



KORYGOWANIE STANÓW CECH NIERUCHOMOŚCI DO STANU „CETERIS PARIBUS” PRZY USTALANIU WAG CECH RYNKOWYCH NIERUCHOMOŚCI Z ZASTOSOWANIEM KORELACJI RANG SPEARMANA

CORRECTING THE STAGES OF A PROPERTY'S FEATURES TO THE "CETERIS PARIBUS" STAGE WHEN DETERMINING THE WEIGHT OF MARKET FEATURES OF A REAL ESTATE USING SPEARMAN'S RANK CORRELATION

Radosław Gaca, Edward Sawiłow

STRESZCZENIE

Przedstawiona w poprzednim numerze Rzeczoznawcy Majątkowego [1] propozycja określania wpływu poszczególnych cech nieruchomości na różnicowanie się cen oparta o analizę korelacji rang Spearmana podobnie jak inne metody oparte o analizę korelacji liniowych obarczana jest wadą związaną z uwzględnieniem wpływu na wielkość współczynników nie tylko cechy badanej ale również pozostałych cech nieruchomości. Okoliczność ta powoduje zaburzenie wnioskowania opartego o tak przeprowadzoną analizę co zazwyczaj będzie miało wpływ na ostateczne ustalenie wielkości wpływu poszczególnych cech. W niniejszym artykule zaproponowano rozwiązanie przedstawionego problemu poprzez zastosowanie korekty wykorzystującej wzajemne relacje zmiennych opisujących stany poszczególnych cech nieruchomości podobnych. Wskazane relacje wykorzystane zostały do obliczenia współczynnika korygującego pozwalającego na wyeliminowanie wpływu na kształtowanie się cen, cech innych niż cecha aktualnie badana, ostatecznie uzyskując dla stanów wskazanych cech stan „ceteris paribus”. W ocenie autorów opisana metoda wykorzystująca analizę współczynników korelacji rang Spearmana przy uwzględnieniu zaproponowanej korekty stanu cech do poziomu „ceteris paribus” daje szansę na zdecydowany wzrost obiektywności dokonywanych wycen.

SUMMARY

A proposal, presented in the previous issue of the Property Valuer [1], aiming to determine the impact of various aspects of the property on the price differentiation based on Spearman's rank correlation analysis, like other methods based on linear correlation analysis, suffers from the drawbacks associated with taking into account the impact on the size of the coefficients not only characterizing the subject of the study but also other aspects of the property. This causes a distortion in inference based on the analysis undertaken and it will usually effect the final determination of the level of impact of individual characteristics. This article proposes a solution to the presented problem by a correction mechanism utilizing mutual relations of variables describing states of individual aspects of similar properties. Those relations were used to calculate the correction factor to eliminate the price impact of characteristics, other than the traits under investigation, finally yielding a state of „ceteris paribus” for the features mentioned. According to the authors, the described method involving the analysis of Spearman's rank correlation coefficients, taking into account the proposed adjustment of the state attributes to the level of „ceteris paribus”, gives a chance for a significant increase in the objectivity of valuations.

Przedstawiona w poprzednim numerze Rzeczoznawcy Majątkowego [1] propozycja określania wpływu poszczególnych cech nieruchomości na różnicowanie się cen oparta o analizę korelacji rang Spearmana podobnie jak inne metody oparte o analizę korelacji liniowych cechuje się wadą związaną z uwzględnieniem wpływu na wielkość współczynników nie tylko cechy badanej ale również pozostałych cech nieruchomości. Okoliczność ta powoduje zaburzenie wnioskowania opartego o tak przeprowadzoną analizę co zazwyczaj będzie miało wpływ na ostateczne ustalenie wielkości wpływu poszczególnych cech.

W niniejszym artykule autorzy proponują rozwiązanie tego problemu poprzez zastosowanie metody obliczeniowej sprowadzającej cechy analizowanych nieruchomości podobnych do stanu „ceteris paribus”.

Przedstawiona poniżej propozycja oparta jest o wykorzystanie wzajemnych relacji zmiennych opisujących stany poszczególnych cech nieruchomości podobnych. Wskazane relacje wykorzystane zostały do obliczenia współczynnika korygującego pozwalającego na wyeliminowanie wpływu na kształtowanie się cen, cech innych niż cecha aktualnie ba-



dana. Jako punkt odniesienia dla określenia współczynnika przyjęto w każdym przypadku sumę median ze skali ocen cech w badanej grupie pomniejszoną o medianę właściwą dla skali ocen badanej cechy, do której odniesiono sumę ocen odpowiednio stwierdzonych stanów dla poszczególnych cech nieruchomości pomniejszoną o ocenę cechy analizowanej. Ostatecznie otrzymano współczynniki korygujące ceny transakcyjne o wpływ cech innych niż badana. Tak określony współczynniki wykorzystano następnie do skorygowania ceny transakcyjnej o wielkość podpowiadającą ułamkowi zaobserwowanej różnicy pomiędzy ceną maksymalną i minimalną.

Obliczenia współczynników korekty cen dokonano zgodnie ze wzorem:

$$Wk_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^m Me_j - Me_j}{\sum_{j=1}^m x_{ij} - x_{ij}} \quad (1)$$

Obliczenia skorygowanych cen dokonano zgodnie ze wzorem:

$$Cs_{ij} = C_{ij} - \Delta C \cdot (1 - Wk_{ij}) \quad (2)$$

Na podstawie dokonanych obliczeń otrzymano macierz skorygowanych cen w postaci:

$$Y = \begin{bmatrix} Cs_{11} & \dots & Cs_{1m-1} & Cs_{1m} \\ Cs_{21} & \dots & Cs_{2m-1} & Cs_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ Cs_{n1} & \dots & Cs_{nm-1} & Cs_{nm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Uzyskane w macierzy ceny skorygowane uwzględniają wpływ na ich kształtowanie wyłącznie badanej cechy poprzez uwzględnienie relacji wszystkich innych cech do wielkości centralnej. Powyższe oznacza, że w przypadku obliczania współczynnika korelacji rang dla poszczególnych cech zróżnicowanie występujące w obszarze pozostałych cech zostaje wyeliminowane. Jest to w związku z powyższym matematyczne przekształcenie doprowadzające stan pozostałych cech wszystkich analizowanych nieruchomości podobnych do stanu „ceteris paribus”.

W tym miejscu należy zwrócić uwagę na dwa bardzo istotne uproszczenia dokonane w przypadku zastosowanie wskazanej metody.

Pierwsze uproszczenie polega na zastosowaniu metod obliczeniowych właściwych dla danych wyrażonych na skali przedziałowej do danych wyrażonych na skali porządkowej. Jak wiadomo z teorii pomiaru w przypadku danych wyrażonych na skali porządkowej odległość pomiędzy po-

szczególnymi wielkościami w szeregu pomiarów nie jest znana a opisujące stany poszczególnych cech liczby mają w zasadzie charakter kodów i nie przenoszą sobą całości informacji przypisanych liczbą w normalnych warunkach [2,3]. Uproszczenie takie nazywane niekiedy podejściem liberalnym jest stosunkowo często stosowane i dopuszczane przez licznych autorów. Ciekawe podsumowanie poglądów w tym zakresie przedstawił Thomas R. Knapp [4]. Należy również zauważyć, że wskazane podejście w przypadku wyceny nieruchomości zostało w polskich warunkach umocowane prawnie. Opisane wyżej odstępstwo jest bowiem stosowane w każdej wycenie prowadzonej przy zastosowaniu podejścia porównawczego, w przypadku której następuje korygowanie cen o wpływ cech jakościowych. Wskazane odstępstwo w postaci przyjęcia równych odległości dla poszczególnych wielkości szeregu pomiarów ma również miejsce w przypadku określania samego współczynnika korelacji rang Spearmana jak również innych uznanych miar statystycznych [5]. Jedną z zasadniczych przyczyn krytycznego podejścia do przedstawionego wyżej traktowania danych wyrażonych na skali porządkowej są poza naruszeniem reguł pomiaru, obserwowane w badaniach respondentów niewytłumaczalne i nielogiczne wyniki. Zdaniem autorów w przypadku określania wartości nieruchomości mamy do czynienia z sytuacją odmienną od istniejącej w przypadku realizacji badań ankietowych lub innych form badań społecznych lub ekonomicznych. W przypadku wspomnianych badań każdy z respondentów nadaje wskazanym wielkościom cech własny wymiar. Wymiar ten co zrozumiałe może i zazwyczaj jest odmienny u poszczególnych badanych. Nie istnieje więc w zasadzie żadna możliwość ustalenia relacji pomiędzy przypisanymi danym stanom ocenami. W przypadku określania stanów cech rynkowych o charakterze jakościowym mamy zazwyczaj do czynienia z odmienną sytuacją. Zarówno same cechy jak ich stany określane są przez tą sama osobę. Biorąc pod uwagę to, że do oceny zróżnicowania stanów cech stosowana jest specyficzna odmiana skali Likerta czyli skali zbudowanej w oparciu o stany skrajne oraz stan neutralny znajdujący się w jej środkowej części, w przypadku dokonywania oceny i stopniowania, opiniujący stara się zazwyczaj zachować proporcję pomiędzy przypisywanymi stanom cech wielkościami. Okoliczność ta powoduje, że oceny dokonane w taki sposób zbliżają się co do swojego charakteru do danych wyrażonych na skali interwałowej.

Drugie uproszczenie polega na przyjęciu a priori założenia o równości udziału poszczególnych cech w różnicowaniu się cen. Powyższe założenie służy w opisywanym przypadku jedynie do doprowadzenia poszczególnych stanów cech nieruchomości podobnych do stanu „ceteris paribus”. W tym znaczeniu uproszczenie takie zdaniem autorów może być stosowane, pozwalając na wyeliminowanie wpływu cech wzajemnie skorelowanych.



Ostateczną postać proponowanego modelu uwzględniającą sprowadzenie cech nieruchomości podobnych do stanu ceteris paribus przedstawiono poniżej.

$$\rho_j = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n d_{ij}^2}{n \cdot (n^2 - 1)} \quad (4)$$

gdzie:

$$d_{ij} = c_{ij} - x_{ij}, \quad (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, m)$$

W powyższym wzorze przez c_{ij} oznaczono rangi cen skorygowanych Cs_{ij} .

Przykład praktyczny

W celu zaprezentowania opisanej wyżej metody przedstawiono przykład praktyczny opierający się o dane zaprezentowane w tabelach 1, 2 i 3 opracowania „Zastosowanie współczynników korelacji rang Spearmana do ustalania wag cech rynkowych nieruchomości” [1].

Wskazane dane wykorzystano do utworzenia macierzy skorygowanych cen obliczonej z wykorzystaniem wzoru 1 i 2 (tabela 1).

Wykorzystując przedstawione dane obliczono wielkości współczynników korelacji rang Spearmana zgodnie ze wzorem 4.

Tabela 1. Macierzy cen skorygowanych

Cena skorygowana względem poszczególnych cech					
Lokalizacja	Stan techniczno-użytkowy	Stan zagospodarowania	Powierzchnia działki	Powierzchnia budynku	Standard
2970,91 zł	3250,69 zł	2970,91 zł	3338,11 zł	3338,11 zł	2970,91 zł
2870,42 zł	3008,77 zł	3008,77 zł	2720,54 zł	2995,32 zł	2870,42 zł
3280,11 zł	3400,02 zł	3175,20 zł	3524,92 zł	3250,14 zł	3400,02 zł
3550,69 zł	3712,10 zł	3412,34 zł	3537,24 zł	3537,24 zł	3712,10 zł
3310,38 zł	3448,73 zł	3190,47 zł	3287,32 zł	3435,28 zł	3448,73 zł
3217,04 zł	3217,04 zł	3055,63 zł	3217,04 zł	3426,87 zł	3217,04 zł
3612,30 zł	3332,53 zł	3962,02 zł	3379,16 zł	3379,16 zł	3332,53 zł
3112,00 zł	2692,34 zł	2692,34 zł	3158,63 zł	2902,17 zł	2692,34 zł
3666,19 zł	3827,60 zł	3827,60 zł	3652,74 zł	3377,96 zł	3827,60 zł
2978,98 zł	2987,98 zł	2987,98 zł	4037,14 zł	3075,41 zł	2987,98 zł
3769,71 zł	3769,71 zł	3769,71 zł	3646,28 zł	3827,31 zł	3769,71 zł
3524,96 zł	3686,37 zł	3524,96 zł	3363,55 zł	3511,51 zł	3686,37 zł
3309,37 zł	3447,72 zł	3447,72 zł	3159,49 zł	3286,31 zł	3447,72 zł
3495,75 zł	3724,70 zł	3305,04 zł	3130,18 zł	3771,33 zł	3495,79 zł

Tabela 2. Obliczenie wpływu poszczególnych cech nieruchomości na różnicowanie się cen

Cechy jakościowe względem ceny	Wielkość współczynnika rang Spearmana	Wartość krytyczna współczynnika dla $n=14$ i $\alpha=0,25$	Istotność – wartość bezwzględna współczynnika, powyżej progu	Obliczony udział cechy	Udział cechy po zaokrągleniu
1	2	3	4	5	6
Lokalizacja	0,52637	0,20000	0,5264	14,18%	14%
Stan techniczno-użytkowy	0,75714	0,20000	0,7571	20,40%	20%
Stan zagospodarowania	0,69451	0,20000	0,6945	18,71%	19%
Powierzchnia działki	0,50330	0,20000	0,5033	13,56%	14%
Powierzchnia budynku	0,43516	0,20000	0,4352	11,72%	12%
Standard	0,79560	0,20000	0,7956	21,43%	21%
SUMA				100,00%	100,00%



Na podstawie dokonanych obliczeń uzyskano wielkości współczynnika korelacji rang Spearmana ρ względem ceny dla poszczególnych cech przy uwzględnieniu stanu „ceteris paribus” dla cech pozostałych.

Uzyskane wyniki przekształcono w procentowy udział poszczególnych cech w zmienności cen obliczając udział wartości bezwzględnej współczynników w ich sumie zgodnie ze wzorem 7 [1] (tabela 2).

Jak wynika z porównania tabeli nr 2 z tabelą nr 5 zawartą w opracowaniu „Zastosowanie współczynników korelacji rang Spearmana do ustalania wag cech rynkowych nieruchomości” [1] zarówno wielkość współczynników korelacji rang Spearmana ρ dla poszczególnych cech jak ich udziały procentowe uległy zmianie. Próg istotności przekroczył również współczynnik dla pary „powierzchnia działki/cena”. Uzyskane wyniki potwierdzają słusność wątpliwości odnoszących się do określania wielkości wag w oparciu wyłącznie o stosunek korelacji poszczególnych stanów cech, obliczonych w oparciu o ceny nieskorygowane. Z badań autorów wynika, że jedynie w sytuacji zaistnienia bardzo specyficznego układu stanów cech, w znacznej mierze znoszących się wzajemnie, różnice w określonych wielkości współczynników korelacji są na tyle niewielkie, że nie wymagają dodatkowego, opisanego w niniejszym opracowaniu działania korygującego.

Na zakończenie autorzy chcieliby zwrócić uwagę na konieczność zachowania dużej ostrożności przy eliminowaniu z modelu cech o silnej wzajemnej korelacji. W literaturze ekonometrycznej [6] przyjmuje się, że silna wzajemna korelacja poszczególnych zmiennych prowadzić powinna do wyeliminowania jednej z nich (lub nawet całej grupy) z modelu ze względu na wyjaśniania przez te zmienne tego samego obszaru zmienności. Pogląd ten może być słuszny w przypadku budowania skomplikowanych modeli ekonometrycznych jednak tylko i wyłącznie pod warunkiem, że korelacja taka się logicznie wytłumaczyć i faktycznie może oznaczać substytucję cech. W przypadku nieruchomości sytuacja taka występować będzie w zasadzie wyłącznie w obszarze cech opisujących ten sam obszar preferencji nabywców.

Eliminacja taka zdaniem autorów nie powinna mieć miejsca w przypadku zmiennych opisujących stany poszczególnych nieruchomości porównawczych a odnoszące się do odrębnych obszarów preferencji. Powyższe oznacza, że sil-

na wzajemna korelacja cechy „lokalizacji” i „sąsiedztwo” powinna prowadzić do wyeliminowania jednej z nich z modelu jednak silna wzajemna korelacja cech „stan techniczno-użytkowy” i „lokalizacja” do takiej eliminacji prowadzić nie powinna.

Podsumowując zaproponowana metoda określania udziału poszczególnych cech nieruchomości w kształtowaniu się cen a tym samym wartości nieruchomości oparta o analizę współczynników korelacji rang Spearmana przy uwzględnieniu zaproponowanej korekty stanu cech do poziomu „ceteris paribus” daje szansę na zdecydowany, prawidłowy metodycznie wzrost obiektywności dokonywanych wycen. Jak wynika z doświadczeń autorów okoliczności związane z brakiem weryfikowalnej metody analizy wpływu różnic w cechach nieruchomości na kształtowanie i różnicowanie się cen jest jedną z zasadniczych przyczyn zgłaszanych przez odbiorców wycen wątpliwości.

Bibliografia

1. Gaca R. Sawiłow E., *Zastosowanie współczynników korelacji rang Spearmana do ustalania wag cech rynkowych nieruchomości Rzeczoznawca Majątkowy 2014 nr 82 (2)*.
2. Stevens, S. S. (19–16). *On the theory of scales of measurement. Science. 103, 67 t-680*.
3. Walesiak M., *Dopuszczalne działania na liczbach w badaniach marketingowych z punktu widzenia skal pomiarowych. „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 1996 nr 718 (103–110)*.
4. Knapp T. R., *Treating Ordinal Scales as Interval Scales: An Attempt To Resolve the Controversy. Nursing Research: March/April 1990 Vol. 39 I. 2 (121–123)*.
5. Walesiak M., *Porządkowanie liniowe z wykorzystaniem uogólnionej miary odległości GDM2 dla danych porządkowych i programu r. „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 2011 nr 163 (10–11)*.
6. Amir D. Aczel, *„Statystyka w zarządzaniu” Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 2000 (590–598)*.

Radosław Gaca jest rzeczoznawcą majątkowym, szefem Komisji Standardów PFSRM.

Edward Sawiłow jest rzeczoznawcą majątkowym, matematykiem, uprawnionym geodetą.