



POLITECHNIKA
OPOLSKA

PRZEGLĄD NAUK STOSOWANYCH

pod redakcją
Łukasza Macha

nr **14**

Wydział Ekonomii i Zarządzania
Opole, 2017

PRZEGLĄD NAUK STOSOWANYCH
Nr 14

WYBRANE PROBLEMY
RYNKU NIERUCHOMOŚCI

ISSN 2353-8899

Przegląd Nauk Stosowanych Nr 14

Redakcja: Łukasz Mach

Wszystkie artykuły zostały ocenione przez dwóch niezależnych recenzentów

All contributions have been reviewed by two independent reviewers

Komitet Naukowy czasopisma:

dr hab. Mariusz Zieliński (przewodniczący)

dr inż. Małgorzata Adamska, dr hab. Maria Bernat, dr Ewa Golbik-Madej,
dr hab. Izabela Jonek-Kowalska, dr inż. Brygida Klemens, dr hab. Barbara Kryk,
dr Małgorzata Król, dr hab. Aleksandra Kuzior, prof. dr hab. Krzysztof Malik,
dr hab. Mirosława Michalska-Suchanek, Roland Moraru, PhD. Prof. (Rumunia),
doc. PhDr. Michal Oláh PhD (Słowacja), Volodymyr O. Onyshchenko, Ph.D. Prof. (Ukraina),
dr hab. Kazimierz Rędziński, dr Alina Rydzewska, dr hab. Brygida Solga,
dr inż. Marzena Szewczuk-Stępnień, dr hab. Urszula Szuścik,
doc. PhDr. ThDr. Pavol Tománek, PhD (Słowacja), PhDr. Jiří Tuma, PhD (Republika Czeska),
dr hab. inż. Janusz Wielki

Komitet Redakcyjny:

dr hab. Mariusz Zieliński (przewodniczący)

dr inż. Małgorzata Adamska, dr hab. Maria Bernat, prof. dr hab. Krzysztof Malik,
dr hab. inż. Janusz Wielki, dr inż. Magdalena Ciesielska (sekretarz)

Recenzenci:

Grzegorz Ginda, Gabriel Główka, Mariusz Kubus, Jacek Łaszek, Marcin Łuszczuk, Łukasz Mach,
Krzysztof Malik, Krzysztof Olszewski, Izabela Rącka, Agnieszka Stanimir,
Maria Trojanek, Mariusz Zieliński.

Copyright by Politechnika Opolska 2017

Projekt okładki: Krzysztof Kasza

Opracowanie graficzne: Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej

Wydanie I, 2017 r.

ISSN 2353-8899

Spis treści

Łukasz MACH SŁOWO WSTĘPNE	5
Anna JANCZ, Izabela RĄCKA PERSPEKTYWY ROZWOJU BUDOWNICTWA MIESZKANIOWEGO DLA SENIORÓW W POLSCE W OPINII OSÓB MŁODYCH	7
Tomasz ZAWADZKI, Katarzyna SUSZYŃSKA FORMY ZARZĄDZANIA STACJAMI PALIW W POLSCE	20
Beata LEWICKA FINANCIALIZATION OF THE HOMEOWNERS – NECESSITY OR CAPRICE? THE EXAMPLE OF REVERSE MORTGAGE BORROWERS IN THE UNITED STATES.	35
Sebastian KOKOT KILKA UWAG O PROJEKCIE USTAWY O PRZEKSZTAŁCENIU WSPÓŁUŻYTKOWANIA WIECZYSTEGO GRUNTÓW ZABUDOWANYCH NA CELE MIESZKANIOWE WE WSPÓŁWŁASNOŚĆ GRUNTÓW	46
Leszek DAWID CHARAKTERYSTYKA RYNKU NIERUCHOMOŚCI MIESZKALNYCH I ICH WYCEN Z LAT 2010–2015 NA PRZYKŁADZIE GMINY MIELNO .	56
Sabina KŁOSA, Agata OLECHNOWICZ ZMIANY NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI W OPOLU W LATACH 2005-2015	72
Arkadiusz KUŚWIK PROCES BUDOWY MODELU EKONOMETRYCZNEGO I PROGNOZA CEN MIESZKAŃ W KĘDZIERZYNIE-KOŹLU	90
Łukasz MIKOŁAJCZYK PODZIAŁ MIAST WOJEWÓDZKICH NA JEDNORODNE GRUPY POD WZGLĘDEM ICH LOKALNYCH RYNKÓW NIERUCHOMOŚCI PRZY WYKORZYSTANIU ANALIZY SKUPIEŃ.	106
Krzysztof MALIK RECENZJA MONOGRAFII NAUKOWEJ PT. <i>METODY ILOŚCIOWE W BADANIACH EKONOMICZNYCH</i> POD. RED. ŁUKASZA MACHA OFICyna WYDAWNICZA POLITECHNIKI OPOLSKIEJ, OPOLE 2016	119

SŁOWO WSTĘPNE

Czternasty numer kwartalnika *Przegląd Nauk Stosowanych* ma charakter monograficzny, prezentujący aktualny dorobek naukowy w obszarze rynku nieruchomości. W bieżącym numerze zostały zaprezentowane badania realizowane w ośmiu polskich ośrodkach akademickich, takich jak: Politechnika Koszalińska, Politechnika Opolska, Uniwersytet Szczeciński, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Uniwersytet Gdański, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Kaliszu oraz Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu. Wspólną płaszczyzną prezentowanych artykułów jest rynek nieruchomości i jego aktualne dylematy w wymiarze społeczno-ekonomicznym, prawnym jak i stosowanej inżynierii obliczeniowej służącej jego parametryzacji.

Pierwszy z artykułów porusza problematykę budownictwa mieszkaniowego dla seniorów, a jego cel to poznanie opinii osób młodych na temat rozwoju tego segmentu rynku (senior housing). W artykule zaprezentowano typy budownictwa przystosowanego do zamieszkania przez osoby starsze, a w procesie badawczym dokonano parametryzacji informacji na temat wiedzy ludzi młodych w obszarze senior housingu. Sprawdzono również, jak ludzie młodzi wyobrażają sobie przyszłe warunki mieszkaniowe bliskich im osób oraz jakie mają preferencje w zakresie własnej sytuacji mieszkaniowej w wieku starszym.

Prezentacja możliwych form zarządzania stacjami paliw, jako jednej z kategorii nieruchomości specjalnego przeznaczenia, to temat drugiego artykułu. Zaprezentowano w nim charakterystykę krajowego rynku stacji paliw pod względem wielkości, struktury własności, cen, wolumenu sprzedaży, a także kosztu inwestycji. Niewątpliwym walorem tego artykułu jest jego wymiar praktyczny, który w wielu miejscach odnosi się do realnych problemów decyzyjnych w zakresie zarządzania stacjami paliw.

Kolejnym problemem poruszonym w bieżącym numerze kwartalnika jest aspekt finansjalizacji posiadaczy mieszkań, który zaprezentowano na przykładzie kredytobiorców korzystających z odwróconej hipoteki. Celem badań przeprowadzonych w trzecim artykule jest znalezienie odpowiedzi na pytanie, dlaczego właściciele mieszkań decydują się na wykorzystanie odwróconej hipoteki, która z jednej strony ma stanowić formę wsparcia senioralnych gospodarstw domowych, a z drugiej finansjalizuje jeden z najcenniejszych aktywów jakim jest mieszkanie?

Artykuł czwarty dotyczy prawnej analizy projektu ustawy o przekształceniach współużytkowania wieczystego gruntów zabudowanych na cele mieszkaniowe we współwłasność gruntu. Jak wskazuje Autor artykułu, funkcjonowanie użytkowania wieczystego od dawna budzi kontrowersje. Mimo, iż regulacje dotyczące tej formy władania nieruchomościami były wielokrotnie nowelizowane i zmieniane, w dalszym ciągu nie jest to instytucja ciesząca się uznaniem społecznym. Aktualnie trwają prace nad kolejną ustawą przekształcającą użytkowa-

nie wieczyste w prawo własności. W artykule dokonano merytorycznej i formalno-prawnej analizy zasadniczych problemów związanych z zagadnieniami mającymi stanowić przedmiot wspomnianej regulacji.

Kolejny artykuł prezentuje charakterystykę rynku nieruchomości mieszkaniowych i ich wycen na przykładzie gminy Mielno. Autor w niniejszym opracowaniu charakteryzuje rynek nieruchomości lokalowych o funkcji mieszkalnej na podstawie danych uzyskanych z rejestru cen, jednocześnie dokonując analizy ich kompletności. W podsumowaniu artykułu przedstawiono wnioski pozwalające na prezentację syntetycznej charakterystyki badanego rynku.

W artykule szóstym zaprezentowano opis zmian jakie miały miejsce na rynku nieruchomości w mieście Opole. Prezentowana analiza została opracowana dla trzech obszarów badawczych. Pierwszym z nich była ogólna charakterystyka opolskiego rynku nieruchomości, drugim analiza cen na rynku, natomiast trzecim charakterystyka rynku kredytów mieszkaniowych.

Ostatnie dwa artykuły wpisują się w problematykę zastosowania metod ilościowych w analizie rynku nieruchomości. Pierwszy z artykułów przedstawia proces budowy modelu ekonometrycznego na przykładzie rynku nieruchomości mieszkaniowych, a jego cel szczegółowy polega na określeniu użyteczności przydatności modelowania ekonometrycznego do szacunku wartości mieszkań. Autor wykorzystuje w tym celu transakcje odnotowane na lokalnym rynku nieruchomości mieszkaniowych. Drugi z artykułów, wykorzystujący metody ilościowe w analizie rynku nieruchomości, opisuje zastosowanie analizy skupień do określenia jednorodnych grup miast wojewódzkich. Realizując badania szczegółowo opisano proces grupowania lokalnych rynków nieruchomości, dokonano podziału miast wojewódzkich na grupy jednorodne, wykonano opisową, a także statystyczną analizę utworzonych grup.

Szeroki przegląd dorobku naukowego reprezentantów ośmiu ośrodków akademickich w obszarze rynku nieruchomości, stanowi zarówno przydatne narzędzie praktyczne jak i pozwala na ustalenie kierunków dobrych prac teoretycznych.

Łukasz Mach

PODZIAŁ MIAST WOJEWÓDZKICH NA JEDNORODNE GRUPY POD WZGLĘDEM ICH LOKALNYCH RYNKÓW NIERUCHOMOŚCI PRZY WYKORZYSTANIU ANALIZY SKUPIEŃ

Streszczenie: W niniejszym artykule autor przedstawia proces badawczy, którego celem jest uzyskanie jednorodnych grup miast województw pod względem ich lokalnych rynków nieruchomości. Podział został dokonany w oparciu o dane dostępne w Głównym Urzędzie Statystycznym oraz rocznym raporcie Narodowego Banku Polskiego związane bezpośrednio i pośrednio z rynkiem nieruchomości. Cały proces został podzielony na dwa etapy, w pierwszym z nich autor chce pozyskać informację ile grup województw powinno być utworzonych, a w drugim dokonać ich podziału. Do realizacji poszczególnych etapów wykorzystano metodę wielowymiarowej analizy danych – analizę skupień, zarówno w zakresie metod aglomeracji jak i metody k-średnich. Po dokonaniu podziału, kolejnym krokiem była statystyczna prezentacja wyodrębnionych grup ze wskazaniem różnic.

Słowa kluczowe: analiza skupień, rynek nieruchomości, grupowanie.

THE DIVISION OF THE VOIVODESHIP CAPITAL CITIES INTO HOMOGENEOUS GROUPS IN TERMS OF THEIR LOCAL REAL ESTATE MARKETS USING CLUSTER ANALYSIS

Summary: In this article the author presents the research process, the aim of which is to obtain homogeneous groups of voivodship cities in terms of their local real estate markets. The division was made based on the data available at the Central Statistical Office and the annual report of the National Bank of Poland associated directly and indirectly with the real estate market. The whole process was divided into two phases - in the first the author wants to get the information how many groups of voivodship capital cities should be created, in the second the division is done. Multidimensional data analysis was applied, explicitly cluster analysis, both in terms of agglomeration and k-means analysis. After the split, the next step was a statistical presentation of separate groups with an indication of the differences.

Keywords: cluster analysis, the real estate market, grouping.

1. WSTĘP

Rynek nieruchomości jest bardzo szerokim pojęciem, nawet w momencie kiedy zawężymy go do rynku nieruchomości mieszkaniowych, to nadal możemy mówić o mieszkaniach w budownictwie wielorodzinnym, jednorodzinym czy o gruntach pod budownictwo wielo- lub jednorodzinne. Nieruchomości mieszkaniowe są do-

stępne dla kupujących zarówno jako używane (rynek wtórny) jak i nowe (rynek pierwotny). Tak szerokie możliwości powodują, że analizowanie tego rynku jest bardzo złożone i jednocześnie trudne, a jego transparentność pozostawia wiele do życzenia. Z jednej strony mamy podmioty, które pośredniczą w obrocie nieruchomościami i próbują kojarzyć ze sobą sprzedających i kupujących aby doprowadzić do transakcji, z drugiej strony istnieje możliwość zakupu nieruchomości bezpośrednio od właściciela. Mieszkania, domy czy grunty posiadają cechy, które są bardzo subiektywne, przykładem może być standard wykończenia, który dla jednej osoby będzie wysoki, dla innej przeciętny, a dla kolejnej tylko niski. Kolejnym aspektem, który nie ułatwia analizy tego rynku jest jego zróżnicowanie pod względem terytorialnym. Według ostatniego raportu Narodowego Banku Polskiego z 2015 roku, który analizuje ten rynek w miastach wojewódzkich, ceny w IV kwartale 2015 roku potrafią się wahać od 3146 zł do 7401 zł na rynku wtórnym i od 3785 zł do 7462 zł na rynku pierwotnym [NBP 2016: 81-311] (pominięto miasta Sopot i Gdynia ze względu na to, iż nie są one stolicami województw). Przed kryzysem, który rozpoczął się w 2008 roku rynek nieruchomości charakteryzował się tym, że nie było większego problemu z dostępem do finansowania zakupu nieruchomości, na rynku od kilku lat panowała hossa, chętnych do kupna było wielu. Bańka optymizmu rosła aż do momentu kiedy musiała pęknąć. Kryzys spowodował spadek cen na rynku, co mogło cieszyć kupujących, jednak jego skutki były i są do dzisiaj odczuwalne nie tylko w tak oczywisty sposób. Aktualnie dostęp do kredytów jest utrudniony głównie ze względu na wprowadzenie bardziej „bezpiecznych” zasad ich przyznawania. Sam rynek nieruchomości nie jest już tak przewidywalny i każdy uczestnik tego rynku jest świadomy, że kolejny kryzys to prawdopodobnie tylko kwestia czasu. Więcej na temat rynku nieruchomości można przeczytać w pracach innych autorów [Jamróz i in. 2015: 11-39, Bryx 2006: 17-82, Kucharska-Stasiak 2006: 38-133]. W literaturze rynek nieruchomości jest najczęściej opisywany jako całość bez brania pod uwagę jego lokalnego charakteru. Można odnaleźć podobne podejścia, w których autorzy poszukują grup województw lub wybranych miast [Mach 2012: 520-529, Beręsewicz, Szymkowiak 2016: 30-39]. Aby ułatwić analizę tak złożonego i rozdrobnionego rynku, autor postanowił przeprowadzić proces, który pozwoli uzyskać grupy podobnych do siebie regionów, które będą tworzyły bardziej jednorodny i tym samym podobny zbiorowość. W tym celu wykorzystano analizę skupień, która umożliwia dokonanie podziału 16 miast z ich lokalnymi rynkami, poprzez które autor rozumie rynki obejmujące swoim zasięgiem obręb miasta, na grupy podobnych do siebie pod względem wybranych danych statystycznych, dostępnych w raporcie rocznym Narodowego Banku Polskiego (NBP) oraz w Głównym Urzędzie Statystycznym (GUS). Taki podział da możliwość przedstawienia rynku nieruchomości jako kilku mniejszych, jak najbardziej podobnych do siebie miast wojewódzkich i pozwoli na analizowanie ich jako pewnej statystycznie jednorodnej zbiorowości. Przed rozpoczęciem analizy trudno jest określić na ile grup zostaną podzielone lokalne rynki, wynika to z tego, iż każdy z nich ma swoją specyfikę i swój lokalny charakter. W jednym mieście buduje się więcej, w innym mniej, w jednym ceny są wyższe, w drugim niższe, itd. Analizowanie tego rynku jako całości pozbawi te rynki swoich

lokalnych cech i sprowadzi wyniki do wartości mocno uogólnionych. Utworzenie jednorodnych grup może poprawić tę sytuację ze względu na wspólną analizę tych miast, które są do siebie najbardziej podobne. Aby uzyskać jeszcze dokładniejsze wyniki analiz konieczne jest rozdrobnienie tego rynku na mniejsze, a często bardzo małe, lokalne rynki. Niestety dostęp do danych na poziomie mniejszych jednostek terytorialnych jest mocno utrudniony, a często niemożliwy. Takie analizy mogłyby się okazać bardzo cenne głównie ze względu na to, iż mniejsze rynki często charakteryzują się podobnymi zależnościami jak większe ale o mniejszej skali i zasięgu, a w skali kraju są one często jedynie mało znaczącym tłem.

2. PROCES GRUPOWANIA LOKALNYCH RYNKÓW

Kluczowe dla grupowania miast w grupy jednorodne jest dobranie zmiennych, na podstawie których to grupowanie zostanie wykonane, ponieważ wybór zmiennych determinuje uzyskane wyniki. Decyzja o tym, które zmienne należałoby wziąć do analizy może być dokonana na podstawie przesłanek merytorycznych jednak ze względu na różnorodne podejścia autorów, o których wspomniano we wstępie, w tej pracy, zdecydowano aby nie wzorować się na żadnym z nich.

W analizie skupień są dwie grupy metod, które pozwolą w pierwszej kolejności na dokonanie wyboru liczby skupień, a w drugiej kolejności na dokonanie grupowania: hierarchiczne i niehierarchiczne. Hierarchiczną metodą grupowania jest metoda aglomeracyjna, która pozwala na poszukiwanie jednorodnych grup w momencie, kiedy nie wiadomo ile tych grup powinno być. Dokładnie z taką sytuacją ma do czynienia autor tego artykułu. Algorytm aglomeracji polega na łączeniu obiektów w coraz większe, jak najbardziej jednorodne grupy. W tym celu brana jest pod uwagę miara podobieństwa lub odległości. W pierwszym kroku wszystkie brane pod uwagę przypadki są uznawane jako osobne skupienia. W kolejnym kroku, kryterium podobieństwa lub odległości, jest nieco osłabiane i w ten sposób zaczynają się pojawiać elementy najbardziej podobne lub najbliższe sobie, które są łączone w skupienia. W dalszym postępowaniu kolejne analizowane przypadki są przydzielane do grup już istniejących i powstają coraz większe skupienia zawierające większą liczbę jednorodnych obiektów. Na końcu tej analizy wszystkie elementy są przydzielane do jednej grupy i stanowią jedno skupienie. Cały ten proces jest przedstawiony na wykresie w postaci hierarchicznego drzewa zwanego dendrogramem. Metod łączenia przypadków w grupy jest wiele, do najbardziej efektywnych należy metoda Warda, która w procesie tworzenia skupień wykorzystuje analizę wariancji. Metoda ta minimalizuje sumę kwadratów odchyień wewnątrz utworzonej grupy, a więc spośród możliwych do połączenia przypadków wybiera te, które w wyniku utworzenia skupienia dadzą minimalne wewnętrzne zróżnicowanie. Ze względu na to, iż ta metoda jest uznawana za bardzo efektywną zdecydowano się na jej zastosowanie. Podjęto decyzję o zastosowaniu miary odległości euklidesowej jako współczynnika mówiącego o podobieństwie dwóch rozważanych obiektów, im jest ona większa tym mniej podobne są one do siebie. Metody aglomeracyjne prowadzą do uzyskania uszeregowanych skupień, te niższego rzędu są częścią tych wyższego rzędu [Balicki 2013: 205-316].

Podobne do zaproponowanego podejścia można odnaleźć w pracy [Mach 2014: 219-227], gdzie autor przeprowadza proces grupowania z wykorzystaniem tych samych metod (inne zmienne) jednak grupowaniu poddawane są województwa.

Zmienne, które zdecydowano się wziąć pod uwagę są ściśle związane z rynkiem nieruchomości i dostępne w bazie Głównego Urzędu Statystycznego (dane z 2015 roku) oraz w rocznym raporcie dotyczącym sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2015 roku, który wydał Narodowy Bank Polski. Spośród wymienionych źródeł wybrano zmienne:

- liczba mieszkań, na których budowę wydano pozwolenia na 1000 mieszkańców,
- liczba mieszkań, których budowę rozpoczęto na 1000 mieszkańców,
- liczba mieszkań oddanych do użytkowania na 1000 mieszkańców,
- średnia powierzchnia użytkowa mieszkań oddanych do użytkowania (w mkw.),
- zasób mieszkaniowy na 1000 mieszkańców (liczba mieszkań),
- liczba transakcji na rynku nieruchomości mieszkaniowych na 1000 mieszkańców.

Dodatkowo zostały wzięte także pod uwagę zmienne makroekonomiczne, które mają bezpośredni wpływ na stronę popytową rynku nieruchomości. Zmienne te są dostępne w bazach GUS:

- stopa bezrobocia rejestrowanego (w %),
- przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto (w PLN).

Wybór większej ilości zmiennych jest utrudniony ze względu na ich dostępność na poziomie miast posiadających prawa powiatu, które są poddawane analizie. Większa ilość danych jest dostępna na poziomie całych województw jednak autor nie zdecydował się na takie podejście ze względu na to, iż takie analizy można odnaleźć w innych pracach (np. [Nejman, Wierzchowski 2009: 10-17]).

Wszystkie wymienione wyżej zmienne posłużyły jako punkt wyjścia do prowadzonej analizy. Te spośród zmiennych, które w bazach GUS i NBP są wyrażone jako przeciętne pozostawiono bez zmian, natomiast pozostałe zostały przeliczone liczbą ludności na koniec 2015 roku w danym mieście. Dla Zielonej Góry dodatkowo wykorzystano miarę średnią, z dwóch poprzednich lat, dotyczącą liczby transakcji, która jest niedostępna w raporcie. Po utworzeniu zbioru zmiennych konieczna jest ich standaryzacja ze względu na to, iż dane są wyrażone w różnych jednostkach, pozwoli to na ich znormalizowanie i porównywanie. Cały proces standaryzacji został przeprowadzony w oparciu o wzór:

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s_x}$$

gdzie:

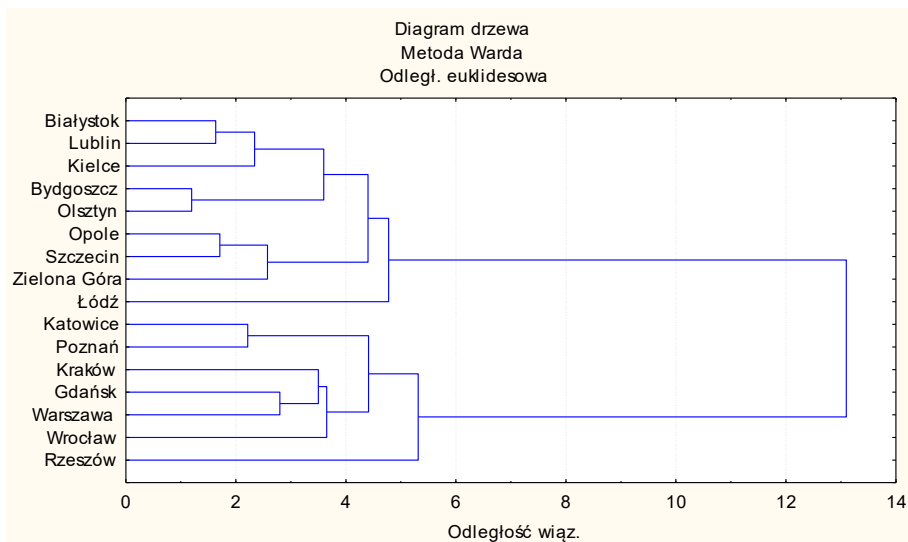
X_i – i-ta zmienna X ,

\bar{X} – średnia wartość zmiennej X w próbie,

s_x – odchylenie standardowe i-tej zmiennej.

Po przeprowadzeniu analizy aglomeracji w programie STATISTICA otrzymano dendrogram (rys. 1). Można zauważyć, że na początku wszystkie miasta są osobnymi skupieniami i w dalszej kolejności są one łączone w większe grupy. W pierwszej kolejności łączone są miasta najbardziej podobne do siebie. Na końcu powstaje jedno skupienie zawierające wszystkie miasta.

Rysunek 1. Diagram drzewa otrzymany po zastosowaniu analizy skupień – metoda aglomeracji



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS i NBP.

Po utworzeniu dendrogramu pojawia się problem, w którym miejscu powinno się „przeciąć” wykres i ile skupień uzyskać? Pomocne są tutaj mierniki, które podpowiadają gdzie powinien zostać odcięty dendrogram. W literaturze można odnaleźć kilka takich mierników [Panek 2009: 115-120], na potrzeby prowadzonej analizy zdecydowano się na wykorzystanie trzech z nich: miara różnicy odległości ($d_i - d_{i-1}$), gdzie d jest długością gałęzi drzewa, miara ilorazu odległości zaproponowana przez Grabińskiego (1992):

$$q_i = \frac{d_i}{d_{i-1}}$$

gdzie, d jest i -tą odległością wiązań na dendrogramie, oraz reguła Mojeny:

$$d_{i+1} > \bar{d} + ks_d$$

gdzie:

\bar{d} oraz s_d to odpowiednio średnia oraz odchylenie standardowe odległości d_i ,

k – pewna stała, która może przyjmować wartości z zakresu $\langle 2,75; 3,50 \rangle$ aby wyniki były zadowalające [Mojena 1977: 359-363] lub powinna przyjąć wartość 1,25 aby wyniki były optymalne [Milligan 1985: 159-179].

Wszystkie wspomniane miary zostały wyliczone i na podstawie uzyskanych wyników podjęta została decyzja o punkcie odcięcia dendrogramu. W przypadku miar wyliczanych jako różnica odległości oraz iloraz odległości miejsce podziału wskazuje największa wartość wskaźnika. Przy regule Mojeny miejsce podziału wskazuje opisany wyżej wzór w momencie spełnienia nierówności. Wskaźniki wyliczone jako różnice i ilorazy odległości opisane wcześniej dają jednoznaczny wynik przedstawiony w tabeli 1.

Reguła Mojeny, przy wyliczaniu której zdecydowano się na przyjęcie wartości $k=1,25$ daje wynik: $d_{(i+1)} > 7,3747185$, który sugeruje, że miejsce podziału powinno się znaleźć w odległości przekraczającej wartość krytyczną, a więc w ostatnim kroku. Na podstawie wszystkich wyników zdecydowano się podzielić analizowane miasta na dwa skupienia.

Kolejnym krokiem jest grupowanie przy wykorzystaniu metody k -średnich, która nie tworzy hierarchii skupień i żadne z nich nie jest częścią innego jak miało to miejsce w metodzie aglomeracji. Należy ona do grupy metod niehierarchicznych i zasadniczo różni się od metod aglomeracji. W dodatku jest to metoda najczęściej wykorzystywana w praktyce. Aby móc z niej skorzystać trzeba znać liczbę skupień, którą chcemy uzyskać, dlatego w pierwszej kolejności zdecydowano się na ustalenie tej liczby. Grupowanie tą metodą polega na przenoszeniu poszczególnych obiektów pomiędzy podaną wcześniej liczbą skupień, tak aby zminimalizować zmienność wewnątrz grup, i jednocześnie zmaksymalizować zmienność pomiędzy grupami.

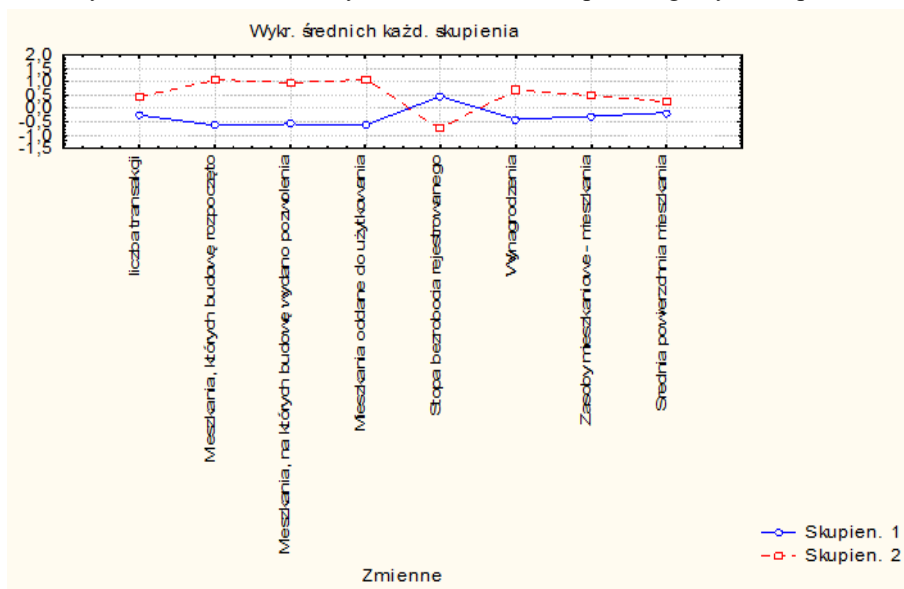
Tabela 1. Wskaźniki sugerujące miejsce podziału dendrogramu

Odległość	$d_i - d_{i-1}$	$q_i = d_i/d_{i-1}$
1,1957		
1,6341	0,4385	1,3667
1,7079	0,0738	1,0452
2,2164	0,5085	1,2977
2,3396	0,1232	1,0556
2,5750	0,2354	1,1006
2,7990	0,2240	1,0870
3,4990	0,6999	1,2501
3,5976	0,0986	1,0282
3,6523	0,0547	1,0152
4,4034	0,7511	1,2056
4,4120	0,0086	1,0020

Odległość	$d_i - d_{i-1}$	$q_i = d_i/d_{i-1}$
4,7761	0,3641	1,0825
5,3139	0,5378	1,1126
13,0971	7,7832	2,4647

Źródło: obliczenia własne.

Wykres 1. Średnie standaryzowane wartości dla poszczególnych skupień*



Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników analizy skupień.

*- wartości zmiennych zostały przeliczone i podane na 1000 ludności

Wyboru początkowych środków k skupień dokonuje się w sposób losowy lub poprzez zastosowanie pewnego kryterium, np. wyboru tych obiektów, które są od siebie najbardziej oddalone. Szerzej o metodach hierarchicznych jak i niehierarchicznych można przeczytać w pracach Panek (2009: 105-168), Witkowska (2002: 80-96), Balicki (2013: 205-316).

Po przeprowadzeniu grupowania metodą k -średnich otrzymano następujące skupienia:

1. Białystok, Bydgoszcz, Katowice, Kielce, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Szczecin, Zielona Góra,
2. Poznań, Kraków, Rzeszów, Gdańsk, Warszawa, Wrocław.

Można zauważyć, że już na etapie poszukiwania liczby skupień metodą aglomeracji, sugerowany podział w przypadku wyboru dwóch grup był nieco inny (np. Katowice należały do drugiego skupienia). Taki wynik potwierdza, że dobór metody wykorzystywanej do grupowania jest bardzo istotny. Patrząc na

średnie wartości zmiennych, na podstawie których dokonano grupowania, można stwierdzić, że skupienie 1 posiada wszystkie wartości (oprócz stopy bezrobocia), wyższe od tych, które odnotowano w skupieniu 2. Miasta, należące do 2-ego skupienia terytorialnie są jednymi z największych i najbardziej zaludnionych, jedynym wyjątkiem jest Rzeszów, który pod względem liczby ludności i powierzchni jest małym miastem (poniżej 300 tys. mieszkańców).

Odległość euklidesowa pomiędzy skupieniami wynosi 1,2249, natomiast odległości wewnątrz poszczególnych skupień przedstawiono w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Odległości poszczególnych przypadków od środka skupienia wewnątrz pierwszego skupienia

Miasto	Elementy skupienia 1 i odległości od środka właściwego skupienia
Białystok	0,691156
Bydgoszcz	0,560829
Katowice	0,973312
Kielce	0,526219
Lublin	0,562241
Łódź	1,073164
Olsztyn	0,585584
Opole	0,590715
Szczecin	0,410008
Zielona Góra	0,938496

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników analizy skupień.

W skupieniu 1 najbliżej środka skupienia znajduje się Szczecin, a najdalej Łódź, natomiast w skupieniu 2 najbliżej środka skupienia znajduje się Gdańsk, a najdalej Rzeszów. Miasta, które są położone najdalej od środków skupień, w których się znajdują, są potencjalnymi kandydatami do stworzenia kolejnych skupień, jednak jest to uzależnione także od tego, jak wyglądają ich odległości względem pozostałych skupień. Spośród opisanych przypadków, Rzeszów jest tym miastem, które jest najbardziej oddalone od środka swojego skupienia. W metodzie aglomeracji można zauważyć, iż dendrogram przy próbie podzielenia całej zbiorowości na trzy skupienia utworzyłby kolejną grupę tylko z jednym miastem i byłyby to właśnie Rzeszów.

Tabela 3. Odległości poszczególnych przypadków od środka skupienia wewnątrz drugiego skupienia

Miasto	Elementy skupienia 2 i odległości od środka właściwego skupienia
Kraków	0,705061
Poznań	0,682326
Rzeszów	1,129036

Miasto	Elementy skupienia 2 i odległości od środka właściwego skupienia
Gdańsk	0,658389
Warszawa	0,941524
Wrocław	0,768975

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników analizy skupień.

Po dokonaniu grupowania możliwe jest także sprawdzenie, które ze zmiennych mają największy wpływ na klasyfikację. W tym celu wykonano analizę wariancji dla wszystkich zmiennych, której wyniki przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wyniki analizy wariancji

Zmienna	Między SS	df	Wewn. SS	df	F	Istotn. p
liczba transakcji na 1000 ludn.	1,691854	1	13,308	14	1,779	0,203
Mieszkania, których budowę rozpoczęto na 1000 ludn.	10,78963	1	4,210	14	35,876	0,000
Mieszkania, na których budowę wydano pozwolenia na 1000 ludn.	9,040371	1	5,959	14	21,237	0,000
Mieszkania oddane do użytkowania na 1000 ludn.	10,43254	1	4,567	14	31,977	0,000
Stopa bezrobocia rejestrowanego	5,468471	1	9,531	14	8,0321	0,013
Wynagrodzenia	4,603241	1	10,396	14	6,198	0,025
Zasoby mieszkaniowe - liczba mieszkań na 1000 ludn.	2,269687	1	12,730	14	2,496	0,136
Średnia powierzchnia mieszkania	0,7148833	1	14,285	14	0,700	0,416

Źródło: obliczenia własne na podstawie wyników analizy skupień.

Widać, że o przynależności do poszczególnych skupień decydują głównie, takie zmienne jak:

- mieszkania, których budowę rozpoczęto na 1000 ludności,
- mieszkania oddane do użytkowania na 1000 ludności,
- mieszkania, na których budowę wydano pozwolenia na 1000 ludności.

Najmniejszy wpływ na przynależność poszczególnych obserwacji do utworzonych skupień miały następujące zmienne:

- średnia powierzchnia mieszkania,
- liczba transakcji na 1000 ludności.

Podjmując próbę usunięcia z analizy tych zmiennych, które charakteryzują się niską wartością statystyki F i jednocześnie wyższą od poziomu istotności 0,05 wartością p, przeprowadzono analizę raz jeszcze. Wyniki pokazują, że usunięte zmienne nie miały istotnego znaczenia, gdyż podział miast jest dokładnie taki sam.

Wstępnie, w oparciu o dotychczasowe wyniki i wnioski, że zasadne jest dokonywanie podziału wszystkich miast wojewódzkich na grupy najbardziej podobnych do siebie pod względem wybranych zmiennych. W dalszej części autor dokonał statystycznego porównania obu grup ze sobą.

3. STATYSTYCZNA ANALIZA DANYCH – PORÓWNANIE DWÓCH GRUP MIAST WOJEWÓDZKICH

Wykorzystywane w tym rozdziale miary i ich sposób obliczania oraz interpretacji można odnaleźć w pracy [Ostasiewicz i in. 2011]. Przechodząc do porównania obu grup postanowiono rozpocząć od zestawienia wartości średnich i sum wszystkich zmiennych, które posłużyły do utworzenia skupień. Wartości te przy tworzeniu skupień zostały zestandaryzowane, natomiast w tabeli 5 przedstawiono je jako wartości pierwotne.

Miasta znajdujące się w skupieniu 2 charakteryzują się zdecydowanie większą aktywnością na rynku nieruchomości, liczba mieszkań, na których budowę wydano pozwolenia, liczba mieszkań, których budowę rozpoczęto i liczba mieszkań oddanych do użytkowania są średnio wyraźnie wyższe niż w skupieniu 1. Podobnie wygląda sytuacja w przypadku posiadanego zasobu mieszkaniowego. Tak jak wspomniano wcześniej, miasta w skupieniu 1 są bardziej zaludnione, ich łączna liczba ludności stanowi około 58,9% ludności wszystkich wziętych pod uwagę stolic wojewódzkich. Liczba mieszkańców tych miast stanowi nieco ponad 19% ludności Polski.

Mieszkańcy miast z drugiego skupienia zarabiają średnio więcej o prawie 600 zł, co przekłada się na ich większą zdolność kredytową. Liczba zawartych transakcji łącznie w tych miastach jest dwukrotnie wyższa niż w miastach z grupy pierwszej. Stopa bezrobocia jest niższa w przypadku skupienia 1, więcej ludzi pracuje, a w przypadku utraty pracy jej znalezienie jest bardziej prawdopodobne. Może to także wpływać na większą skłonność do podejmowania ryzyka związanego z zaciąganiem kredytów mieszkaniowych.

Tabela 5. Średnie wartości zmiennych wykorzystanych w analizie dla poszczególnych skupień

Zmienne	Skupienie 1		Skupienie 2	
	Suma	Średnia	Suma	Średnia
mieszkania, których budowę rozpoczęto	15999,0	1599,9	53532,0	8922,0
mieszkania, na których budowę wydano pozwolenia	17843,0	1784,3	52565,0	8760,8
mieszkania oddane do użytkowania	12114,0	1211,4	36959,0	6159,8
średnia powierzchnia użytkowa mieszkania	609,0	60,9	377,8	63,0
zasoby mieszkaniowe	1355414,0	135541,4	2111702,0	351950,3
stopa bezrobocia	-	7,0	-	4,1
przeciętne wynagrodzenie brutto	-	4135,3	-	4726,7
liczba ludności w miastach	3028034	302803,4	4331672	721945,3
liczba transakcji	23591,0	2359,1	48506,0	8084,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Kluczową informacją, która nie była wzięta pod uwagę przy tworzeniu grup, a bardzo dobrze charakteryzuje każdy z rynków, jest średnia cena transakcyjna za metr kwadratowy mieszkania. W tabeli 6 przedstawiono wartości minimalne i maksymalne oraz szacunkową wartość całkowitą kupionych mieszkań wyliczoną dla tej zmiennej.

Rozpatrując uzyskane wyniki, można zauważyć, iż miasta z drugiego skupienia mają wyższą przeciętną cenę metra kwadratowego mieszkania oraz wyższą szacowaną wartość całkowitą zawartych transakcji.

Tabela 6. Średnie wartości przeciętnej ceny mieszkania za metr kwadratowy oraz szacunkowe wartości całkowite kupionych mieszkań

Skupienie:		Cena m ²	Wartość sprzedanych mieszkań łącznie (szacunek)
Skupienie 1	min	3185 zł	5062564,1 tys. zł
	max	4748 zł	
Skupienie 2	min	4561 zł	17237189,3 tys. zł
	max	7665 zł	

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS.

W skupieniu 1 cena metra kwadratowego mieszkania kształtowała się pomiędzy 3185 zł a 4748 zł, natomiast w skupieniu 2 cena ta zawierała się pomiędzy 4561 zł a 7665 zł. Cena minimalna w grupie 2 była o około 43% wyższa, a cena maksymalna aż o około 61% wyższa od tych z grupy 1. Biorąc pod uwagę średnią cenę m² mieszkania ogółem w poszczególnych skupieniach kształtuje się ona następująco: skupienie 1 – 4000,5 zł; skupienie 2 – 5838,7 zł, średnia cena m² mieszkania w drugiej grupie miast jest o prawie 46% wyższa, natomiast średnia całkowita cena mieszkania w badanych miastach z grupy pierwszej wynosi 210,7 tys. zł, a w grupie drugiej jest o około 47% wyższa i wynosi 311,1 tys. zł. Uzyskane wyniki pokazują jak duże są różnice pomiędzy wyznaczonymi skupieniami. Jedną z nielicznych wartości, które są dla obu skupień bardzo podobne jest przeciętna powierzchnia sprzedanego mieszkania, wynosi ona 60,9 m² dla skupienia pierwszego i 63,0 m² dla skupienia drugiego. Średnia wartość mediany uzyskana w grupie miast ze skupienia pierwszego wynosi 4026 zł, a w skupieniu drugim 5686 zł. Należy pamiętać w przypadku porównywania wartości wliczonych jako sumy, że w skupieniu 1 jest 10 miast, a w skupieniu 2 pozostałe 6. Rzeszów, miasto które wydaje się być zupełnie niepasujące do swojej grupy, faktycznie charakteryzuje się wartościami poniżej średnich dla swojego skupienia, jeżeli weźmiemy pod uwagę wartości zmiennych wyrażone jako dane nieprzeliczone liczbą ludności. Sytuacja zmienia się w momencie kiedy te wartości przeliczymy. Wtedy Rzeszów charakteryzuje się wartościami powyżej przeciętnej dla swojej grupy, przy wzięciu pod uwagę kluczowych zmiennych związanych z budownictwem mieszkaniowym (wydane pozwolenia na budowę, rozpoczęte budowy i oddane mieszkania do użytkowania). Te trzy zmienne, jak wspomniano wcześniej, mają największy wpływ na dyskryminację i dlatego Rzeszów został przydzielony do tej grupy. Wykonane obliczenia wskazują na wyraźne różnice pomiędzy utworzonymi grupami, potwierdza to zasadność procesu grupowania.

4. PODSUMOWANIE

Celem przeprowadzonej analizy było utworzenie jak najbardziej podobnych do siebie grup miast wojewódzkich, które można poddać analizie łącznie, traktując je jako porównywalne. Ze względu na to, że początkowo nie była znana liczba grup jaka powinna powstać, autor zdecydował się na podejście dwuetapowe. W pierwszym etapie dokonał wyboru liczby skupień, a w drugim podziału wszystkich badanych miast na jednorodne skupienia. W tym celu wykorzystano dostępne w bazach GUS oraz NBP dane dotyczące zjawisk zachodzących na rynku nieruchomości oraz zmiennych makroekonomicznych, które są bezpośrednio powiązane z tym rynkiem po stronie popytowej. Ostatecznie cały proces analityczny doprowadził do powstania dwóch grup:

- Białystok, Bydgoszcz, Katowice, Kielce, Lublin, Łódź, Olsztyn, Opole, Szczecin, Zielona Góra,

- Poznań, Kraków, Rzeszów, Gdańsk, Warszawa, Wrocław.

Podział ten znalazł swoje uzasadnienie podczas analizy statystycznej wykorzystanych zmiennych do dyskryminacji oraz porównania grup pod względem danych transakcyjnych z rynku nieruchomości mieszkaniowych. Miasta, które znalazły się w drugim skupieniu charakteryzują się wyższymi średnimi wartościami zarówno zmiennych użytych podczas procesu grupowania jak i późniejszej analizy wartości dotyczących średniej ceny sprzedaży metra kwadratowego mieszkania. Ostatecznie można uznać, że analizowanie rynku nieruchomości powinno odbywać się w jak najbardziej podobnych do siebie grupach, niezależnie od zasięgu jaki obejmie lokalny rynek. Podobny proces można przeprowadzić poszukując podobnych do siebie grup województw lub miast w obrębie jednego województwa czy też na jeszcze mniejszych jednostkach terytorialnych. Należy jednak pamiętać, że wyniki obejmujące analizę większych jednostek charakteryzują się dużym uogólnieniem, a analizy obejmujące mniejsze jednostki mogą wyłapać zależności charakterystyczne dla badanego regionu, niemożliwe do wychwycenia w badaniu na szerszą skalę. Najczęściej spotykane analizy dotyczą większych regionów ze względu na możliwość pozyskania danych, w przypadku mniejszych regionów dostęp do danych jest albo bardzo trudny albo tych danych po prostu nie ma i takie analizy na dzień dzisiejszy nie są możliwe. Uzyskane wyniki (grupy miast) mogą być wykorzystane przez innych autorów w celu porównania statystycznego pod względem innych zmiennych, które są istotne w prowadzonych przez nich badaniach i dotyczą szeroko pojętego budownictwa. Możliwe jest także wykorzystanie danych do budowy modeli ekonometrycznych, grupowanie pozwala na stworzenie modelu w oparciu o większą liczbę danych. Warto byłoby także sprawdzić czy grupowanie miast ze względu na inne zmienne, spoza budownictwa, dałoby zbliżone czy też zupełnie inne wyniki.

Literatura:

- [1] Balicki A.: Statystyczna Analiza Wielowymiarowa i Jej Zastosowanie Społeczno-Ekonomiczne, Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 2013.
- [2] Beręsewicz M., Szymkowiak M.: Analiza skupień wybranych lokalnych rynków nieruchomości w Polsce z wykorzystaniem internetowych źródeł danych. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego nr 427, Wrocław 2016.
- [3] Bryx M.: Rynek nieruchomości. System i funkcjonowanie. Warszawa: Poltext 2006.
- [4] Jamróz P., Kowalczyk-Rólczyńska P., Ostrowska D., Spigarska E., Staniszevska A., Staśkiel M.: Rynek nieruchomości w Polsce. Teoria i praktyka, Warszawa: Wolters Kluwer 2015.
- [5] Kucharska-Stasiak E.: Nieruchomości w gospodarce rynkowej. Warszawa: PWN 2006.
- [6] Panek T.: Statystyczne metody wielowymiarowej analizy porównawczej, Warszawa: Szkoła Główna Handlowa 2009.
- [7] Mach Ł.: Zastosowanie metod wielowymiarowej analizy do oceny potencjału rozwojowego regionów, w: Problemy rozwoju regionalnego, Sobczak E., Raczkowski A. (red.), Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław, 2012.
- [8] Mach Ł.: Próba budowy homogenicznych grup województw w obszarze lokalnych rynków nieruchomości mieszkaniowych. Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych 2014, Tom XV/3, Warszawa: SGGW.
- [9] Milligan G., Cooper M.: An examination of procedures for determining the number of clusters in a data set, Psychometrika 1985, vol. 50, issue 2.
- [10] Mojena R.: Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. The Computer Journal 1977, vol. 20.
- [11] Narodowy Bank Polski: Raport o sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2015 r., Warszawa 2016.
- [12] Nejman M., Wierzchowski M. W.: Klasyfikacja regionalnych rynków nieruchomości w Polsce. Próba wykorzystania analizy taksonomicznej. Świat Nieruchomości 2009, nr. 70, Kraków: Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie.
- [13] Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U.: Statystyka Elementy Teorii i Zadania, Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego 2011.
- [14] Witkowska D.: Sztuczne sieci neuronowe i metody statystyczne, Warszawa: C.H. Beck 2002.

mgr inż. **Łukasz Mikołajczyk**
Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu
Wydział Ekonomiczny w Opolu
ul. Augustyna Kośnego 72, 45-372 Opole
lukasz.mikolajczyk@wsb.wroclaw.pl



POLITECHNIKA
OPOLSKA

ISSN 2353-8899