

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 384

**Taksonomia 24**

**Klasyfikacja i analiza danych –  
teoria i zastosowania**

Redaktorzy naukowi

Krzysztof Jajuga

Marek Walesiak



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2015

Redaktor Wydawnictwa: Aleksandra Śliwka

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Beata Mazur

Projekt okładki: Beata Dębska

Tytuł dofinansowany ze środków Narodowego Banku Polskiego  
oraz ze środków Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania  
znajdują się na stronie internetowej Wydawnictwa  
[www.pracnaukowe.ue.wroc.pl](http://www.pracnaukowe.ue.wroc.pl)  
[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons  
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska  
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2015

**ISSN 1899-3192** (Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu)  
**e-ISSN 2392-0041** (Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu)  
**ISSN 1505-9332** (Taksonomia)

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:  
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
tel./fax 71 36 80 602; e-mail:[econbook@ue.wroc.pl](mailto:econbook@ue.wroc.pl)  
[www.ksiegarnia.ue.wroc.pl](http://www.ksiegarnia.ue.wroc.pl)

Druk i oprawa: TOTEM

## Spis treści

Wstęp.....	9
<b>Krzysztof Jajuga, Józef Pociecha, Marek Walesiak:</b> 25 lat SKAD.....	15
<b>Beata Basiura, Anna Czapkiewicz:</b> Symulacyjne badanie wykorzystania entropii do badania jakości klasyfikacji.....	25
<b>Andrzej Bąk:</b> Zagadnienie wyboru optymalnej procedury porządkowania liniowego w pakiecie <code>pllord</code> .....	33
<b>Justyna Brzezińska:</b> Analiza klas ukrytych w badaniach sondażowych.....	42
<b>Grażyna Dehnel:</b> Rejestr podatkowy oraz rejestr ZUS jako źródło informacji dodatkowej dla statystyki gospodarczej – możliwości i ograniczenia ..	51
<b>Sabina Denkowska:</b> Wybrane metody oceny jakości dopasowania w <i>Propensity Score Matching</i> .....	60
<b>Marta Dziechciarz-Duda, Klaudia Przybysz:</b> Zastosowanie teorii zbiorów rozmytych do identyfikacji pozafiskalnych czynników ubóstwa.....	75
<b>Iwona Foryś:</b> Potencjał rynku mieszkaniowego w Polsce w latach dekonjunktury gospodarczej.....	84
<b>Eugeniusz Gatnar:</b> Statystyczna analiza konwergencji krajów Europy Środkowej i Wschodniej po 10 latach członkostwa w Unii Europejskiej.....	93
<b>Ewa Genge:</b> Zaufanie do instytucji publicznych i finansowych w polskim społeczeństwie – analiza empiryczna z wykorzystaniem ukrytych modeli Markowa.....	100
<b>Alicja Grześkowiak:</b> Wielowymiarowa analiza uwarunkowań zaangażowania Polaków w kształcenie ustawiczne o charakterze pozaformalnym.....	108
<b>Monika Hamerska:</b> Wykorzystanie metod porządkowania liniowego do tworzenia rankingu jednostek naukowych.....	117
<b>Bartłomiej Jefmański:</b> Zastosowanie modeli IRT w konstrukcji rozmytego systemu wag dla zmiennych w zagadnieniu porządkowania liniowego – na przykładzie metody TOPSIS.....	126
<b>Tomasz Józefowski, Marcin Szymkowiak:</b> Wykorzystanie uogólnionej miary odległości do porządkowania liniowego powiatów województwa podkarpackiego w świetle funkcjonowania specjalnej strefy ekonomicznej Euro-Park Mielec.....	135
<b>Krzysztof Kompa:</b> Zastosowanie testów parametrycznych i nieparametrycznych do oceny sytuacji na światowym rynku kapitałowym przed kryzysem i po jego wystąpieniu.....	144
<b>Mariusz Kubus:</b> Rekurencyjna eliminacja cech w metodach dyskryminacji....	154

<b>Marta Kuc:</b> Wpływ sposobu definiowania macierzy wag przestrzennych na wynik porządkowania liniowego państw Unii Europejskiej pod względem poziomu życia ludności .....	163
<b>Paweł Lula:</b> Kontekstowy pomiar podobieństwa semantycznego .....	171
<b>Iwona Markowicz:</b> Model regresji Feldsteina-Horioki – wyniki badań dla Polski .....	182
<b>Kamila Migdał-Najman:</b> Ocena wpływu wartości stałej Minkowskiego na możliwość identyfikacji struktury grupowej danych o wysokim wymiarze .....	191
<b>Małgorzata Misztal:</b> O zastosowaniu kanonicznej analizy korespondencji w badaniach ekonomicznych.....	200
<b>Krzysztof Najman:</b> Zastosowanie przetwarzania równoległego w analizie skupień .....	209
<b>Edward Nowak:</b> Klasyfikacja danych a rachunkowość. Rozważania o relacjach .....	218
<b>Marcin Pelka:</b> Adaptacja metody <i>bagging</i> z zastosowaniem klasyfikacji pojęciowej danych symbolicznych.....	227
<b>Józef Pocięcha, Mateusz Baryła, Barbara Pawelek:</b> Porównanie skuteczności klasyfikacyjnej wybranych metod prognozowania bankructwa przedsiębiorstw przy losowym i nielosowym doborze prób .....	236
<b>Agnieszka Przedborska, Małgorzata Misztal:</b> Wybrane metody statystyki wielowymiarowej w ocenie jakości życia słuchaczy uniwersytetu trzeciego wieku .....	246
<b>Wojciech Roszka:</b> Konstrukcja syntetycznych zbiorów danych na potrzeby estymacji dla małych domen .....	254
<b>Aneta Rybicka:</b> Połączenie danych o preferencjach ujawnionych i wyrażonych .....	262
<b>Elżbieta Sobczak:</b> Poziom specjalizacji w sektorach intensywności technologicznej a efekty zmian liczby pracujących w województwach Polski ....	271
<b>Andrzej Sokołowski, Grzegorz Harańczyk:</b> Modyfikacja wykresu radarowego .....	280
<b>Marcin Szymkowiak, Marek Witkowski:</b> Wykorzystanie mediany do klasyfikacji banków spółdzielczych według stanu ich kondycji finansowej ..	287
<b>Justyna Wilk, Michał B. Pietrzak, Roger S. Bivand, Tomasz Kossowski:</b> Wpływ wyboru metody klasyfikacji na identyfikację zależności przestrzennych – zastosowanie testu <i>join-count</i> .....	296
<b>Dorota Witkowska:</b> Wykorzystanie drzew klasyfikacyjnych do analizy zróżnicowania płac w Niemczech .....	305
<b>Artur Zaborski:</b> Analiza niesymetrycznych danych preferencji z wykorzystaniem modelu punktu dominującego i modelu grawitacji.....	315

## Summaries

<b>Krzysztof Jajuga, Józef Pocięcha, Marek Walesiak:</b> XXV years of SKAD	24
<b>Beata Basiura, Anna Czapkiewicz:</b> Simulation study of the use of entropy to validation of clustering.....	32
<b>Andrzej Bąk:</b> Problem of choosing the optimal linear ordering procedure in the p_llord package.....	41
<b>Justyna Brzezińska-Grabowska:</b> Latent class analysis in survey research...	50
<b>Grażyna Dehnel:</b> Tax register and social security register as a source of additional information for business statistics – possibilities and limitations.....	59
<b>Sabina Denkowska:</b> Selected methods of assessing the quality of matching in Propensity Score Matching .....	74
<b>Marta Dziechciarz-Duda, Klaudia Przybysz:</b> Applying the fuzzy set theory to identify the non-monetary factors of poverty.....	83
<b>Iwona Foryś:</b> The potential of the housing market in Poland in the years of economic recessions.....	92
<b>Eugeniusz Gatnar:</b> Statistical analysis of the convergence of CEE countries after 10 years of their membership in the European Union.....	99
<b>Ewa Genge:</b> Trust to the public and financial institutions in the Polish society – an application of latent Markov models.....	107
<b>Alicja Grześkowiak:</b> Multivariate analysis of the determinants of Poles' involvement in non-formal lifelong learning .....	116
<b>Monika Hamerska:</b> The use of the methods of linear ordering for the creating of scientific units ranking.....	125
<b>Bartłomiej Jefmański:</b> The application of IRT models in the construction of a fuzzy system of weights for variables in the issue of linear ordering – on the basis of TOPSIS method .....	134
<b>Tomasz Józefowski, Marcin Szymkowiak:</b> GDM as a method of finding a linear ordering of districts of Podkarpackie Voivodeship in the light of the operation of the Euro-Park Mielec special economic zone .....	143
<b>Krzysztof Kompa:</b> Application of parametric and nonparametric tests to the evaluation of the situation on the world financial market in the pre- and post-crisis period.....	153
<b>Mariusz Kubus:</b> Recursive feature elimination in discrimination methods ...	162
<b>Marta Kuc:</b> The impact of the spatial weights matrix on the final shape of the European Union countries ranking due to the standard of living.....	170
<b>Paweł Lula:</b> The impact of context on semantic similarity.....	181
<b>Iwona Markowicz:</b> Feldstein-Horioka regression model – the results for Poland.....	190

<b>Kamila Migdal-Najman:</b> The assessment of impact value of Minkowski's constant for the possibility of group structure identification in high dimensional data.....	199
<b>Małgorzata Misztal:</b> On the use of canonical correspondence analysis in economic research.....	208
<b>Krzysztof Najman:</b> The application of the parallel computing in cluster analysis.....	217
<b>Edward Nowak:</b> Data classification and accounting. A study of correlations	226
<b>Marcin Pelka:</b> The adaptation of bagging with the application of conceptual clustering of symbolic data.....	235
<b>Józef Pociecha, Mateusz Baryła, Barbara Pawelek:</b> Comparison of classification accuracy of selected bankruptcy prediction methods in the case of random and non-random sampling technique.....	244
<b>Agnieszka Przedborska, Małgorzata Misztal:</b> Selected multivariate statistical analysis methods in the evaluation of the quality of life of the members of the University of the Third Age.....	253
<b>Wojciech Roszka:</b> Construction of synthetic data sets for small area estimation.....	261
<b>Aneta Rybicka:</b> Combining revealed and stated preference data.....	270
<b>Elżbieta Sobczak:</b> Specialization in sectors of technical advancement vs. effects of workforce number changes in Poland's voivodships.....	279
<b>Andrzej Sokółowski, Grzegorz Harańczyk:</b> Modification of radar plot.....	286
<b>Marcin Szymkowiak, Marek Witkowski:</b> Classification of cooperative banks according to their financial situation using the median.....	295
<b>Justyna Wilk, Michał B. Pietrzak, Roger S. Bivand, Tomasz Kossowski:</b> The influence of classification method selection on the identification of spatial dependence – an application of join-count test.....	304
<b>Dorota Witkowska:</b> Application of classification trees to analyze wages disparities in Germany.....	314
<b>Artur Zaborski:</b> Asymmetric preference data analysis by using the dominance point model and the gravity model.....	323

**Iwona Foryś**

Uniwersytet Szczeciński

e-mail: forys@wneiz.pl

---

## POTENCJAŁ RYNKU MIESZKANIOWEGO W POLSCE W LATACH DEKONIUNKTURY GOSPODARCZEJ

---

**Streszczenie:** W artykule wykorzystano syntetyczny miernik rozwoju do oceny polskiego rynku mieszkaniowego, który opisano za pomocą zestawu zmiennych determinujących jego rozwój. Uwzględniono zmienne demograficzne, ekonomiczne, zasobowe oraz instrumentalne. Wykorzystano syntetyczny miernik rozwoju do klasyfikacji województw według wzorca zmiennego w latach 2010-2012. Do oceny stabilności klasyfikacji obiektów w czasie wykorzystano wskaźniki podobieństwa grupowania. Uzyskane wyniki wskazują na dużą zbieżność klasyfikacji województw w kolejnych latach, a sporadyczne przesunięcia następują w ramach sąsiednich grup. Najniższa zgodność klasyfikacji miała miejsce w latach 2011-2012, o czym zdecydowała niezgodność kierunku zmian. Wyniki badania pozwalają na typowanie obszarów inwestycyjnych odbiegających od wzorca, które wymagają pobudzenia ze strony władz lokalnych.

**Słowa kluczowe:** rynek mieszkaniowy, dekonjunktura gospodarcza, metody klasyfikacji.

DOI: 10.15611/pn.2015.384.08

### 1. Wstęp

Potencjał rynku mieszkaniowego może być utożsamiany z jego wewnętrzną energią, konieczną do przejścia rynku z jednego do kolejnego stanu. Energię tę dostarcza na rynek kapitał ekonomiczny i społeczny (ludzki). Łącznie stanowią one o potencjale rozwojowym rynku mieszkaniowego [Foryś 2011a]. Omawiany kapitał stanowią zasoby: nieruchomości, wolnych środków finansowych oraz wiedzy czy umiejętności wspomagające działania podmiotów na rynku. Różnice potencjałów lokalnych rynków są przyczyną przesuwania się kapitałów i ludzi na rynki o większych możliwościach rozwojowych. Im większe są różnice rozwojowe, tym większa energia jest potrzebna do niwelowania dysproporcji. Gdy rynek mieszkaniowy w układzie przestrzennym osiąga stan równowagi, procesy rozwojowe wykazują mniejszą dynamikę, a potencjał rozwojowy osiąga wartości minimalne, podczas gdy entropia układu i otoczenia osiąga maksimum.

Przedmiotem badania jest potencjał rynku mieszkaniowego w okresie dekonjunkury gospodarczej w Polsce, w szczególności na rynku nieruchomości, w latach 2010-2012 [*Gospodarka Polski 2013; Raport o sytuacji na rynkach nieruchomości... 2013*].

Badanymi obiektami są województwa, które zostały opisane zestawem zmiennych charakteryzujących potencjał rynku mieszkaniowego. Dane pochodzą z zasobu statystyki publicznej GUS. Celem badania jest wskazanie województw o najwyższym potencjale omawianego rynku w okresie dekonjunkury, klasyfikacja oraz ocena jej stabilności w czasie. W badaniu wykorzystano metody klasyfikacji obiektów, wyznaczając uprzednio syntetyczny miernik rozwoju, dokonano oceny podobieństwa klasyfikacji w czasie. Zastosowane narzędzia oraz uzyskane wyniki ułatwiają inwestorom typowanie województw do dalszych analiz inwestycyjnych, a decydom szukanie przyczyn słabszego notowania danego województwa.

## 2. Charakterystyka danych empirycznych i wybór zmiennych diagnostycznych

Badaniem objęto 16 obiektów Zi (województw)  $i = 1, 2, \dots, 16$ , w trzech kolejnych latach 2010-2012. Przesłanki merytoryczne oraz badania rynku mieszkaniowego potwierdzają, że jego rozwój jest zależny od czynników demograficznych, ekonomicznych, zasobowych, instytucjonalnych oraz stopnia urbanizacji [Kałkowski 1999; Foryś 2011a]. Stąd zaproponowany do badania wyjściowy zbiór pięciu grup zmiennych reprezentujących omawiane czynniki (tab. 1).

Kolejny etap wyboru finalnego zbioru zmiennych diagnostycznych wymaga wyznaczenia podstawowych miar statystycznych, a w szczególności współczynnika zmienności, korelacji oraz asymetrii [Zeliaś (red.) 2000]. Kompletność danych w analizowanym okresie, wysoki współczynnik zmienności, który różnicuje zmienne, oraz brak nadmiernego skorelowania i asymetryczność rozkładu pozwalają na ostateczny wybór zmiennych diagnostycznych. Zmienne, dla których współczynnik zmienności nie przekracza 10%, uznano za *quasi*-stałe. Są to zmienne, które nie wnoszą znaczących informacji o badanym zjawisku i nie posiadają zdolności dyskryminacyjnych. Dla kolejnych lat wyznaczono również macierze współczynników korelacji pomiędzy poszczególnymi zmiennymi. Ostateczny wybór zmiennych diagnostycznych dokonany został tak, aby zmienne wykazywały niski stopień skorelowania między sobą. Stosując się do przedstawionych wyżej kryteriów doboru zmiennych diagnostycznych, z dalszej analizy wykluczono zmienne zaznaczone w tab. 1 jako „odrzucona”.

W efekcie w grupie I pozostawiono dwie zmienne: rozwody oraz separacje na 1000 ludności. Obie zmienne generują zmiany popytu i podaży na rynku mieszkaniowym na skutek podziału i tworzenia odrębnych gospodarstw domowych. Najwyższy wskaźnik rozwodów na 1000 ludności występuje w województwie lubu-



**Tabela 1.** Zmienne charakteryzujące determinanty rozwoju rynku mieszkaniowego

Wyjściowy zbiór zmiennych diagnostycznych		Finalny zbiór zmiennych
G1 – Demograficzne	Małżeństwa zawarte na 1000 ludności	odrzucona
	Rozwody na 1000 ludności	pozostaje
	Separacje na 1000 ludności	pozostaje
	Migracje międzywojewódzkie na pobyt stały – zameldowania jako odsetek stanu ludności ogółem	odrzucona
	Migracje międzywojewódzkie na pobyt stały – wymeldowania jako odsetek stanu ludności ogółem	odrzucona
G2 – Zasoby mieszkaniowe	Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę (m <sup>2</sup> )	odrzucona
	Mieszkania na 1000 mieszkańców	odrzucona
	Mieszkania wyposażone w miastach w wodociąg (%)	odrzucona
	Mieszkania wyposażone w miastach w łazienkę (%)	odrzucona
	Mieszkania wyposażone w miastach w Co (%)	odrzucona
	Mieszkania wyposażone na wsi w wodociąg (%)	odrzucona
	Mieszkania wyposażone na wsi w łazienkę (%)	odrzucona
	Mieszkania wyposażone na wsi w Co (%)	pozostaje
G3 – Inwestycje mieszkaniowe	Mieszkania oddane do użytkowania na 1000 ludności	odrzucona
	Mieszkania oddane do użytkowania na 1000 zawartych małżeństw	odrzucona
	Izby w mieszkaniach oddanych do użytkowania na 1000 ludności	odrzucona
	Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania oddanego do użytkowania (m <sup>2</sup> )	odrzucona
	Odsetek pozwoleń na budowę mieszkań w budownictwie indywidualnym w pozwoleniach na budowę ogółem (%)	pozostaje
	Produkcja budowlano-montażowa sprzedaż na 1 mieszkańca (zł)	pozostaje
G4 – Obrót na rynku mieszkaniowym	Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w sekcji L (zł) obsługa nieruchomości do przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto ogółem	odrzucona
	Przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w relacji do średniej krajowej (Polska =100)	pozostaje
	Liczba transakcji mieszkaniami na 1000 osób	pozostaje
	Przeciętna wartość 1 transakcji mieszkaniami (tys. zł)	pozostaje
	Przeciętna powierzchnia sprzedanego mieszkania (zł/m <sup>2</sup> )	odrzucona
G5 – Stopień urbanizacji	Odsetek powierzchni gruntów zabudowanych i zurbanizowanych o funkcji tereny mieszkaniowe w powierzchni geodezyjnej ogółem (%)	odrzucona
	Odsetek ludności miejskiej (%)	pozostaje

Źródło: opracowanie własne.

skim (2,1 w 2011 r.), najniższy w podkarpackim (1,0 w 2010 r.). Natomiast wskaźnik separacji na 1000 ludności jest najwyższy w województwie śląskim (0,11 w 2011 r.), a najniższy w opolskim (0,03 w 2010 r. oraz 2011 r.). Omawiane zjawiska są silnie uzależnione od tradycyjnego podejścia do wartości rodzinnych. W grupie II pozostawiono zmienną najbardziej różnicującą badane obiekty, czyli

wyposażenie mieszkania na wsi w centralne ogrzewanie (Co). Najniższy odsetek mieszkań wyposażonych w Co jest w województwach wschodnich: lubelskim (57,7% w 2011 r.) i podlaskim (56,28% w 2012 r.), a najwyższy w zachodnich: śląskim (80,8% w 2011 r.) i zachodniopomorskim (80,9% w 2010 r.). W grupie III najsilniej różnicuje obiekty odsetek pozwoleń na budowę mieszkań w budownictwie indywidualnym w pozwoleniach na budowę ogółem. Najwyższą wartość wskaźnik uzyskał w województwie świętokrzyskim (82,48% w 2012 r.), a najniższy w pomorskim (35,16% w 2012 r.), na co wpływa przede wszystkim poziom urbanizacji regionu. Najwyższy wskaźnik sprzedaży produkcji budowlano-montażowej w przeliczeniu sprzedaż na 1 mieszkańca miał miejsce w województwie mazowieckim (7,13 tys. zł w 2010 r.), najniższy w lubelskim (2,38 tys. zł w 2010 r.). Podobnie lokują się województwa ze względu na przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto w relacji do średniej krajowej. W województwie mazowieckim w 2010 roku wynagrodzenie to przekraczało o 24,6% średnią krajową. Zmienia na ta, obok liczby transakcji mieszkaniami na 1000 osób oraz przeciętnej wartości transakcji mieszkaniowej, reprezentuje grupę IV. Najwięcej transakcji zawarto w lubuskim, ale w 2012 roku najwyższy wskaźnik uzyskano w dolnośląskim. Najdroższe mieszkania sprzedawano w województwie mazowieckim, na co wpływ miały transakcje zawarte w aglomeracji warszawskiej (tab. 2).

**Tabela 2.** Charakterystyki obrotu mieszkaniami w Polsce w latach 2010-2012

Województwo	Obiekt	Liczba transakcji mieszkaniami na 1000 osób			Przeciętna wartość transakcji mieszkaniowej (tys. zł)		
		Lata					
		2010	2011	2012	2010	2011	2012
Dolnośląskie	Z1	2,39	3,70	18,17	148,7	198,8	212,1
Kujawsko-pomorskie	Z2	1,83	1,61	5,97	151,8	162,0	152,8
Lubelskie	Z3	1,37	1,31	3,14	193,3	190,3	183,1
Lubuskie	Z4	3,95	4,32	12,87	125,6	129,9	126,4
Łódzkie	Z5	1,28	1,14	7,07	164,0	155,7	152,2
Małopolskie	Z6	0,58	0,66	4,67	194,5	229,0	273,1
Mazowieckie	Z7	2,14	2,60	8,44	352,5	368,5	368,9
Opolskie	Z8	3,15	2,83	5,71	157,3	146,6	147,1
Podkarpackie	Z9	0,73	0,90	1,79	124,6	137,1	152,3
Podlaskie	Z10	1,58	2,20	4,77	193,4	202,0	188,2
Pomorskie	Z11	3,75	4,41	15,93	200,2	223,0	245,9
Śląskie	Z12	2,32	2,07	11,31	117,8	132,7	123,1
Świętokrzyskie	Z13	1,07	0,85	2,48	141,2	150,7	170,2
Warmińsko-mazurskie	Z14	3,65	3,77	10,39	144,6	14,9	143,5
Wielkopolskie	Z15	1,57	2,07	6,53	182,8	202,0	205,6
Zachodniopomorskie	Z16	2,90	3,39	9,14	200,3	185,5	254,8

Źródło: obliczenia własne.

**Tabela 3.** Wybrane statystyki opisowe zmiennych diagnostycznych charakteryzujących badane obiekty (stymulanty)

Zmienna		X11	X12	X21	X31	X32	X41	X42	X43	X51
2010 rok	Me	1,6	0,1	69,7	60,1	3589,0	90,6	2,0	160,7	60,5
	S(x)	0,32	0,02	7,14	11,56	1107,16	10,03	1,05	53,54	9,74
	Vs %	19,97	27,56	10,33	19,05	28,92	10,77	48,97	30,53	16,45
	As	-0,37	-0,31	-0,63	-0,03	1,58	2,00	0,34	2,33	-0,16
2011 rok	Me	1,7	0,1	70,8	56,1	4045,5	89,7	2,1	173,7	60,3
	S(x)	0,32	0,02	7,27	13,84	1039,47	10,05	1,22	69,74	9,67
	Vs %	19,01	27,20	10,43	24,49	23,96	10,88	51,78	39,04	16,37
	As	-0,63	0,42	-0,72	0,23	0,49	2,17	0,28	0,57	-0,15
2012 rok	Me	1,7	0,1	71,1	53,2	3696,5	90,4	6,8	176,7	60,3
	S(x)	0,26	0,02	7,25	13,54	977,53	9,66	4,57	63,21	9,65
	Vs %	15,95	25,75	10,37	24,22	24,19	10,37	57,15	32,45	16,38
	As	-0,77	0,64	-0,71	0,52	1,84	2,26	0,78	1,41	-0,14

Me – mediana, Sx – odchylenie standardowe, As – współczynnik asymetrii, Vs – klasyczny współczynnik zróżnicowania.

Źródło: obliczenia własne.

W grupie V pozostała zmienna świadcząca o poziomie urbanizacji województw (mediana województw przekroczyła 60%). Odsetek ludności miejskiej jest najwyższy w województwie śląskim (77,56% w 2012 r.), a najniższy w świętokrzyskim (41,35% w 2012 r.), co znajduje swoje odzwierciedlenie w niskiej liczbie transakcji mieszkaniowych. W tabeli 3 poniżej zamieszczono wybrane statystyki zmiennych przyjętych do dalszej analizy.

### 3. Porządkowanie obiektów za pomocą syntetycznego miernika rozwoju (SMR)

Krokiem do wyznaczenia syntetycznego miernika rozwoju (SMR) jest normalizacja zmiennych diagnostycznych, która polega na standaryzacji zmiennych  $X_{ij}$ . W celu uporządkowania obiektów od najlepszego do najslabszego pod względem poziomu rozwoju rynku mieszkaniowego wyznaczono odległość obiektu od wzorca. Z uwagi na cel badania jako obiekt wzorcowy wybrano obiekt o współrzędnych, które przyjmują wartości maksymalne spośród znormalizowanych zmiennych diagnostycznych (wszystkie uznano za stymulanty). W efekcie uzyskano SMR rynku mieszkaniowego (tab. 4), które pozwalają na uporządkowanie województw od najlepszego do najslabszego w kolejnych latach 2010-2012.

**Tabela 4.** Porządkowanie województw według wartości syntetycznego miernika rozwoju rynku mieszkaniowego w latach 2010-2012

Obiekt	SMR (2010 r.)	Obiekt	SMR (2011 r.)	Obiekt	SMR (2012 r.)
Z9	0,0000	Z13	0,0000	Z2	0,0000
Z3	0,0735	Z3	0,0322	Z9	0,0082
Z6	0,1530	Z9	0,0413	Z3	0,0142
Z4	0,1652	Z14	0,1025	Z12	0,0438
Z14	0,1656	Z10	0,1404	Z5	0,0545
Z8	0,1688	Z8	0,1501	Z13	0,0846
Z10	0,1843	Z4	0,1956	Z8	0,0994
Z15	0,1895	Z6	0,2198	Z7	0,1042
Z12	0,2340	Z5	0,2198	Z6	0,1114
Z2	0,2340	Z2	0,2383	Z4	0,1391
Z5	0,2344	Z15	0,2502	Z1	0,1398
Z13	0,2452	Z16	0,2681	Z15	0,1627
Z1	0,2897	Z1	0,3329	Z10	0,1937
Z16	0,3634	Z11	0,3505	Z11	0,2564
Z11	0,3991	Z7	0,4524	Z14	0,2609
Z7	0,5063	Z12	0,4657	Z16	0,4864

Źródło: obliczenia własne.

W kolejnym kroku badania przeprowadzono grupowanie obiektów (wyniki w tab. 5) dla wzorca zmiennego, wykorzystując wzory [Zeliaś 2000, s. 96]:

$$G1: z_i \in \left( \bar{z} + S_z; \max_i \{z_i\} \right), G2: z_i \in \left( \bar{z}; \bar{z} + S_z \right), G3: z_i \in \left( \bar{z} - S_z; \bar{z} \right), G4: z_i \in \left( \min_i \{z_i\}; \bar{z} - S_z \right),$$

gdzie  $z_i$  – zmienna syntetyczna,  $\bar{z}$  – średnia arytmetyczna zmiennej syntetycznej,  $S_z$  – odchylenie standardowe zmiennej syntetycznej. Wyniki grupowania zamieszczono w tab. 5.

**Tabela 5.** Klasyfikacja województw według wartości syntetycznego miernika rozwoju w latach 2010-2012

Grupa	2010	2011	2012
I	zachodniopomorskie, pomorskie, mazowieckie	pomorskie, mazowieckie, śląskie	zachodniopomorskie, warmińsko-mazurskie
II	śląskie, kujawsko-pomorskie, łódzkie, świętokrzyskie, dolnośląskie	łódzkie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie, zachodniopomorskie, dolnośląskie	lubuskie, dolnośląskie, wielkopolskie, podlaskie, pomorskie
III	małopolskie, lubuskie, warmińsko-mazurskie, opolskie, podlaskie, wielkopolskie	warmińsko-mazurskie, podlaskie, opolskie, lubuskie, małopolskie	lubelskie, śląskie, łódzkie, świętokrzyskie, opolskie, mazowieckie, małopolskie
IV	podkarpackie, lubelskie	świętokrzyskie, lubelskie, podkarpackie	podkarpackie, kujawsko-pomorskie

Źródło: obliczenia własne.

W grupie I znajdują się województwa o najwyższej wartości SMR. W grupie IV (najniższe wartości SMR) znajdują się województwa, w których potencjał rozwojowy rynku mieszkaniowego jest wysoki i jednocześnie niewykorzystany przez inwestorów, o czym mogą świadczyć realizowane inwestycje mieszkaniowe.

Przeprowadzenie procedury porządkowania liniowego pozwala na porównanie wyników takiego porządkowania i wyciągnięcie wniosków co do podobieństwa uzyskanych wyników klasyfikacji [Walesiak 2002]. Warunkiem koniecznym porównywalności jest jednolitość przeprowadzanej procedury porządkowania liniowego w każdym roku badania. Zaproponowany miernik postaci [Gatnar, Walesiak 2004]:

$$W^2(M_t, M_q) = W_{iq}^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (p_{it} - p_{iq})^2 = W_1^2 + W_2^2 + W_3^2$$

ocenia rząd odchyłeń wartości porównywalnych zmiennych syntetycznych  $M_t$  oraz  $M_q$ , a mierniki cząstkowe odpowiednio dla zmiennych syntetycznych  $M_t$  i  $M_q$ :

- różnicę między średnimi  $W_1^2 = (\overline{p_t} - \overline{p_q})^2$ ,
- różnicę w dyspersji  $W_2^2 = (S_t - S_q)^2$ ,
- niezgodność kierunku zmian  $W_3^2 = 2 \cdot S_t \cdot S_q (1 - r)$ ,

gdzie:  $p_t$ ,  $S_t$  ( $\overline{p_q}$ ,  $S_q$ ) odpowiednio średnia arytmetyczna i odchylenie standardowe wartości  $t$ -tej ( $q$ -tej) zmiennej syntetycznej;  $r$  – współczynnik korelacji liniowej Pearsona między  $\underline{p_t} = (p_{1t}, \dots, p_{nt})$  i  $\underline{p_q} = (p_{1q}, \dots, p_{nq})$ .

**Tabela 6.** Wskaźniki podobieństwa grupowania województw w czasie

Wskaźnik	Lata		
	2010–2011	2011–2012	2010–2012
Różnicy między średnimi ( $W_1$ )	0,0001	0,0066	0,0082
Różnicy w dyspersji ( $W_2$ )	0,0002	0,0002	0,0000
Niezgodności kierunku zmian ( $W_3$ )	0,0090	<b>0,0268</b>	0,0162
Oceny rzędu odchyłeń ( $W$ )	0,0093	<b>0,0337</b>	0,0243

Źródło: obliczenia własne.

Wyznaczone w ten sposób wartości wskaźników podobieństwa grupowania wskazują na zgodność klasyfikacji w badanych latach, o czym świadczą niskie, bliskie zera wartości wskaźników (tab. 6). Najniższa zgodność klasyfikacji miała miejsce w latach 2011-2012, o czym zadecydowała niezgodność kierunku zmian, czyli wartość miernika cząstkowego  $W_3$ .

## 4. Zakończenie

Przeprowadzone badanie jest kontynuacją badań polskiego rynku mieszkaniowego w różnych okresach cyklu koniunkturalnego oraz w odniesieniu do rynków rodzajowych i ich lokalności [Batóg, Foryś 2013; Foryś 2011a; Foryś 2011b]. W analizowanych latach można zauważyć czterokrotny wzrost liczby transakcji w przeliczeniu na 1000 osób w 2012 roku w stosunku do lat poprzednich oraz wzrost przeciętnej wartości transakcji mieszkaniowej w 2011 roku w stosunku do roku poprzedniego i ponowny spadek w 2012 roku. Uzyskane w prezentowanym badaniu wyniki wskazują na dużą zbieżność grupowania województw w kolejnych latach, a sporadyczne przesunięcia następują w ramach sąsiednich grup. Najniższa zgodność klasyfikacji miała miejsce w latach 2011-2012, o czym zdecydowała niezgodność kierunku zmian.

Uzyskana w badaniu przynależność do grup jest zgodna z opinią analityków rynku nieruchomości co do potencjału poszczególnych województw jako obszaru inwestowania na rynku nieruchomości [*Raport o sytuacji na rynkach nieruchomości...* 2013]. Zaletą zaproponowanej metody jest możliwość określenia pozycji danego rynku mieszkaniowego na tle innych województw, co może być wykorzystane w procesach decyzyjnych lokalnych samorządów. Przeprowadzona analiza pozwala wytypować obszary odbiegające od wzorca rozwojowego, wymagające wsparcia i przyspieszenia procesów rozwojowych.

## Literatura

- Batóg B., Foryś I., 2013, *The Analysis of Spatial Stability of Prices on the Secondary Housing Market*, Acta Universitatis Lodzianis Folia Oeconomica 292, Łódź.
- Gatnar E., Walesiak M., 2004, *Metody statystycznej analizy wielowymiarowej w badaniach marketingowych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Gospodarka Polski. Prognozy i opinie* (2013), Raport nr 22, maj 2013, Instytut Nauk Ekonomicznych Polskiej Akademii Nauk, Warszawa.
- Foryś I., 2011a, *Spoleczno-gospodarcze determinanty rozwoju rynku mieszkaniowego w Polsce. Ujęcie ilościowe*, Rozprawy i Studia, t. 793, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Foryś I., 2011b, *Wielowymiarowa analiza cech mieszkań sprzedawanych na rynku warszawskim w badaniu czasu trwania oferty w systemie MLS*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu nr 176, Taksonomia 18, *Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, Wrocław.
- Foryś I., 2013, *Stabilność wybranych prawidłowości opisujących obrót mieszkaniami w wybranym segmencie na przykładzie szczecińskiego rynku*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania nr 31, vol. 1, Zeszyt Naukowy Uniwersytetu Szczecińskiego nr 755, Szczecin.
- Kałkowski L., 1999, *Rynek nieruchomości w Polsce*, materiały szkoleniowe Fundacji na rzecz Kredytu Hipotecznego, Warszawa.
- Raport o sytuacji na rynkach nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2012*, 2013, [http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/publikacje/rynek\\_nieruchomosci/index1.html](http://www.nbp.pl/home.aspx?f=/publikacje/rynek_nieruchomosci/index1.html)

- Walesiak M., 2002, *Uogólniona miara odległości w statystycznej analizie wielowymiarowej*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Zeliaś A. (red.), 2000, *Taksonomiczna analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu życia w Polsce w ujęciu dynamicznym*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków.

## **THE POTENTIAL OF THE HOUSING MARKET IN POLAND IN THE YEARS OF ECONOMIC RECESSIONS**

**Summary:** The article introduced the classification method to the estimation of the Polish housing market, which was described by the determinants of property market development. The author used demographic, economic, supply and instrumental variable as well as the synthetic measure of the development to the classification of voivodeships according to the solid norm for three years 2010-2012. The Author used the similarity indicators to the evaluation of grouping process in time. The obtained results let predict investment areas, areas deviating from the norm which demand stimulations on the part of local administration.

**Keywords:** housing market, economic recessions, classification methods.