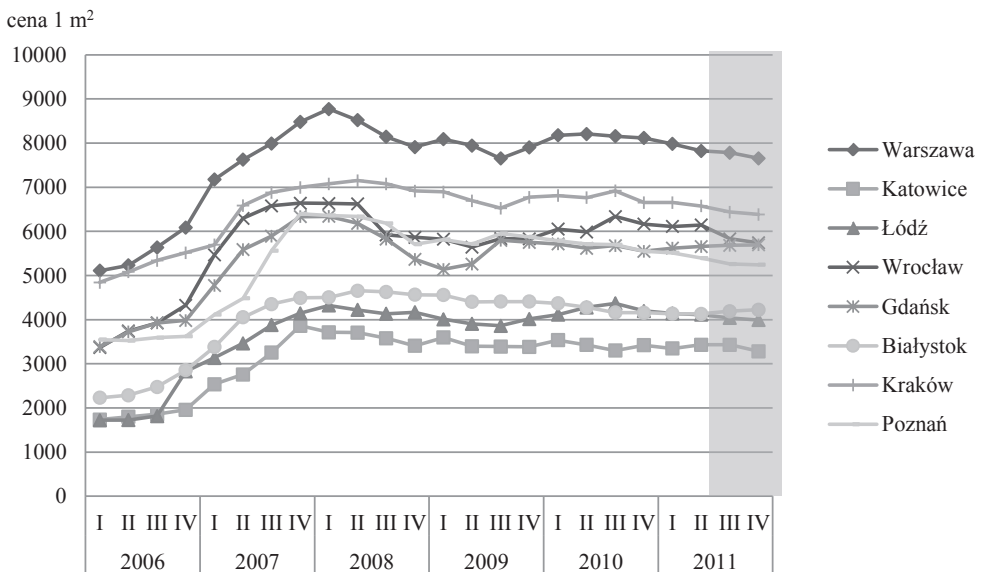
Celem badań było uzyskanie odpowiedzi na następujące pytania dotyczące zasadności stosowania metod analogowych do prognozowania cen na rynkach mieszkaniowych:

- czy można prognozować średnią cenę transakcyjną na lokalnych rynkach mieszkaniowych?
- czy trafność prognoz o krótszym horyzoncie czasowym (kwartalnym) jest większa niż prognoz o dłuższym horyzoncie czasowym (półrocznym)?

- czy trafność prognozy jest skorelowana z miarą podobieństwa?
 - czy bardziej trafne są prognozy cząstkowe (konstruowane na podstawie jednego, wybranego miasta wyprzedzającego) czy globalne (tworzone na podstawie kilku miast zidentyfikowanych jako wyprzedzające)?
 - jaka jest efektywność prognozy w porównaniu z prognozą zbudowaną na podstawie opinii ekspertów?
- Są to kluczowe pytania z punktu widzenia praktyki.

2. Kształtowanie się średnich cen transakcyjnych 1 m² powierzchni mieszkaniowej na wybranych rynkach

Dane służące do identyfikacji występowania analogii przestrzenno-czasowych obejmowały średnie ceny w poszczególnych kwartałach w okresie 1 kw. 2006-2 kw. 2011 na ośmiu lokalnych rynkach nieruchomości w Polsce (w Warszawie, Gdańsku, Krakowie, Wrocławiu, Poznaniu, Łodzi, Katowicach i Białymstoku). W przyjętym do analiz przedziale podobieństwa średnie ceny cechowały się dość dużą dynamiką w pierwszym podokresie, tzn. 1 kw. 2006-4 kw. 2007 (rys. 1). W kolejnych kwartałach ceny w niektórych miastach (Warszawa, Gdańsk, Wrocław) wyraźnie spadały, by następnie zauważalnie wzrosnąć. Ostatnie 2 kwartały (1 i 2 kw. 2011 r.) cechuje stabilizacja lub lekki spadek ceny średniej; w Gdańsku miał miejsce jej lekki wzrost.



Rys. 1. Średnie ceny transakcyjne 1 m² mieszkania na wybranych lokalnych rynkach mieszkaniowych (I kw. 2006-IV kw. 2011) w zł

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów AMRON – SARFiN [Raport...].

Tabela 1. Współczynnik zmienności średniej ceny transakcyjnej

Miasto	Współczynnik zmienności
Łódź	23%
Katowice	21%
Białystok	19%
Poznań	18%
Wrocław	16%
Gdańsk	15%
Warszawa	14%
Kraków	10%

Źródło: obliczenia własne.

W celu zbadania zróżnicowania średnich cen transakcyjnych w poszczególnych miastach w analizowanym okresie obliczono współczynniki zmienności średnich cen transakcyjnych, których wartości zamieszczono w tab. 1. Wartości współczynników zmienności wynosiły od 10 do 23%, co można zinterpretować jako przeciętną zmienność.

3. Podobieństwo zmian średnich cen 1 m² powierzchni mieszkaniowej na lokalnych rynkach nieruchomości – wyniki badań wcześniejszych

Wcześniejsze badania dotyczyły występowania analogii (podobieństwa) przestrzenno-czasowych między średnimi cenami 1 m² powierzchni mieszkaniowej na lokalnych polskich rynkach nieruchomości [Dittmann 2011a; 2011b; 2011c; 2012]. Do identyfikacji podobieństwa posłużono się miarą podobieństwa kształtu¹ [Cieślak, Jasiński 1979]. Szeregi czasowe cen transakcyjnych liczyły dla każdego miasta 22 obserwacje. Przyjęte w badaniu przedziały podobieństwa liczyły 21 obserwacji (przy przesunięciu o 1 kwartał), 20 (przy przesunięciu o 2 kwartały) lub 19 (przy przesunięciu o 3 kwartały). Przy założonej wartości progowej miary podobieństwa $m^* = 0,5$ stwierdzono m.in. występowanie rynków wiodących (tj. takich, na których analogiczne zmiany zachodzą odpowiednio wcześniej). Były to następujące rynki:

a) **wiodące** z wyprzedzeniem o **1 kwartał**:

- do Warszawy – Wrocław (0,694; 0,678; 0,66), Łódź (0,592; 0,577; 0,554);
- do Katowic – brak;
- do Łodzi – Warszawa (0,597; 0,576; 0,553) i Wrocław (0,595; 0,574; 0,55);
- do Wrocławia – brak;

¹ Do obliczeń użyto programu J. Szandulę pt.: analogie_makro2.xls; <http://szandulajacek.republika.pl> [Szandulę].

- do Gdańska – Katowice (0,583; 0,561; 0,537);
- do Białegostoku – Gdańsk (0,764; 0,751; 0,738), Poznań (0,555; 0,636; 0,616) i Wrocław (0,565; 0,542; 0,516);
- do Krakowa – Białystok (0,747; 0,734; 0,719), Warszawa (0,671; 0,654; 0,635), Łódź (0,569; 0,553; 0,528);
- do Poznania – brak;
- b) *wiodące* z wyprzedzeniem o 2 kwartały:
 - do Warszawy – brak;
 - do Katowic – brak;
 - do Łodzi – Białystok (0,535; 0,51);
 - do Wrocławia – Katowice (0,674; 0,657);
 - do Gdańska – Katowice (0,663; 0,644);
 - do Białegostoku – Poznań (0,667; 0,759); Katowice (0,661; 0,643); Gdańsk (0,533; 0,508);
 - do Krakowa – Wrocław (0,787; 0,775); Gdańsk (0,696; 0,679), Poznań (0,549; 0,634), Katowice (0,549; 0,521);
 - do Poznania – brak.
- c) *wiodące* z wyprzedzeniem o 3 kwartały:
 - do Białegostoku – Katowice (0,624).

Liczby w nawiasach oznaczają obliczone wartości miary podobieństwa kształtu; odnoszą się one do szeregów złożonych kolejno z 21, 20 i 19 obserwacji² [Dittmann 2012].

4. Trafność prognoz zbudowanych metodą analogową

Na podstawie powyższych analogii skonstruowano dla Warszawy, Gdańska, Krakowa, Wrocławia, Łodzi i Białegostoku prognozy ceny średniej 1 m² na 3 kwartał i 4 kwartał 2011 r.³ W przypadku Katowic i Poznania nie było to możliwe, gdyż przy przyjętej wartości progowej miary podobieństwa kształtu $m^* = 0,5$ wśród zbadanych 8 miast nie znaleziono dla nich miasta wiodącego. Za prognozę cząstkową dla miasta A (budowaną na podstawie miasta wiodącego B) przyjmowano następną po przedziale podobieństwa miasta B wartość ceny średniej w tym mieście skorygowaną o różnicę między cenami na końcach przedziałów podobieństwa miast A i B. W przypadku, gdy dla badanego rynku lokalnego (miasta) występował więcej niż jeden rynek wiodący, zbudowano także prognozy globalne. Były to średnie arytmetyczne ważone prognoz cząstkowych. Jako wag użyto wartości miar podobieństwa funkcji [Cieślak, Jasiński 1979]. Do oceny trafności prognoz użyto względnego błę-

² W dalszych obliczeniach stosowano średnią arytmetyczną z wartości podanych w nawiasie.

³ Prognozy na 4 kwartał 2011 r. obliczano bezpośrednio w przypadku miast wyprzedzających o co najmniej 2 kwartały lub pośrednio po uzyskaniu kolejnych danych kwartalnych w przypadku wyprzedzenia o 1 kwartał.

du *ex post*. Za wartość progową błędu (powyżej której uważano prognozę za nietrafną) przyjęto 5%. Uzyskane wyniki zamieszczono w tab. 2-7.

Tabela 2. Prognozowane i rzeczywiste ceny 1 m² powierzchni mieszkaniowej w Warszawie

wyprzedzenie	miasto wyprzedzające	miara podobieństwa	prognoza ceny na 3 kw. 2011	cena empiryczna 3kw.2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>	prognoza ceny na 4 kw. 2011	cena empiryczna 4 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>
1 kwartał	Wrocław	0,68	7860	7785	-1,0%	7473	7656	2,4%
	Łódź	0,57	7800	7785	-0,2%	7711	7656	-0,7%
	<i>globalna</i>	-	7832	7785	-0,6%	7582	7656	1,0%

Źródło: obliczenia własne.

Dla Warszawy zbudowano cztery prognozy cząstkowe i dwie globalne. Wszystkie cechował niski względny błąd *ex post*. W przypadku Łodzi możliwe było skonstruowanie sześciu prognoz cząstkowych oraz dwóch prognoz globalnych. Jedna z 8 prognoz była nietrafna – charakteryzowała się względnym błędem 6,6%. Błąd pozostałych był znacznie niższy.

Tabela 3. Prognozowane i rzeczywiste ceny 1 m² powierzchni mieszkaniowej w Łodzi

wyprzedzenie	miasto wyprzedzające	miara podobieństwa	prognoza ceny na 3 kw. 2011	cena empiryczna 3 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>	prognoza ceny na 4 kw. 2011	cena empiryczna 4 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>
1 kwartał	Warszawa	0,57	3960	4042	2,0%	4001	3995	-0,2%
	Wrocław	0,57	4150	4042	-2,7%	3730	3995	6,6%
	<i>globalna</i>	-	4055	4042	-0,3%	3866	3995	3,2%
2 kwartały	Białystok	0,52	4093	4042	-1,3%	4036	3995	-1,0%

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 4. Prognozowane i rzeczywiste ceny 1 m² powierzchni mieszkaniowej we Wrocławiu

wyprzedzenie	miasto wyprzedzające	miara podobieństwa	prognoza ceny na 3 kw. 2011	cena empiryczna 3 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>	prognoza ceny na 4 kw. 2011	cena empiryczna 4 kw. 2011	względny błąd <i>ex post</i>
2 kwartały	Katowice	0,66	6071	5834	-4,1%	5918	5741	-3,1%

Źródło: obliczenia własne.

W przypadku Wrocławia wykryto tylko jedno miasto wyprzedzające – Katowice. Obie zbudowane prognozy okazały się trafne. Dla Gdańska zbudowano 4 prognozy oparte na jednym rynku wyprzedzającym (zastosowano różne opóźnienia). Wszystkie niewiele różniły się od wartości empirycznych.

Tabela 5. Prognozowane i rzeczywiste ceny 1 m² powierzchni mieszkaniowej w Gdańsku

wyprzedzenie	miasto wyprzedzające	miara podobieństwa	prognoza ceny na 3 kw. 2011	cena empiryczna 3 kw.2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>	prognoza ceny na 4 kw. 2011	cena empiryczna 4 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>
1 kwartał	Katowice	0,56	5744	5686	-1,0%	5687	5694	0,1%
2 kwartały	Katowice	0,65	5585	5686	1,8%	5770	5694	-1,3%

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 6. Prognozowane i rzeczywiste ceny 1 m² powierzchni mieszkaniowej w Białymstoku

wyprzedzenie	miasto wyprzedzające	miara podobieństwa	prognoza ceny na 3 kw. 2011	cena empiryczna 3 kw.2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>	prognoza ceny na 4 kw. 2011	cena empiryczna 4 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>
1 kwartał	Gdańsk	0,75	4168	4191	0,5%	4217	4226	0,2%
	Poznań	0,60	4013	4191	4,2%	4058	4226	4,0%
	Wrocław	0,54	4164	4191	0,6%	3879	4226	8,2%
	<i>globalna</i>	–	4118	4191	1,8%	4070	4226	3,7%
2 kwartały	Poznań	0,71	4092	4191	2,4%	4074	4226	3,6%
	Katowice	0,65	4055	4191	3,2%	4275	4226	-1,2%
	Gdańsk	0,52	4201	4191	-0,2%	4229	4226	-0,1%
	<i>globalna</i>	–	4109	4191	1,9%	4186	4226	0,9%
3 kwartały	Katowice	0,62	4252	4191	-1,5%	4116	4226	2,6%

Źródło: obliczenia własne.

Dla Białegostoku skonstruowano 14 prognoz cząstkowych i 4 globalne. Jedna z nich – zbudowana na 4 kw. 2011 na podstawie Wrocławia – była nietrafna, różniła się od wartości empirycznej o 8,2%; pozostałe cechował mały błąd względny *ex post*. W przypadku Krakowa wszystkie pozostałe miasta stanowiły rynki wyprzedzające. Zbudowano 14 prognoz cząstkowych i 4 globalne. Wszystkie prognozy były bardzo trafne.

Tabela 7. Prognozowane i rzeczywiste ceny 1 m² powierzchni mieszkaniowej w Krakowie

wyprzedzenie	miasto wyprzedające	miara podobieństwa	prognoza ceny kwartalna	cena empiryczna 3 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>	prognoza ceny półroczna	cena empiryczna 4 kw. 2011	wzgl. błąd <i>ex post</i>
1 kwartał	Białystok	0,73	6571	6440	-2,0%	6501	6384	-1,8%
	Warszawa	0,65	6421	6440	0,3%	6399	6384	-0,2%
	Łódź	0,55	6551	6440	-1,7%	6366	6384	0,3%
	<i>globalna</i>	-	6515	6440	-1,2%	6428	6384	-0,7%
2 kwartały	Wrocław	0,78	6523	6440	-1,3%	6474	6384	-1,4%
	Gdańsk	0,69	6648	6440	-3,2%	6478	6384	-1,5%
	Poznań	0,59	6539	6440	-1,5%	6323	6384	1,0%
	Katowice	0,54	6502	6440	-1,0%	6524	6384	-2,2%
	<i>globalna</i>	-	6555	6440	-1,8%	6451	6384	-1,0%

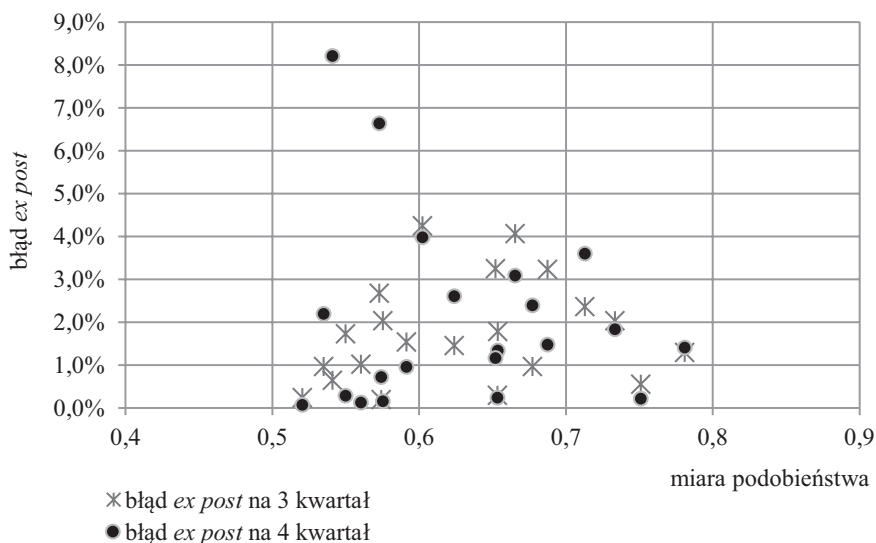
Źródło: obliczenia własne.

5. Zależność między wartością miary podobieństwa kształtu a trafnością prognozy

Dodatnia wartość miary podobieństwa kształtu świadczy o tym, iż w badanych przedziałach obu szeregów czasowych cen występuje podobieństwo kształtu. Większe dodatnie wartości świadczą o wyższym podobieństwie kształtu. Opierając budowę prognoz na analogiach przestrzenno-czasowych, dąży się do wyboru rynków wiodących o jak największej wartości miary podobieństwa kształtu. Sądzi się, iż prognozy skonstruowane z ich wykorzystaniem będą obarczone mniejszymi błędami.

W celu weryfikacji hipotezy, że wyższa wartość miary podobieństwa kształtu pozwala na uzyskanie lepszej prognozy, skonstruowano rys. 2 oraz obliczono współczynniki korelacji między wartościami miary podobieństwa kształtu z błędami *ex post* dla wszystkich zbudowanych prognoz.

Jak można zauważyć (rys. 2), brak jest zależności liniowej pomiędzy wartościami miary podobieństwa a wielkością błędów *ex post*. Potwierdziły to wartości współczynników korelacji, które wyniosły $r = 0,19$ dla prognoz na 3 kw. 2011 r. oraz $r = -0,13$ dla prognoz na 4 kw. 2011 r. Okazały się one, na przyjętym w badaniu poziomie $\alpha = 0,05$, statystycznie nieistotne. Ponadto współczynnik dla prognoz wyznaczonych na 3 kw. 2011 był dodatni. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, iż dla wartości miary podobieństwa większej od 0,5 nie występuje, wbrew oczekiwaniom, statystycznie istotna ujemna korelacja między wartością miary podobieństwa a trafnością prognozy (błędem *ex post*).



Rys. 2. Wartości miary podobieństwa oraz względne błędy *ex post* prognoz

Źródło: opracowanie własne.

To, iż w przeprowadzonych badaniach wyższa wartość miary podobieństwa nie przełożyła się na większą trafność prognozy, można np. stwierdzić na podstawie danych zamieszczonych w tab. 7. Rozpatrując trafność prognoz dla Krakowa, można stwierdzić, iż prognozy o najmniejszym względnym błędzie *ex post* powstały na podstawie analogii do kształtowania się cen w Warszawie. Odpowiednia wartość miary podobieństwa wynosi tutaj „tylko” 0,65. Jeszcze niższa wartość tej miary – dla Poznania (0,59) i Łodzi (0,55) daje, jeśli chodzi o błąd prognoz, nie najgorszy rezultat! Tymczasem większe błędy cechują prognozy skonstruowane na podstawie Wrocławia i Białegostoku, dla których wartość miar podobieństwa wynosi odpowiednio 0,78 i 0,73. Ten sam problem pojawia się przy wyborze wielkości opóźnienia między miastami. Za przykład może posłużyć prognoza dla Gdańska zbudowana na podstawie Katowic. Przy opóźnieniu o 1 kwartał otrzymujemy $m = 0,56$, jeśli zwiększymy opóźnienie do 2 kwartałów, wartość miary podobieństwa będzie wyższa – $m = 0,65$. Jednak mniejszym błędem cechuje się prognoza, która powstała przy przyjęciu opóźnienia o 1 kwartał.

Podsumowując uzyskane wyniki, warto zwrócić uwagę, iż po pierwsze, różnice między błędami w przypadku poszczególnych prognoz nie są zbyt duże. Być może tu należy szukać odpowiedzi na pytanie o niezgodne ze sformułowaną hipotezą wyniki. Należy także podkreślić, iż występowanie zależności badano dla wartości miary podobieństwa większych od 0,5. Być może dopiero po uwzględnieniu wszystkich wartości miary wystąpiłaby spodziewana zależność. Należy także zaznaczyć, iż podobieństwo bada się *ex post* i tym samym można uznać je za miarę „dopasowania”,

co nie musi przekładać się na trafność prognozy. Dodatkowo, jako iż podobieństwo kształtu bada się na konkretnym przedziale czasowym, odnosi się ono do tego przedziału. Może zatem się zdarzyć, iż podobieństwo dla późniejszych (ostatnich) obserwacji będzie mniejsze niż dla wcześniejszych, co wpłynie negatywnie na trafność prognozy.

6. Prognozy cząstkowe a globalne – porównanie trafności. Rekomendacje

Istotnym zagadnieniem prognozowania średniej ceny 1 m² na podstawie analogii przestrzenno-czasowych okazało się konstruowanie prognoz globalnych na podstawie prognoz cząstkowych. Ponieważ w przypadku niektórych miast (rynków lokalnych) zidentyfikowano więcej niż jedno miasto, w którym zmiany ceny średniej kształtowały się podobnie, oprócz możliwości budowania prognoz cząstkowych (na podstawie analogii do poszczególnych miast) pojawiła się możliwość ich połączenia w prognozę globalną. Z ośmiu analizowanych miast dla sześciu znaleziono miasta wiodące, w tym dla czterech – więcej niż jedno. Dla Warszawy były to 2 rynki lokalne, dla Łodzi – 3, dla Białegostoku – 4, dla Krakowa – 6. Ponadto niektóre miasta były podobne z różnymi opóźnieniami⁴, co także w badaniu uwzględniono.

Prognozy cząstkowe oraz globalne i ich względne błędy *ex post* przedstawiają tab. 2-7. Można stwierdzić, iż w przypadku każdego miasta, dla którego konstruowano prognozy cząstkowe i globalne, prognoza globalna była obarczona większym błędem niż najlepsza prognoza cząstkowa dla danego miasta, ale mniejszym niż najgorsza prognoza cząstkowa. Innymi słowy, pod względem trafności prognoza globalna plasuje się między najlepszą a najgorszą prognozą cząstkową. Tworząc prognozy globalne, uzyskuje się zatem wymierne rezultaty. Ponieważ, jak ustalono wcześniej, prognosta nie może z góry (*ex ante*) na podstawie wartości miary podobieństwa ani innych przesłanek stwierdzić, który rynek wiodący umożliwi uzyskanie najlepszej – pod względem błędu – prognozy, racjonalnym wyborem jest konstrukcja prognozy globalnej. Nie da ona najlepszego z możliwych rezultatów, ale mamy pewność, iż nie będzie to także rezultat najgorszy.

Na przykład dla Warszawy zbudowano cztery prognozy cząstkowe (2 kwortalne i 2 półroczne). Zostały one oparte na jej podobieństwie do Wrocławia i Łodzi. Następnie skonstruowano prognozy globalne (wagami były wartości miar podobieństwa)⁵. Najbardziej trafna okazała się prognoza na podstawie Łodzi, trochę gorsza

⁴ Zgodnie z wcześniejszymi rozważaniami wybór „lepszego opóźnienia” ze względu na większą wartość miary podobieństwa okazywał się czasem zawodny, stąd w analizach uwzględniano czasem to samo miasto z różnymi przesunięciami w czasie.

⁵ Prognozy konstruowano, zanim stwierdzono brak zależności między wartością miary podobieństwa a błędem *ex post* na podstawie teorii prognozy.

– globalna, najgorsza – na podstawie Wrocławia. Warto podkreślić, iż Łódź charakteryzowała się mniejszą wartością miary podobieństwa do Warszawy niż Wrocław.

7. Efektywność metod prognozowania opartych na analogiach przestrzenno-czasowych oraz opiniach ekspertów

W następnym kroku postanowiono porównać trafność prognoz zbudowanych na podstawie analogii przestrzenno-czasowych z trafnością prognoz zbudowanych na podstawie opinii ekspertów. Ich budowę oparto na artykułach prasowych i raportach z rynku nieruchomości. Za główne determinanty kierunku i wielkości zmian cen 1 m² uznano następujące czynniki: niską dostępność kredytów hipotecznych, rosnące bezrobocie, istniejącą konkurencją wśród deweloperów, podaż mieszkań zaspokajającą popyt realny. Założono spadek średniej ceny transakcyjnej o 2% w 3 kw. 2011 oraz o kolejne 2% w 4 kw. 2011 we wszystkich miastach. Obliczono względne błędy *ex post* i porównano z trafnością prognoz zbudowanych na podstawie analogii przestrzenno-czasowych. W tabeli 8 przedstawiono rzeczywiste zmiany średniej ceny transakcyjnej 1 m² w poszczególnych miastach. Tabela 9 prezentuje porównanie obu zastosowanych metod ze względu na wielkość błędów *ex post*.

Tabela 8. Rzeczywiste zmiany procentowe łańcuchowe średnich cen transakcyjnych 1 m²

Przyrosty łańcuchowe względne	Warszawa	Katowice	Łódź	Wrocław	Gdańsk	Białystok	Kraków	Poznań
(3Q2011-2Q2011)/2Q2011	-0,5%	0,0%	-1,8%	-5,1%	0,5%	1,5%	-2,1%	-2,5%
(4Q2011-3Q2011)/3Q2011	-1,7%	-4,3%	-1,2%	-1,6%	0,1%	0,8%	-0,9%	-0,3%

Źródło: obliczenia własne.

Błędy względne *ex post* charakteryzujące proste prognozy eksperckie świadczą o dobrej trafności (poza prognozą dla Białegostoku). Jeśli porównamy trafność prognoz globalnych tworzonych metodą analogową z trafnością prognoz eksperckich, można stwierdzić, iż w przypadku Warszawy, Gdańska i Białegostoku lepsze były prognozy zbudowane przy użyciu analogii, natomiast w przypadku Wrocławia i Łodzi trochę większą trafnością cechowały się prognozy eksperckie. W przypadku Katowic i Poznania niemożliwe było zbudowanie prognozy metodą analogową (brak miast wiodących), natomiast prognozy eksperckie dały dobry rezultat.

Próbując ocenić efektywność obu metod prognozowania w zastosowanym przypadku, należy zwrócić uwagę na dwie kwestie. Po pierwsze, zastosowane metody prognozowania są skrajnie różne. O ile w przypadku metody analogowej niezbędne są konkretne umiejętności i wiedza z obszaru prognozowania, o tyle dla metody eksperckiej nie są one konieczne. Przy prognozowaniu z wykorzystaniem ocen

Tabela 9. Błędy względne *ex post*

Miasto	Prognoza na 3 kw. 2011		Prognoza na 4 kw. 2011	
	analogie	eksperci	analogie	eksperci
Warszawa	-1,0%	1,5%	2,4%	1,8%
	-0,2%		-0,7%	
	-0,6%*		1,0%	
Łódź	2,0%	0,2%	-0,2%	1,1%
	-2,7%		6,6%	
	-0,3%		3,2%	
	-1,3%		-1,0%	
Wrocław	-4,1%	-3,2%	-3,1%	-2,8%
Gdańsk	-1,0%	2,4%	0,1%	4,5%
	1,8%		-1,3%	
Białystok	0,5%	3,4%	0,2%	6,1%
	4,2%		4,0%	
	0,6%		8,2%	
	1,8%		3,7%	
	2,4%		3,6%	
	3,2%		-1,2%	
	-0,2%		-0,1%	
	1,9%		0,9%	
	-1,5%		2,6%	
Kraków	-2,0%	-0,1%	-1,8%	1,1%
	0,3%		-0,2%	
	-1,7%		0,3%	
	-1,2%		-0,7%	
	-1,3%		-1,4%	
	-3,2%		-1,5%	
	-1,5%		1,0%	
	-1,0%		-2,2%	
	-1,8%		-1,0%	
Katowice	-	2,0%	-	-0,3%
Poznań	-	-0,5%	-	1,2%

* wyłuszczone błędy *ex post* prognoz globalnych

Źródło: obliczenia własne.

ekspertów zasadniczą rolę odgrywa wiedza na temat rynku nieruchomości, jest ona natomiast mniej istotna przy zastosowaniu metody analogowej. Jako zalety metody eksperckiej można wskazać: możliwość zastosowania dla wszystkich miast, niski koszt, szybkość, brak konieczności posiadania wiedzy specjalistycznej z prognozowania, brak konieczności posiadania odpowiednich szeregów czasowych. Zaletami prognoz tworzonych metodą analogową jest ich obiektywność i niezależność od eksperta. Po drugie, należy podkreślić, iż prognozy były konstruowane w konkretnych warunkach rynkowych – stabilizacji i spowolnienia rynku. Nie sprawdzono, jaka byłaby trafność prognoz budowanych obiema metodami w bardziej dynamicznie zmieniających się warunkach rynkowych.

Literatura

- Brooks Ch., Tsalacos S., *Real Estate Modelling and Forecasting*, Cambridge University Press, 2010.
- Cieślak M., Jasiński R., *Miara podobieństwa funkcji*, „Przegląd Statystyczny” 1979, nr 3-4.
- Dittmann I., *Lokalne rynki mieszkaniowe w Polsce – podobieństwo pod względem zmian cen transakcyjnych oraz dostępności mieszkań*, „Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości” 2012, vol. 20, nr 1, Olsztyn.
- Dittmann I., *Diversity and similarity of average transaction prices of 1 m² of residential space on selected local markets in Poland*, „Management” 2011a, vol. 15, no 2.
- Dittmann I., *Podobieństwo zmian średnich cen transakcyjnych 1 m² powierzchni mieszkań w wybranych miastach województwa śląskiego*, Studia Ekonomiczne – Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Wyd. UE w Katowicach, Katowice 2011b.
- Dittmann I., *Transaction prices of apartments in selected polish cities – statistical analysis*, “Економічний аналіз”, 2011с рік. Випуск 9, no 2, Тернопільський національний економічний університет.
- Ghysels E. i in., *Forecasting real estate prices*, prepared for “The Handbook of Economic Forecasting” 2012, vol. II, G. Elliott, A. Timmermann (red.), http://www.people.usi.ch/plazzia/HandRE_GPTV.pdf.
- Gnat S., *Zastosowanie wybranych metod prognozowania na rynku nieruchomości*, „Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości” 2011, vol. 19, nr 3.
- Pace R. Kelley i in., *A method for spatial-temporal forecasting with an application to real estate prices*, „International Journal of Forecasting” 2000, vol. 16, Issue 2, April-June 2000.
- Raport AMRON-SARFiN. *Ogólnopolski raport o kredytach mieszkaniowych i cenach transakcyjnych nieruchomości*. 1/2011, marzec 2011, Związek Banków Polskich.
- Raport AMRON-SARFiN. *Ogólnopolski raport o kredytach mieszkaniowych i cenach transakcyjnych nieruchomości*. 3/2011, marzec 2011, Związek Banków Polskich.
- Raport AMRON-SARFiN. *Ogólnopolski raport o kredytach mieszkaniowych i cenach transakcyjnych nieruchomości*. 2/2010, czerwiec 2010, Związek Banków Polskich.
- Szandula J., *analogie_makro2.xls*; <http://szandulajacek.republika.pl>.

FORECASTING PRICES ON RESIDENTIAL REAL ESTATE LOCAL MARKETS BASED ON AREA-TIME ANALOGIES

Summary: The paper addresses the issues of short-term forecasting on residential real estate local markets. The possibility of forecasting an average price of 1 square metre based on area-time analogy in 6 cities was examined. The study presented in the paper is the continuation of previous studies which showed a similarity in the behavior of prices on the local housing markets (with a time lag). In this paper we have shown that the predictions using analogue methods based on area-time analogies have good accuracy and therefore, their use in real estate markets is justified.

Keywords: real estate local markets, forecasting, time-area analogies.