

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 385

Taksonomia 25

**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
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
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp.....	9
Tomasz Bartłomowicz: Segmentacja konsumentów na podstawie preferencji wyrażonych uzyskanych metodą Maximum Difference Scaling	11
Barbara Batóg, Jacek Batóg, Andrzej Niemiec, Wanda Skoczylas, Piotr Waśniewski: Zastosowanie metod klasyfikacyjnych w identyfikacji kluczowych indyktorów osiągnięć w zarządzaniu wynikami przedsiębiorstw	20
Iwona Bąk: Wykorzystanie statystycznej analizy danych w badaniach turystyki transgranicznej na obszarach chronionych.....	28
Beata Bieszk-Stolorz: Ocena stopnia deprecjacji kapitału ludzkiego z wykorzystaniem nieliniowych modeli regresji.....	37
Mariola Chrzanowska, Nina Drejerska: Małe i średnie przedsiębiorstwa w strefie podmiejskiej Warszawy – określenie znaczenia lokalizacji z wykorzystaniem drzew klasyfikacyjnych.....	45
Adam Depta: Próba modelowania strukturalnego jakości życia osób jękaających się jako konstrukt ukrytego na podstawie kwestionariusza SF-36v2	53
Katarzyna Dębkowska: Wielowymiarowa analiza kondycji finansowej przedsiębiorstw sektora e-usług	63
Krzysztof Dmytrów, Mariusz Doszyń: Taksonomiczna procedura wspomagania kompletacji produktów w magazynie	71
Mariusz Doszyń, Sebastian Gnat: Propozycja procedury taksonomiczno-ekonometrycznej w indywidualnej wycenie nieruchomości.....	81
Marta Dziechciarz-Duda, Anna Król: Zastosowanie analizy <i>unfolding</i> i regresji hedonicznej do oceny preferencji konsumentów	90
Katarzyna Frodyma: Współzależność między poziomem rozwoju gospodarczego a udziałem energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu w krajach Unii Europejskiej.....	99
Hanna Gruchociak: Porównanie struktury lokalnych rynków pracy wyznaczonych przy wykorzystaniu różnych metod w Polsce w latach 2006 i 2011 .	111
Alicja Grześkowiak, Agnieszka Stanimir: Postrzeganie środowiska pracy przez starszą i młodszą generację pracowników	120
Marta Hozer-Koćmiel, Christian Lis: Klasyfikacja krajów nadbałtyckich ze względu na czas prac wykonywanych w gospodarstwie domowym	129
Tadeusz Kufel, Magdalena Osińska, Marcin Błażejowski, Paweł Kufel: Zegar cyklu koniunkturalnego państw UE i USA w latach 1995-2013 w świetle badań synchronizacji.....	138
Aleksandra Łuczak: Wykorzystanie rozszerzonej interwałowej metody TOPSIS do porządkowania liniowego obiektów	147

Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki: Zintegrowane podejście do ustalania współczynników wagowych dla cech w zagadnieniach porządkowania linowego obiektów	156
Małgorzata Markowska, Danuta Strahl: Wykorzystanie klasyfikacji dynamicznej do identyfikacji wrażliwości na kryzys ekonomiczny unijnych regionów szczebla NUTS 2.....	166
Aleksandra Matuszewska-Janica, Marta Hozer-Koćmiel: Struktura zatrudnienia oraz wynagrodzenia kobiet i mężczyzn a przedmiotowa struktura gospodarcza w państwach UE.....	178
Anna M. Olszewska: Zastosowanie analizy korespondencji do badania związku pomiędzy zarządzaniem jakością a innowacyjnością przedsiębiorstw	187
Małgorzata Podogrodzka: Metoda aglomeracyjna w ocenie przestrzennego zróżnicowania starości demograficznej w Polsce	195
Ewa Roszkowska, Tomasz Wachowicz: Ocena ofert negocjacyjnych spoza dopuszczalnej przestrzeni negocjacyjnej.....	201
Ewa Roszkowska, Tomasz Wachowicz: Zastosowanie metody <i>unfolding</i> do wspomagania procesu negocjacji	210
Małgorzata Rószkiewicz: Próba diagnozy uwarunkowań poziomu wskaźnika braku odpowiedzi w środowisku polskich gospodarstw domowych.....	219
Marcin Salamaga: Próba identyfikacji muzycznych profili melomanów z wykorzystaniem drzew klasyfikacyjnych i regresyjnych	229
Agnieszka Sompolska-Rzechuła: Określenie czynników wpływających na prawdopodobieństwo poprawy poziomu rozwoju społecznego z wykorzystaniem modelu logitowego	239
Iwona Staniec: Wykorzystanie analizy czynnikowej w identyfikacji konstruktywów ukrytych determinujących ryzyko współpracy.....	248
Agnieszka Stanimir: Skłonność do zagranicznej mobilności młodszych i starszych osób	257
Mirosława Sztemberg-Lewandowska: Problemy decyzyjne w funkcjonalnej analizie głównych składowych.....	267
Tomasz Szubert: Demograficzno-społeczne determinanty określające subiektywny status jednostki w polskim społeczeństwie	276
Piotr Tarka: Własności 5- i 7-stopniowej skali Likerta w kontekście normalizacji zmiennych metodą Kaufmana i Rousseeuwa	286
Joanna Trzęsiok: Nielklasyczne metody regresji a problem odporności	296
Katarzyna Wawrzyniak: Ocena podobieństwa wyników uporządkowania województw uzyskanych różnymi metodami porządkowania	305
Katarzyna Wójcik, Janusz Tuchowski: Wykorzystanie metody opartej na wzorcach w automatycznej analizie opinii konsumenckich.....	314
Anna Zamojska: Zastosowanie analizy falkowej w ocenie efektywności funduszy inwestycyjnych	325

Summaries

Tomasz Bartłomowicz: Segmentation of consumers based on revealed preferences obtained with the Maximum Difference Scaling method	19
Barbara Batóg, Jacek Batóg, Andrzej Niemiec, Wanda Skoczylas, Piotr Waśniewski: Application of classification methods to identify the key performance indicators of performance management	27
Iwona Bąk: The application of statistical data analysis in the studies of cross-border tourism in protected areas.....	36
Beata Bieszk-Stolorz: Evaluating human capital depreciation by means of non-linear regression models.....	44
Mariola Chrzanowska, Nina Drejerska: Small and medium enterprises in the Warsaw suburban zone – determination of a localization’s role using classification trees	52
Adam Depta: An attempt of structural modelling of the quality of life of stuttering people as a latent construct, based on SF-36v2 questionnaire ...	62
Katarzyna Dębowska: Multidimensional analysis of financial condition of e-business services	70
Krzysztof Dmytrów, Mariusz Doszyń: Taxonomic procedure of supporting order-picking of products in a warehouse	80
Mariusz Doszyń, Sebastian Gnat: Taxonomic and econometric methods in individual real estate evaluation.....	89
Marta Dziechciarz-Duda, Anna Król: The application of unfolding analysis and hedonic regression in the investigation of consumers’ preferences	98
Katarzyna Frodyma: Interdependence between the level of economic development and the share of renewable energy in gross final energy consumption in the European Union.....	110
Hanna Gruchociak: Comparison of local labour markets structure designated using different methods in Poland in 2006 and 2011 years.....	119
Alicja Grzeškowiak, Agnieszka Stanimir: Perception of working environment by older and younger generation of workers.....	128
Marta Hozer-Koćmiel, Christian Lis: Classification of the Baltic Sea Region countries due to the time of household work.....	137
Tadeusz Kufel, Magdalena Osińska, Marcin Błażejowski, Paweł Kufel: Business cycle clock for the EU and the USA in 1995-2013 in the light of synchronization research.....	146
Aleksandra Łuczak: The use of the extended interval TOPSIS methods for linear ordering of objects.....	155
Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki: Integrated approach for determining the weighting coefficients for features in issues of linear ordering of objects.....	165

Małgorzata Markowska, Danuta Strahl: The application of dynamic classification for the identification of vulnerability to economic crisis in the EU NUTS 2 regions	177
Aleksandra Matuszewska-Janica, Marta Hozer-Koćmiel: The structure of male and female employment and remuneration vs. the basic economy structure in the EU countries	186
Anna M. Olszewska: The application of the correspondence analysis for the study of the relations between quality management and innovation in the enterprises.....	194
Małgorzata Podogrodzka: Agglomeration method in the age and ageing in Poland by voivodships.....	200
Ewa Roszkowska, Tomasz Wachowicz: Scoring the negotiation offers from the outside of the feasible negotiation space	209
Ewa Roszkowska, Tomasz Wachowicz: Application of the unfolding analysis to negotiation support.....	218
Małgorzata Rószkiewicz: An attempt to diagnose the determinants of non-response rate in Polish households surveys	228
Marcin Salamaga: Attempt to identify music lovers profiles using classification and regression trees	238
Agnieszka Sompolska-Rzechuła: The definition of factors influencing the probability of improving the level of human development using the logit model.....	247
Iwona Staniec: The use of factor analysis to identify hidden constructs – determinants of the cooperation risk	256
Agnieszka Stanimir: Willingness to mobility abroad among younger and older persons	266
Mirosława Sztemberg-Lewandowska: Decision problems in functional principal components analysis.....	275
Tomasz Szubert: Socio-demographic factors determining subjective social status of an individual in Polish society	285
Piotr Tarka: Normalization methods of variables and measurement on 5 and 7 point Likert scale	295
Joanna Trzęsiok: Non-classical regression methods vs. robustness	304
Katarzyna Wawrzyniak: The evaluation of the similarity of the voivodships' orderings obtained by means of different methods.....	313
Katarzyna Wójcik, Janusz Tuchowski: Using pattern-based opinion mining.....	324
Anna Zamojska: Mutual funds performance measurement – wavelets analysis approach.....	333

Ewa Roszkowska

Uniwersytet w Białymstoku
e-mail: erosz@o2.pl

Tomasz Wachowicz

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
e-mail: tomasz.wachowicz@ue.katowice.pl

ZASTOSOWANIE METODY *UNFOLDING* DO WSPOMAGANIA PROCESU NEGOCJACJI¹

Streszczenie: Celem opracowania jest pokazanie możliwości wykorzystania metody *unfolding* do wspomaganie procesu negocjacji w zakresie wizualizacji preferencji ofert negocjacyjnych, tworzenia tzw. *profilu preferencji zbiorowych* oraz prezentacji historii ofert negocjacyjnych. Rozważane zagadnienia teoretyczne zilustrowane zostaną przykładem empirycznym. Metoda *unfolding* zostanie wykorzystana do analizy wyników eksperymentu związanego z porządkowaniem pakietów negocjacyjnych przy zadanej strukturze problemu decyzyjnego.

Słowa kluczowe: negocjacje, analiza preferencji, metoda *unfolding*, system scoringowy.

DOI: 10.15611/pn.2015.385.23

1. Wstęp

Jednym z zadań negocjatora na etapie wstępnym negocjacji jest konstrukcja oraz ocena ofert negocjacyjnych [Raiffa i in. 2002]. Do wspomaganie negocjatora w zakresie analizy preferencji związanej z oceną oraz porządkowaniem ofert wykorzystywane są metody wielokryterialne [Keeney, Raiffa 1976; Mustajoki, Hamalainen 2000; Roszkowska, Wachowicz 2012]. Przyjmuje się założenie, że wariantem decyzyjnym jest pakiet negocjacyjny, który negocjator może przedstawić jako ofertę lub otrzymać od partnera, kryteria to kwestie negocjacyjne, a wektor wag reprezentuje istotność tych kwestii. W sytuacji braku możliwości dokonania bezpośredniej analizy preferencji może zająć potrzeba wsparcia negocjatora

¹ Praca została sfinansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2011/03/B/HS4/03857.

w zakresie rozpoznania własnych preferencji oraz przyjęcia założeń co do preferencji drugiej strony. Podstawą wsparcia może być wgląd w preferencje typowe dla grupy, do której należy negocjator, czy też wgląd w preferencje grupy, do której zakwalifikowany zostaje partner. Mając do dyspozycji dane opisujące preferencje szerokiej populacji negocjatorów, można skonstruować modele preferencji zbiorowych dla różnych typów (profilu) negocjatorów, czyli profile reprezentujące preferencje grupy decydentów na podstawie ich preferencji indywidualnych [Brzostowski, Roszkowska 2014].

W pracy pokazano możliwości wykorzystania metody *unfolding* [Bennett, Hays, 1960] do wspomagania procesu negocjacji. Rozważane zagadnienia teoretyczne zilustrowano wynikami badań empirycznych. Metodę *unfolding* wykorzystano do analizy wyników eksperymentu związanego z porządkowaniem pakietów negocjacyjnych przy zadanej strukturze problemu decyzyjnego. Danymi wejściowymi (obiektami) były oceny preferencji zadane w postaci uporządkowań pakietów przez negocjatorów (respondentów). Otrzymana konfiguracja punktów reprezentujących negocjatorów i pakiety negocjacyjne stanowiła podstawę oceny zależności występujących między pakietami, negocjatorami i między pakietami a negocjatorami. Praktycznym zastosowaniem takiej wizualizacji była ocena zróżnicowania preferencji indywidualnych, a także konstrukcja *profilu preferencji zbiorowych* wobec pakietów negocjacyjnych wraz z systemem scoringowym tych pakietów. W analizie asymetrycznej problemu wykres *analizy unfolding* wykorzystano do odzwierciedlenia historii przebiegu negocjacji, ukazując oferty złożone w kolejnych rundach negocjacji, tworzące ścieżkę ustępstw zmierzającą w kierunku wariantu akceptowalnego.

2. Podstawy skalowania wielowymiarowego oraz metody *unfolding*

Skalowanie wielowymiarowe jest to proces znajdowania konfiguracji punktów w przestrzeni o zadanej liczbie wymiarów, dla której odległości pomiędzy poszczególnymi punktami możliwie dobrze odwzorowują dane odległości (niepodobieństwa) pomiędzy obiektami. Punktem wyjścia procedury skalowania wielowymiarowego są współrzędne obiektów (punktów danych) w przestrzeni o dużej liczbie wymiarów oraz macierz odległości (niepodobieństw) lub podobieństw pomiędzy poszczególnymi obiektami [Gatnar, Walesiak 2011; Zaborski 2001].

Metoda unfolding jest jedną z metod skalowania wielowymiarowego wykorzystywaną z powodzeniem w analizie preferencji [Bennett, Hays 1960; Zaborski 2001]. Celem analizy *unfolding* jest wykrycie wspólnej przestrzeni punktów reprezentujących respondentów i badane obiekty oraz ocena zależności występujących pomiędzy obiektami, respondentami i pomiędzy obiektami a respondentami na bazie otrzymanej konfiguracji punktów. W analizie *unfolding* dane wejściowe zestawia się w macierz preferencji, gdzie wiersze reprezentują respondentów, a w kolumny – obiekty (lub odwrotnie). Proces poszukiwania współrzędnych ma

charakter iteracyjny i zostaje zakończony, gdy wartość odpowiednio określonej funkcji kryterium jest mniejsza od pewnej wcześniej ustalonej wielkości (kryterium stopu) lub jeśli osiągnięto założoną wcześniej liczbę iteracji. Ogólnie algorytm skalowania wielowymiarowego w przestrzeń 2- lub 3-wymiarową polega na poszukiwaniu współrzędnych punktów, które w sposób optymalny odtwarzają odległości w macierzy danych wejściowych. Ze względu na sposób wyznaczania współrzędnych kolumn i wierszy wyróżnia się podejście bezpośrednie oraz pośrednie zewnętrzne lub wewnętrzne. Uwzględniając sposób analizy preferencji respondentów, mówimy o podejściu niezależnym oraz zależnym. Jakość dopasowania jest mierzona za pomocą współczynnika STRESS².

3. Opis eksperymentu

Badanie zrealizowano w Białymstoku na Wydziale Ekonomii i Zarządzania UwB w roku akademickim 2012/2013 oraz 2013/2014. Wzięło w nim udział łącznie 151 studentów studiów stacjonarnych kierunku MSG oraz Informatyki i ekonometrii. Eksperyment badawczy przeprowadzono, opierając się na kwestionariuszu zawierającym opis problemu decyzyjnego. Uczestnikowi badania przypisano rolę sprzedającego w negocjacjach kupna-sprzedaży. Czternaście ofert negocjacyjnych opisano przez trzy kwestie: *cena towaru* (w PLN), *termin dostawy* (w dniach), *termin płatności po otrzymaniu zamówienia* (w dniach), których poziomy realizacji zadano przez wartości rzeczywiste (tab. 1). Przyjęto *poziom aspiracji*: cena – 30 PLN, termin dostawy – 20 dni, termin płatności – 1 dzień, *poziom rezerwacji*: cena – 18 PLN, termin dostawy – 2 dni, termin płatności – 21 dni oraz wektor współczynników wagowych $w = [0.8; 0.1; 0.1]$, określający istotność kwestii negocjacyjnych. Przy tak zdefiniowanej strukturze problemu negocjacyjnego jednym z zadań sprzedającego było uporządkowanie 14 pakietów negocjacyjnych od najlepszego do najgorszego przez przypisanie im rang od 1 (najlepszy) do 14 (najgorszy) przy ustalonym wektorze wag³.

Tabela 1. Struktura problemu negocjacyjnego

Kwestia negocjacyjna	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
Cena	20	20	20	20	20	20	22	22	22	25	25	25	25	25
Termin dostawy	2	2	7	7	14	14	2	7	14	2	7	7	14	14
Termin płatności	3	20	3	20	3	20	7	20	7	7	3	7	3	20

Źródło: opracowanie własne.

² Szerzej o skalowaniu wielowymiarowym oraz algorytmach obliczeniowych stosowanych w analizie *unfolding* w pracach [Gatnar, Walesiak 2011; Zaborski 2001; Borg, Groenen 1997].

³ W opracowaniu zaprezentowano wyniki badań tylko w kontekście możliwości wykorzystania metody *unfolding* do wspomagania negocjatora w procesie negocjacji. Celem przeprowadzonego badania była także analiza spójności preferencji negocjatorów w sytuacji bezpośredniego uporządkowania ofert negocjacyjnych przy zadanej strukturze problemu decyzyjnego oraz rozpoznanie użyteczności procedury SAW do budowy systemu ocen negocjacyjnych [Roszkowska, Wachowicz 2014].

4. Wyniki badań

W badaniu przyjęto, że ranking pakietów negocjacyjnych respondenta tworzy mocny szereg preferencyjny, tzn. rangi pakietów nie powtarzają się. W przypadku 14 pakietów można otrzymać 14! typów ich uporządkowań, czyli szeregów preferencyjnych. W przeprowadzonym eksperymencie na 151 respondentów otrzymano 102 różne typy uporządkowań pakietów, z czego 83 typy uporządkowań wystąpiły jednokrotnie, a 19 wielokrotnie, w tym trzynaście z nich zaobserwowano 2-krotnie, po dwa z nich 5-krotnie oraz 3-krotnie, po jednym 12-krotnie oraz 14-krotnie.

Tabela 2. Zestawienie liczby wskazań pakietów na określonej pozycji w szeregu preferencyjnym pakietów ($N=151$)*

Pakiet/ Pozycja (i)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	136	7
2	0	0	0	0	19	1	1	0	7	2	78	12	4	27
3	0	0	0	0	6	0	1	1	18	2	37	76	3	7
4	1	1	5	1	4	1	0	0	10	34	26	32	3	33
5	2	1	9	0	7	2	0	0	16	65	1	11	2	35
6	0	1	9	0	2	1	7	9	79	15	4	14	0	10
7	10	0	6	2	13	2	69	21	14	4	1	1	1	8
8	4	0	2	3	6	12	29	74	3	8	0	3	0	6
9	6	1	8	9	76	10	16	15	0	8	0	0	0	2
10	8	2	63	6	3	29	15	12	1	4	0	1	1	6
11	52	8	34	4	4	28	4	9	0	3	0	0	1	4
12	19	7	4	45	7	53	2	9	1	1	1	0	0	2
13	36	6	11	78	3	5	6	1	1	1	0	0	0	3
14	12	124	0	3	1	7	1	0	1	1	0	0	0	1
MIN(i)	1	4	4	4	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
MAX(i)	14	14	13	14	14	14	14	13	14	14	12	10	11	14
Dominanta	11	14	10	13	9	12	7	8	6	5	2	3	1	4
Średnia	11,15	13,44	9,53	12,07	7,60	10,73	8,07	8,43	5,52	5,58	2,79	3,74	1,34	4,99

* Podświetlenia występują, gdy wartość jest większa od zera; dwa ostatnie wiersze pokazują wartości parametrów statystycznych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

Wyniki badań pokazują dość duże zróżnicowanie w ocenie pozycji pakietów negocjacyjnych (tab. 2). Najmniejsze zróżnicowanie występuje dla pakietów P3 oraz P9 (różnica 9 pozycji), największe dla pakietów P1, P10, P14 (różnica 13 pozycji).

Do oceny zgodności uporządkowań pakietów dokonanych przez respondentów wykorzystano metody analizy korelacji rang oraz *metodę unfolding*. W celu zbadania stopnia ogólnego powiązania między preferencjami badanych respondentów wyznaczono *wskaznik konkordancji W* Kendalla, zwany współczynnikiem zgodno-

ści uporządkowań wielokrotnych [Kendall 1962] oraz zastosowano test niezależności. Następnie dokonano oceny zróżnicowania preferencji respondentów za pomocą *analizy unfolding*, zaproponowano porządek rangowy odpowiadający *profilowi zbiorowemu* negocjatorów oraz system oceny pakietów. Wskaźnik W Kendalla jest ilorazem wartości odzwierciedlającej stopień rzeczywistych powiązań między szeregami preferencyjnymi (S) i wielkości S_{max} dla sytuacji pełnej zgodności uporządkowań rangowych [Kendall 1960]:

$$W = \frac{S}{S_{max}} = \frac{\sum_{j=1}^n \left(R_j - \frac{m(n+1)}{2} \right)^2}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n)},$$

gdzie: a_{ij} – oznacza rangę j -tego pakietu nadaną przez i -tego respondenta, $R_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}$ – suma rang dla j -tego pakietu, n – liczba pakietów, m – liczba respondentów ($j = 1, 2, \dots, n; i = 1, 2, \dots, m$).

Współczynnik W przyjmuje wartości od 0 do 1. W przypadku całkowitej niezgodności uszeregowania pakietów S wyniesie zero bądź będzie relatywnie niski w porównaniu z S_{max} , w przypadku pełnej zgodności W wynosi 1. Stopień zgodności ocen respondentów, którzy wzięli udział w badaniu, wyrażony współczynnikiem konkordancji, wynosi $W = 0,7623$.

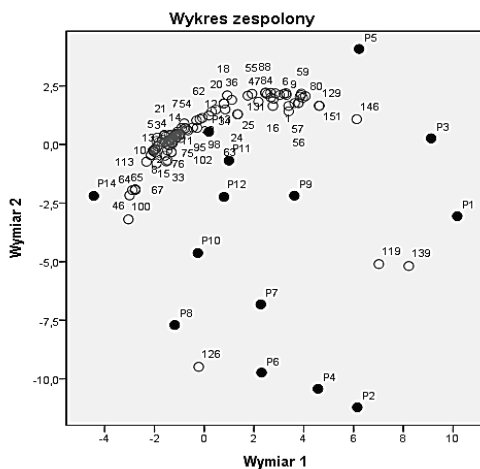
Testowanie istotności statystycznej współczynnika konkordancji W polega na postawieniu hipotezy zerowej (H_0) postaci: *badane szeregi rangowe nie są ze sobą powiązane*. Wartość statystyki chi-kwadrat dla $df = 150$ stopni swobody wynosi $\chi_r^2 = 1496,402$, co oznacza, że na poziomie istotności np. $\alpha = 0,0001$ hipotezę zerową należy odrzucić na korzyść stwierdzenia, że między badanymi uporządkowaniami pakietów istnieje statystycznie istotna zależność. Uzyskany wynik świadczy więc o wysokiej zgodności między opiniami respondentów co do relatywnej istotności rang dla badanych pakietów negocjacyjnych.

Ocena zgodności między szeregami preferencyjnymi pozwala na ustalenie porządku rangowego odpowiadającego rankingowi pakietów negocjacyjnych dla tzw. *profilu zbiorowego*. Uporządkowania pakietów dla *profilu zbiorowego* mogą być utworzone na podstawie średniej rang lub wartości dominujących (por. tab. 2).

Do graficznej prezentacji preferencji respondentów, jak również do wyznaczenia profilu zbiorowego wykorzystano następnie metodę *unfolding*. Na podstawie danych wejściowych, reprezentowanych przez oceny preferencji zadane w postaci uporządkowań pakietów negocjacyjnych respondentów, wyznaczono zależności między pakietami negocjacyjnymi oraz respondentami oceniającymi te pakiety za pomocą konfiguracji punktów reprezentujących pakiety oraz respondentów (rys. 1)⁴.

⁴ Wyniki skalowania wielowymiarowego funkcją PREFSCAL otrzymano przy wykorzystaniu programu SPSS21, przyjmując zakres kary na poziomie 1, a siłę kary – na poziomie 0,5. Ostatecznie po przeprowadzeniu 100 iteracji otrzymano funkcję STRESS na poziomie 0,15805 przy składniku kary 2,07692 oraz wyjaśnianej dyspersji 0,97502.

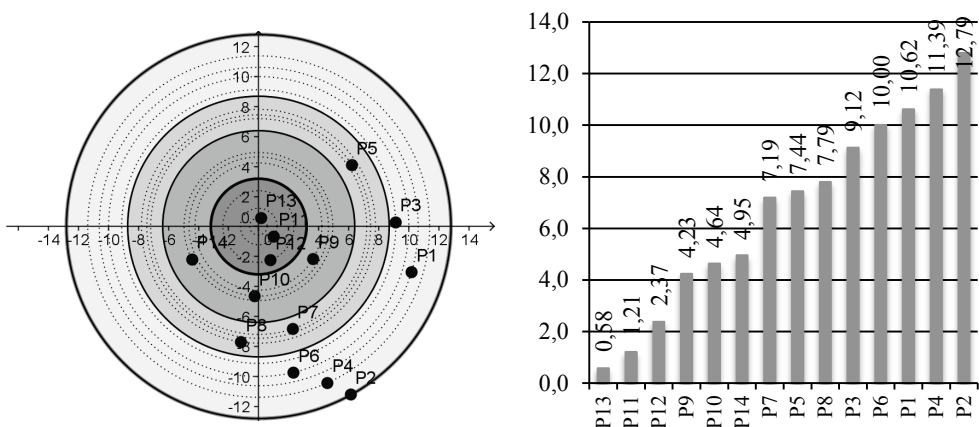
Analiza rysunku 1 pozwala określić preferencje grupy respondentów ze względu na uporządkowanie pakietów negocjacyjnych. Ogólnie z dwóch pakietów bardziej preferowany jest ten, którego odległość od początku układu współrzędnych jest mniejsza. Wynika stąd, że najbardziej preferowanymi pakietami są P13 oraz P11, nieco gorzej oceniane są pakiety P12, P9, a najmniej preferowane są pakiety P4 oraz P2 (rys. 1). Warto zaznaczyć, że profil zbiorowych preferencji wyznaczony za pomocą analizy *unfolding* jest zbliżony, choć nie identyczny z profilem wyznaczonym na podstawie wartości średnich rang czy wartości dominujących (por. tab. 2).



Rys. 1. Konfiguracja punktów reprezentujących pakiety negocjacyjne oraz respondentów otrzymana w wyniku analizy *unfolding*

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu *SPSS 21*.

Odległości punktów reprezentujących pakiety od początku układu współrzędnych można wykorzystać nie tylko do wyznaczenia *profilu zbiorowego preferencji*, ale także do konstrukcji systemu scoringowego, gdzie różnice między odległościami pakietów są miarą ustępstw/korzyści w negocjacjach. Wykorzystując *analizę unfolding* (rys. 1), sporządzono dwa wykresy (rys. 2), które w sposób przejrzysty umożliwiają wizualizację historii ofert negocjacyjnych oraz prezentację graficzną systemu scoringowego pakietów negocjacyjnych.



Rys. 2. Wizualizacja historii negocjacyjnej wraz z uporządkowaniem oraz oceną punktową pakietów otrzymanych na podstawie *analizy unfolding*

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu SPSS21.

Założmy, że sprzedający rozpoczyna negocjacje od najbardziej korzystnej oferty, a następnie czyni stopniowe ustępstwa. Wówczas jego ofertą otwarcia jest pakiet P13, którego odległość od początku układu współrzędnych jest najmniejsza (0,58). W kolejnej rundzie powinien on zaproponować pakiet P11 oceniony na 1,21, przy wartości ustępstwa 0,63 itd. Historię przebiegu negocjacji, ukazującą oferty negocjacyjne złożone w kolejnych rundach negocjacji i tworzące ścieżkę ustępstw zmierzającą w kierunku wariantu akceptowalnego, można przedstawić następująco: P13(0,58)→P11(1,21)→P12(2,37)→P9(4,23)→P10(4,64)→P14(4,95)→P7(7,19)→P5(7,44)→P8(7,79)→P3(9,12)→P6(10,00)→P1(10,62)→P4(11,39)→P2(12,79). Należy pamiętać, że proces składania ofert może zakończyć się w dowolnym momencie, z chwilą akceptacji oferty przez drugą stronę. Warto także zaznaczyć, że różnice w profilu zbiorowym wyznaczonym przez wartości dominujące, średnią rang oraz *metodę unfolding* można wyjaśnić, analizując odległości pakietów od początku układu współrzędnych. Różnice pozycji w szeregu preferencyjnym zaobserwowano dla układu pakietów P9, P10, P14, pakietów P7, P5, P8 oraz pakietów P2, P1. W każdym z tych trzech przypadków różnica punktów między pakietami w danym układzie jest nie większa niż 0,62, co oznacza, że przy przyjęciu odpowiedniego stopnia granulacji ocen pakietów negocjator może je zakwalifikować do jednej klasy, traktując je jako podobne (alternatywne). Dodatkowo, oceniając werbalnie, sprzedający może ocenić np. pakiety P13, P11, P12 jako bardzo dobre; pakiety P9, P10, P14 jako dobre; P7, P5, P8 jako słabe, a pozostałe jako bardzo słabe (różne odcienie szarości na rys. 2 odpowiadają przynależności pakietu do jednej z klas).

W celu zbadania ogólnego powiązania między preferencjami i -tego respondenta a uporządkowaniem pakietów otrzymanych w wyniku metody *unfolding* wyznaczono także współczynniki korelacji rang Spearmana $r_s(i)$ między tymi szeregami

preferencyjnymi. Otrzymane w badaniu wartości współczynnika r_s są zawarte przedziale $(-0,18; 0,88)$. Zestawienie wybranych „nietypowych” respondentów wyodrębnionych na podstawie rys. 1 wraz z ich profilami oraz współczynnikami Spearmana r_s przedstawiono w tab. 3.

Tabela 3. Zestawienie „nietypowych” profili ze względu na uporządkowanie pakietów ($N=151$)

Nr res	Profil	r_s	Nr res	Profil	r_s
126	14-6-9-4-11-2-8-3-5-13-12-10-7-1	-0,18	1	7-12-6-11-5-9-13-10-3-14-4-2-1-8	0,18
146	5-10-4-9-2-8-7-12-14-11-3-6-1-13	-0,06	56,57	10-14-6-7-2-8-13-12-3-9-4-5-1-11	0,20
139	1-4-5-8-10-13-2-9-12-3-7-6-11-14	0,03	129, 151	7-11-5-12-2-14-9-10-3-8-4-6-1-13	0,32
55	13-14-7-10-2-5-12-9-3-11-6-8-1-4	0,10	119	4-5-7-8-11-14-3-9-13-1-2-6-10-12	0,32

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników badań.

5. Podsumowanie

W pracy, opierając się na przedstawionym eksperymencie badawczym, podjęto dyskusję na temat użyteczności metody *unfolding* do wspomagania negocjacji. Pokazano praktyczne możliwości zastosowania *analizy unfolding* do oceny zróżnicowania preferencji indywidualnych, konstrukcji profilu preferencji zbiorowych, budowy systemu scoringowego oraz do wizualizacji historii przebiegu negocjacji. Metoda *unfolding* może stanowić użyteczne narzędzie do wspomagania negocjatora w zakresie rozpoznania oraz analizy własnych preferencji związanych z oceną oraz porządkowaniem ofert negocjacyjnych, jak również przyjęcia założeń co do preferencji drugiej strony negocjacji.

Literatura

- Bennett J.F., Hays W.L., 1960, *Multidimensional unfolding: Determining the dimensionality of ranked preference data*, Psychometrika, 25, s. 27-43.
- Borg I., Groenen P.J.F., 1997, *Modern Multidimensional Scaling. Theory and Applications*, Springer-Verlag, New York.
- Brzostowski J., Roszkowska E., 2014, *System rekomendacji doboru wag kryteriów oparty na ich charakterystyce probabilistycznej*, Studia Ekonomiczne, Modelowanie Preferencji a Ryzyko '14, Zeszyt 178, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, s. 58-63.
- Gatnar E., Walesiak M., 2011, *Analiza danych jakościowych i symbolicznych z wykorzystaniem programu R*, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa.
- Keeney R.L., Raiffa H., 1976, *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-Offs*, New York: Wiley.
- Kendall M., 1962, *Rank Correlation Methods*, Charles Griffin & Company, London.
- Mustajoki J., Hamalainen R.P., 2000, *Web-HIPRE: Global decision support by value tree and AHP analysis*, INFOR J, 38, s. 208-220.

- Raiffa H., Richardson J., Metcalfe D., 2002, *Negotiation Analysis: The Science and art of Collaborative Decision Making*, Cambridge (MA) The Balknap Press of Harvard University Press.
- Roszkowska E., Wachowicz T., 2012, *Negotiation Support with Fuzzy TOPSIS*, [w:] A. Teixeira de Almeida, D. Costa Morais, S. de Franca Dantas Daher (red.), *Group Decision and Negotiations 2012. Proceedings*, Recife: Editoria Universitaria, Federal University of Pernambuco, s. 161-174.
- Roszkowska E., Wachowicz T., 2014, *SAW-Based Rankings vs. Intrinsic Evaluations of the Negotiation Offers-An Experimental Study*, *Group Decision and Negotiation. A Process-Oriented View*, Zarate P., Kersten G E., Hernandez J.E. (red.), Springer, 176-183.
- Zaborski A., 2001, *Skalowanie wielowymiarowe w badaniach marketingowych*, AE, Wrocław.

APPLICATION OF THE UNFOLDING ANALYSIS TO NEGOTIATION SUPPORT

Summary: In this paper we discuss the applicability of the unfolding analysis to negotiation support, in particular to visualizing the negotiator's preferences over the negotiation offers, building the profiles of group preferences and depicting the negotiation history. The theoretical discussion is followed by the empirical example in which the unfolding analysis is used to analyze the in-class experiment that involved the prenegotiation evaluation of the negotiation packages for the predefined negotiation template.

Keywords: negotiations, preference analysis, unfolding analysis, scoring system.