

# PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

# RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 426

**Taksonomia 26**

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



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2016

Redaktor Wydawnictwa: Agnieszka Flasińska

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 stronach internetowych  
[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 2016

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

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:  
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław  
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

<b>Wstęp</b> .....	9
<b>Jacek Batóg:</b> Identyfikacja obserwacji odstających w analizie skupień / Influence of outliers on results of cluster analysis .....	13
<b>Andrzej Bąk:</b> Porządkowanie liniowe obiektów metodą Hellwiga i TOPSIS – analiza porównawcza / Linear ordering of objects using Hellwig and TOPSIS methods – a comparative analysis.....	22
<b>Grażyna Dehnel:</b> <i>MM</i> -estymacja w badaniu średnich przedsiębiorstw w Polsce / <i>MM</i> -estimation in the medium-sized enterprises survey in Poland.....	32
<b>Andrzej Dudek:</b> <i>Social network analysis</i> jako gałąź wielowymiarowej analizy statystycznej / Social network analysis as a branch of multidimensional statistical analysis.....	42
<b>Iwona Foryś:</b> Analiza dyskryminacyjna w wyborze obiektów podobnych w procesie szacowania nieruchomości / The discriminant analysis in selection of similar objects in the real estate valuation process .....	51
<b>Gregory Kersten, Ewa Roszkowska, Tomasz Wachowicz:</b> Ocena zgodności porządkowej systemu oceny ofert negocjatora z informacją preferencyjną / Analyzing the ordinal concordance of preferential information and resulting scoring system in negotiations.....	60
<b>Iwona Konarzewska:</b> Rankingi wielokryteriowe a współzależność liniowa kryteriów / Multi-criteria rankings and linear relationships among criteria .....	69
<b>Anna Król, Marta Targaszewska:</b> Zastosowanie klasyfikacji do wyodrębniania homogenicznych grup dóbr w modelowaniu hedonicznym / The application of classification in distinguishing homogeneous groups of goods for hedonic modelling.....	80
<b>Marek Lubicz:</b> Problemy doboru zmiennych objaśniających w klasyfikacji danych medycznych / Feature selection and its impact on classifier effectiveness – case study for medical data.....	89
<b>Aleksandra Łuczak:</b> Wpływ różnych sposobów agregacji opinii ekspertów w FAHP na oceny priorytetowych czynników rozwoju / Influence of different methods of the expert judgments aggregation on assessment of priorities for evaluation of development factors in FAHP.....	99
<b>Iwona Markowicz:</b> Tablice trwania firm w województwie zachodniopomorskim według rodzaju działalności / Companies duration tables in Zachodniopomorskie voivodship by the type of activity .....	108

<b>Małgorzata Markowska, Danuta Strahl:</b> Filary inteligentnego rozwoju a wrażliwość unijnych regionów szczebla NUTS 2 na kryzys ekonomiczny – analiza wielowymiarowa / Smart development pillars and NUTS 2 European regions vulnerability to economic crisis – a multidimensional analysis.....	118
<b>Kamila Migdał-Najman, Krzysztof Najman:</b> Hierarchiczne deglomeracyjne sieci SOM w analizie skupień / The hierarchical divisive SOM in the cluster analysis .....	130
<b>Kamila Migdał-Najman, Krzysztof Najman:</b> Hierarchiczne aglomeracyjne sieci SOM w analizie skupień / The hierarchical agglomerative SOM in the cluster analysis .....	139
<b>Barbara Pawelek, Józef Pocięcha, Jadwiga Kostrzewska, Mateusz Baryła, Artur Lipieta:</b> Problem wartości odstających w prognozowaniu zagrożenia upadłością przedsiębiorstw (na przykładzie przetwórstwa przemysłowego w Polsce) / Problem of outliers in corporate bankruptcy prediction (case of manufacturing companies in Poland) .....	148
<b>Wojciech Roszka:</b> Syntetyczne źródła danych w analizie przestrzennego zróżnicowania ubóstwa / Synthetic data sources in spatial poverty analysis.....	157
<b>Małgorzata Rószkiewicz:</b> Czynniki różnicujące efektywność pracy ankietera w wywiadach <i>face-to-face</i> w środowisku polskich gospodarstw domowych / Factors affecting the efficiency of face-to-face interviews with Polish households.....	166
<b>Adam Sagan, Marcin Pelka:</b> Analiza wielopoziomowa z wykorzystaniem danych symbolicznych / Multilevel analysis with application of symbolic data .....	174
<b>Marcin Salamaga:</b> Zastosowanie drzew dyskryminacyjnych w identyfikacji czynników wspomagających wybór kraju alokacji bezpośrednich inwestycji zagranicznych na przykładzie polskich firm / The use of classification trees in the identification of factors supporting the choice of FDI destination on the example of Polish companies.....	185
<b>Agnieszka Stanimir:</b> Pomiar wykluczenia cyfrowego – zagrożenia dla Pokolenia Y / Measurement of the digital divide – risks for Generation Y ...	194
<b>Mirosława Sztemberg-Lewandowska:</b> Grupowanie danych funkcjonalnych w analizie poziomu wiedzy maturzystów / Functional data clustering methods in the analysis of high school graduates' knowledge .....	206
<b>Tadeusz Trzaskalik:</b> Modelowanie preferencji w wielokryterialnych dyskretnych problemach decyzyjnych – przegląd bibliografii / Preference modeling in multi-criteria discrete decision making problems – review of literature .....	214

---

<b>Joanna Trzęsiok:</b> Metody nieparametryczne w badaniu zaufania do instytucji finansowych / Nonparametric methods in the study of confidence in financial institutions .....	226
<b>Hanna Wdowicka:</b> Analiza sytuacji na lokalnych rynkach pracy w Polsce / Local labour market analysis in Poland.....	235
<b>Artur Zaborski:</b> Zastosowanie skalowania dynamicznego oraz metody wektorów dryfu do badania zmian w preferencjach / The use of dynamic scaling and the drift vector method for studying changes in the preferences.....	245

## Wstęp

W dniach 14–16 września 2015 r. w Hotelu Novotel Gdańsk Marina w Gdańsku odbyła się XXIV Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXIX Konferencja Taksonomiczna) „Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania”, zorganizowana przez Sekcję Klasyfikacji i Analizy Danych Polskiego Towarzystwa Statystycznego oraz Katedrę Statystyki Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego. Przewodniczącymi Komitetu Organizacyjnego konferencji byli prof. dr hab. Mirosław Szreder oraz dr hab. Krzysztof Najman, prof. nadzw. UG, sekretarzami naukowymi dr hab. Kamila Migdał-Najman, prof. nadzw. UG oraz dr hab. Anna Zamojska, prof. nadzw. UG, a sekretarzem organizacyjnym Anna Nowicka z Fundacji Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego.

Konferencja Naukowa została dofinansowana ze środków Narodowego Banku Polskiego.

Zakres tematyczny konferencji obejmował takie zagadnienia, jak:

a) teoria (taksonomia, analiza dyskryminacyjna, metody porządkowania liniowego, metody statystycznej analizy wielowymiarowej, metody analizy zmiennych ciągłych, metody analizy zmiennych dyskretnych, metody analizy danych symbolicznych, metody graficzne),

b) zastosowania (analiza danych finansowych, analiza danych marketingowych, analiza danych przestrzennych, inne zastosowania analizy danych – medycyna, psychologia, archeologia, itd., aplikacje komputerowe metod statystycznych).

Zasadniczymi celami konferencji SKAD były prezentacja osiągnięć i wymiana doświadczeń z zakresu teoretycznych i aplikacyjnych zagadnień klasyfikacji i analizy danych. Konferencja stanowi coroczne forum służące podsumowaniu obecnego stanu wiedzy, przedstawieniu i promocji dokonań nowatorskich oraz wskazaniu kierunków dalszych prac i badań.

W konferencji wzięło udział 81 osób. Byli to pracownicy oraz doktoranci następujących uczelni i instytucji: AGH w Krakowie, Politechniki Łódzkiej, Politechniki Gdańskiej, Politechniki Opolskiej, Politechniki Wrocławskiej, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Uniwersytetu Gdańskiego, Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach, Uniwersytetu Łódzkiego, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Uniwersytetu Szczecińskiego, Uniwer-

sytetu w Białymstoku, Wyższej Szkoły Bankowej w Toruniu, a także przedstawiciele NBP i PBS Sp. z o.o.

W trakcie dwóch sesji plenarnych oraz trzynastu sesji równoległych wygłoszono 58 referatów poświęconych aspektom teoretycznym i aplikacyjnym zagadnienia klasyfikacji i analizy danych. Odbyła się również sesja plakatowa, na której zaprezentowano 14 plakatów. Obradom w poszczególnych sesjach konferencji przewodniczyli profesorowie: Józef Pocięcha, Eugeniusz Gatnar, Tadeusz Trzaskalik, Krzysztof Jajuga, Marek Walesiak, Barbara Pawełek, Feliks Wysocki, Ewa Roszkowska, Andrzej Sokołowski, Andrzej Bąk, Tadeusz Kufel, Mirosław Krzyśko, Krzysztof Najman, Małgorzata Rószkiewicz, Mirosław Szreder.

Teksty 25 recenzowanych artykułów naukowych stanowią zawartość prezentowanej publikacji z serii „Taksonomia” nr 26. Pozostałe recenzowane artykuły znajdują się w „Taksonomii” nr 27.

W pierwszym dniu konferencji odbyło się posiedzenie członków Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych Polskiego Towarzystwa Statystycznego, któremu przewodniczył prof. dr hab. Józef Pocięcha. Ustalono plan przebiegu zebrania obejmujący następujące punkty:

- A. Sprawozdanie z działalności Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS.
- B. Informacje dotyczące planowanych konferencji krajowych i zagranicznych.
- C. Organizacja konferencji SKAD PTS w latach 2016 i 2017.
- D. Wybór przedstawiciela Rady Sekcji SKAD PTS do IFCS.
- E. Dyskusja nad kierunkami rozwoju działalności Sekcji.

Prof. dr hab. Józef Pocięcha otworzył posiedzenie Sekcji SKAD PTS. Sprawozdanie z działalności Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS przedstawiła sekretarz naukowy Sekcji dr hab. Barbara Pawełek, prof. nadzw. UEK. Poinformowała, że obecnie Sekcja liczy 231 członków. Przypomniała, że na stronie internetowej Sekcji znajdują się regulamin, a także deklaracja członkowska. Poinformowała, że zostały opublikowane zeszyty z serii „Taksonomia” nr 24 i 25 (PN UE we Wrocławiu nr 384 i 385). W „Przeglądzie Statystycznym” (zeszyt 4/2014) ukazało się sprawozdanie z ubiegłorocznej konferencji SKAD, która odbyła się w Międzyzdrojach, w dniach 8–10 września 2014 r. Prof. Barbara Pawełek przedstawiła także informacje dotyczące działalności międzynarodowej oraz udziału w ważnych konferencjach członków i sympatyków SKAD.

W konferencji Międzynarodowego Stowarzyszenia Towarzystw Klasyfikacyjnych (IFCS – International Federation of Classification Societies) w dniach 6–8 lipca 2015 r. w Bolonii, zorganizowanej przez Università di Bologna, udział wzięło 19 osób z Polski (w tym 17 członków Sekcji), które wygłosiły 15 referatów (wkład członków SKAD – 79,0%). Ponadto prof. Józef Pocięcha był członkiem Komitetu Naukowego Konferencji z ramienia SKAD, członkiem Międzynarodowego Komitetu Nagród IFCS oraz organizatorem i przewodniczącym sesji nt. „Classification models for forecasting of economic processes”.

W konferencji „European Conference on Data Analysis” (Colchester, 2–4 września 2015 r.) zorganizowanej przez The German Classification Society (GfKI) we współpracy z The British Classification Society (BCS) i Sekcją Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (SKAD) udział wzięło 18 osób z Polski (w tym 14 członków Sekcji), które wygłosiły 15 referatów (wkład członków SKAD – 66,0%). Ponadto profesorowie Krzysztof Jajuga oraz Józef Pociecha byli członkami Komitetu Naukowego konferencji, prof. Andrzej Dudek został poproszony przez organizatorów o przygotowanie referatu i wygłoszenie na Sesji Plenarnej „Cluster analysis in XXI century, new methods and tendencies”, prof. Krzysztof Jajuga był przewodniczącym sesji plenarnej, przewodniczącym sesji nt. „Finance and economics II” oraz organizatorem i przewodniczącym sesji nt. „Data analysis in finance”, prof. Józef Pociecha był organizatorem i przewodniczącym sesji nt. „Outliers in classification procedures – theory and practice”, prof. Andrzej Dudek był przewodniczącym sesji nt. „Machine learning and knowledge discovery II”.

Kolejny punkt posiedzenia Sekcji obejmował zapowiedzi najbliższych konferencji krajowych i zagranicznych, których tematyka jest zgodna z profilem Sekcji. Prof. dr hab. Józef Pociecha poinformował o dwóch wybranych konferencjach krajowych (były to XXXIV Konferencja Naukowa „Multivariate Statistical Analysis MSA 2015”, Łódź, 16–18 listopada 2015 r. i X Międzynarodowa Konferencja Naukowa im. Profesora Aleksandra Zeliasia nt. „Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych”, Zakopane, 10–13 maja 2016 r.) oraz o trzech wybranych konferencjach zagranicznych. Konferencja „European Conference on Data Analysis” odbędzie się na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu w dniach 26–28 września 2017 r. W przeddzień tej konferencji, tj. 25.09.2017 r., odbędzie się Niemiecko-Polskie Sympozjum nt. „Analizy danych i jej zastosowań GPSDAA 2017”. Następną konferencją Międzynarodowego Stowarzyszenia Towarzystw Klasyfikacyjnych (IFCS) odbędzie się w 2017 r. w Tokio. W 2019 r. Niemiecko-Polskie Sympozjum nt. „Analizy danych i jej zastosowań GPSDAA 2019” organizuje prof. Andreas Geyer-Schultz w Karlsruhe.

W następnym punkcie posiedzenia podjęto kwestię organizacji kolejnych konferencji SKAD. SKAD 2016 zorganizuje Katedra Metod Statystycznych Wydziału Ekonomiczno-Socjologicznego Uniwersytetu Łódzkiego.

W kolejnej części zebrania dokonano wyboru przedstawiciela Rady Sekcji SKAD PTS do IFCS na kadencję 2016–2019. Powołano Komisję Skrutacyjną, której przewodniczącym został prof. Tadeusz Kufel, a członkami dr hab. Iwona Konarzewska i dr Dominik Rozkrut. Profesor Józef Pociecha poprosił zebranych o proponowanie kandydatur zgłaszając jednocześnie prof. Andrzeja Sokołowskiego. Wobec braku następnych kandydatur listę zamknięto. Komisja Skrutacyjna przeprowadziła głosowanie tajne. W głosowaniu uczestniczyło 41 członków Sekcji. Profesor Andrzej Sokołowski został przedstawicielem Rady Sekcji SKAD PTS do



IFCS na kadencję 2016–2019, uzyskując następujący wynik: 39 głosów na „tak”, 1 głos na „nie”, 1 głos był nieważny.

W ostatnim punkcie zebrania dyskutowano nad kierunkami rozwoju działalności Sekcji obejmującymi następujące problemy: udział w międzynarodowym ruchu naukowym (wspólne granty, publikacje), umiędzynarodowienie konferencji SKAD (uczestnicy zagraniczni, dwujęzyczność konferencji), wydawanie własnego czasopisma.

Profesor Józef Pociecha zamknął posiedzenie Sekcji SKAD.

*Krzysztof Jajuga, Marek Walesiak*

## Gregory Kersten

InterNeg Research Centre, Concordia University, Montreal  
e-mail: gregory@jmsb.concordia.ca

## Ewa Roszkowska

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

## Tomasz Wachowicz

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

---

# OCENA ZGODNOŚCI PORZĄDKOWEJ SYSTEMU OCENY OFERT NEGOCJATORA Z INFORMACJĄ PREFERENCYJNĄ<sup>1</sup>

---

## ANALYZING THE ORDINAL CONCORDANCE OF PREFERENTIAL INFORMATION AND RESULTING SCORING SYSTEM IN NEGOTIATIONS

---

DOI: 10.15611/pn.2016.426.06

**Streszczenie:** W pracy podjęto problematykę wykorzystania przez decydenta informacji preferencyjnej w procesie tworzenia przez niego systemu oceny ofert negocjacyjnych opartego na metodzie SAW w elektronicznych negocjacjach dwustronnych. Do analizy problemu zastosowano miarę indeksu zgodności porządkowej oraz współczynnik tau Kendalla. Wyniki badań wskazują na znaczą skalę niezgodności rankingów opcji/wag kwestii negocjacyjnych z rankingami odzwierciedlającymi informację preferencyjną, przy jednocześnie dużym zróżnicowaniu respondentów ze względu na liczbę i rodzaj niezgodnych porządkowo typów preferencyjnych. W badaniach wykorzystano dane dotyczące negocjacji elektronicznych w systemie Inspire.

**Słowa kluczowe:** system oceny ofert negocjacyjnych, SAW, informacja preferencyjna, negocjacje elektroniczne.

**Summary:** In the paper the problem of using the preferential information in building the SAW-based negotiation offer scoring systems by the negotiators was discussed. The analysis of concordance of these scoring systems was conducted by means of authorial index of ordinal accuracy and tau-Kendall coefficient. In the analysis the dataset of electronic bilateral negotiation conducted in Inspire negotiation support system was used.

**Keywords:** scoring system, SAW, preferential information, electronic negotiations.

---

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

## 1. Wstęp

Negocjacje elektroniczne prowadzone za pomocą systemów wspomagania negocjacji oparte są na określonym protokole negocjacyjnym. W wielu systemach część analityczna poprzedzająca właściwe negocjacje związana jest z zastosowaniem metod wielokryterialnych do wartościowania ofert negocjacyjnych [Brzostowski, Roszkowska, Wachowicz 2012; Roszkowska, Wachowicz (red.) 2016; Salo, Hämäläinen 2010]. System oceny ofert negocjacyjnych odgrywa kluczową rolę i jest niezbędny do właściwego wspomagania decyzji na późniejszych etapach negocjowania [Raiffa, Richardson, Metcalfe 2002; Kersten, Noronha 1999; Wachowicz 2013]. Pomimo tego, iż metoda metoda SAW [Churchman, Ackoff 1954] jest powszechnie stosowana w wielu systemach wspomagania negocjacji, w tym Inspire [Kersten, Noronha 1999], Negoisst [Schoop, Jertila, List 2003], SmartSettle [Thiessen, Soberg 2000] w literaturze przedmiotu niewiele uwagi poświęca się problematyce błędów percepcyjnych związanych z procesem tworzenia systemu oceny ofert negocjacyjnych, mispercepcji systemu wizualizacji informacji preferencyjnej czy niewłaściwego operowania punktami ratingowymi SAW. Badania eksperymentalne wskazują natomiast, że negocjatorzy nierzadko mają problemy z właściwym korzystaniem z narzędzi analitycznych wspomagających proces negocjowania. W analitycznej strukturyzacji problemu ważny jest sposób jego sformułowania oraz prezentacji słowno-graficznej informacji preferencyjnej, który jest podstawą tworzenia systemu oceny ofert [Kersten, Roszkowska, Wachowicz 2015; Roszkowska, Wachowicz 2014, 2015; Vetschera 2007].

W niniejszej pracy zaprezentowano wyniki badania eksperymentalnego dotyczącego oceny zgodności porządkowej systemu oceny ofert negocjatora otrzymanego w oparciu o metodę SAW z systemem referencyjnym zbudowanym na podstawie informacji preferencyjnej w elektronicznych negocjacjach dwustronnych w systemie Inspire [Kersten, Noronha 1999].

## 2. Opis eksperymentu

W pracy analizie poddano wyniki badania eksperymentalnego dotyczącego negocjacji elektronicznych przeprowadzonych w systemie Inspire w 2015 r., w którym to badaniu udział wzięli studenci z siedmiu uniwersytetów z Polski, Austrii, Ukrainy, Kanady, Tajwanu oraz Holandii. Przedmiotem negocjacji był kontrakt między wykonawcą muzycznym Fado a wytwórnią płytową Mosico obejmujący cztery kwestie negocjacyjne: liczbę nowych piosenek, tantiemy za CD (w %), wartość kontraktu (w \$) oraz liczbę koncertów promocyjnych. Analizą objęto  $N = 161$  negocjatorów Fado oraz  $N = 150$  negocjatorów Mosico. Strony negocjacji tworzyły własny system oceny ofert negocjacyjnych na podstawie przedstawionej w formie słowno-graficznej informacji preferencyjnej dotyczącej istotności kwestii oraz opcji negocjacyjnych.

Szablon negocjacyjny wraz z referencyjnym systemem oceny wynikającym z informacji preferencyjnej przekazanej w formie słowno-graficznej przedstawiono w tab. 1.

**Tabela 1.** Szablon negocjacyjny zgodny z informacją preferencyjną w eksperymencie Inspire

Szablon negocjacyjny		Ocena punktowa		Ranking referencyjny	
		Fado	Mosico	Fado	Mosico
(1) Istotność kwestii	Liczba koncertów	32	39	1,5	1
	Liczba piosenek	32	30	1,5	2
	Tantiemy	16	20	4	3
	Wartość kontraktu	20	11	3	4
(2) Liczba koncertów	5	32	0	1	4
	6	25	23	2	3
	7	18	31	3	2
	8	0	39	4	1
(3) Liczba piosenek	11	0	0	5	5
	12	7	6	4	4
	13	20	16	3	3
	14	32	30	1	1
	15	23	24	2	2
(4) Tantiemy	1,5	0	10	4	3
	2	5	20	3	1
	2,5	14	15	2	2
	3	16	0	1	4
(5) Wartość kontraktu	125 000	0	11	3	1
	150 000	13	5	2	2
	200 000	20	0	1	3

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych eksperymentu Inspire.

### 3. Problem badawczy i metodologia badania

Głównym pytaniem badawczym, będącym przedmiotem rozważań niniejszej pracy, była kwestia oceny zgodności porządkowej systemu oceny ofert negocjatora z systemem referencyjnym<sup>2</sup>. Przez zgodność porządkową systemu oceny ofert negocjatora z systemem referencyjnym rozumiemy tutaj zachowanie rankingu opcji i kwestii negocjacyjnych negocjatora z rankingiem opcji i kwestii systemu referencyjnego oceny ofert. Oznacza to, iż system oceny ofert negocjatora jest zgodny porządkowo z systemem referencyjnym, jeżeli wszystkie rankingi dla opcji i kwestii negocjatora są zgodne z rankingami referencyjnymi z tab. 1.

<sup>2</sup> W niniejszej pracy przedstawiono cząstkowe wyniki badań związanych z oceną oraz analizą zgodności systemu oceny ofert negocjatora z informacją preferencyjną w negocjacjach elektronicznych w systemie Inspire [Roszkowska, Wachowicz 2015; Kersten, Roszkowska, Wachowicz 2015].

**Indeks zgodności porządkowej** definiujemy jako iloraz liczby rankingów, które zachowują porządek opcji lub kwestii do łącznej liczby rankingów związanych z problemem negocjacyjnym (w badaniu jest to jeden ranking dla istotności kwestii negocjacyjnych + cztery rankingi ze względu na porządek opcji w ramach każdej z kwestii). Indeks zgodności porządkowej (**Ordinal Accuracy Index**) w naszym badaniu przyjmuje postać [Roszkowska, Wachowicz 2015]:

$$OAI_i = \frac{n_i^{\text{accur}}}{5},$$

gdzie:  $n_i^{\text{accur}}$  – liczba rankingów zgodnych pod względem uporządkowania z informacją preferencyjną wyznaczonych przez  $i$ -tego negocjatora.

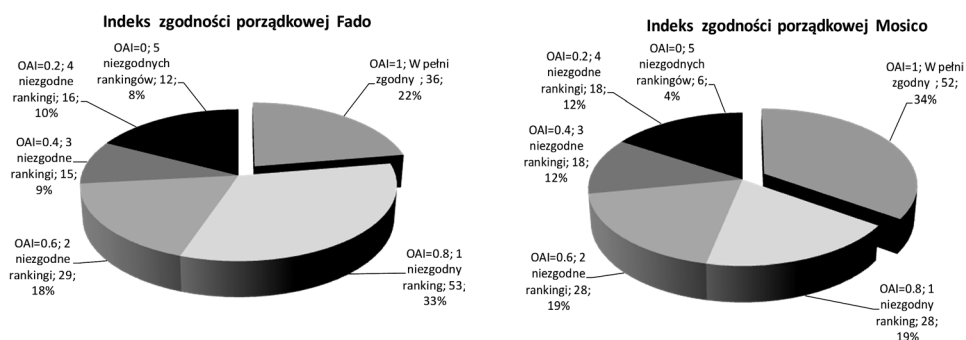
Biorąc pod uwagę złożoną strukturę składników mających wpływ na zgodność porządkową systemu oceny ofert negocjatora, analizę problemu przeprowadzono na trzech poziomach, z uwzględnieniem stopnia szczegółowości podejścia do analizowanego zagadnienia. Na pierwszym poziomie wykorzystano miarę indeksu zgodności porządkowej [Roszkowska, Wachowicz 2015] w celu dokonania podziału respondentów na klasy ze względu na liczbę rankingów niezgodnych porządkowo z odpowiednimi rankingami referencyjnymi. Na drugim poziomie dokonano analizy struktury tych klas w rozbiciu na podklasy, uwzględniając kombinacje rankingów opcji/wag kwestii niezgodnych porządkowo. Na trzecim, ostatnim, poziomie przedstawiono charakterystykę typów preferencyjnych w ramach poszczególnych opcji i kwestii z wykorzystaniem współczynnika tau Kendalla. Na koniec analizie poddano związki między rankingami opcji i kwestii a rankingami ofert negocjacyjnych utworzonych na ich podstawie.

W podsumowaniu przedstawiono ogólne wnioski, pytania badawcze oraz propozycje dalszych badań.

#### 4. Wyniki badań

Strukturę respondentów ze względu na indeks zgodności porządkowej dla Fado oraz Mosico przedstawiono na rys. 1. Otrzymane wyniki wskazują na dość dużą skalę niezgodności porządkowej dla systemów oceny ofert obu typów negocjatorów w eksperymencie Inspire. Tylko w przypadku 22% Fado oraz 34% Mosico zaobserwowano zgodność wszystkich rankingów opcji/wag kwestii negocjatorów z rankingami referencyjnymi. Brak zgodności porządkowej ze względu na wszystkie rankingi odnotowano u 8% Fado oraz 4% Mosico.

Poziomy zgodności porządkowej w ramach kwestii i opcji negocjacyjnych zaprezentowano w tab. 2. Tutaj także odnotowano dość duże zróżnicowanie w ocenie zgodności rankingów na podstawie informacji preferencyjnej dla stron negocjacji. Dla Fado najniższą zgodność z informacją preferencyjną zaobserwowano dla rankin-



Rys. 1. Indeks zgodności porządkowej dla Fado ( $N = 161$ ) oraz Mosico ( $N = 150$ ) w Inspire

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych w Inspire.

gu *Istotność kwestii* (27,95%), dla Mosico dla rankingu *Tantiemy* (48,67%), natomiast najwyższą dla Fado dla rankingu *Wartość kontraktu* (81,99%), dla Mosico dla rankingu *Ilość koncertów* (83,33%).

Tabela 2. Poziomy zgodności porządkowej dla Mosico oraz Fado w eksperymencie Inspire

Negocjator	Zgodność oceny istotności kwestii	Zgodność oceny opcji dla kwestii:			
		Koncerty	Piosenki	Tantiemy	Kontrakt
Fado	45(27,95%)	124(77,02%)	99(61,49%)	125(77,64%)	132(81,99%)
Mosico	110(73,33%)	125(83,33%)	81(54,00%)	73(48,67%)	121(80,67%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych eksperymentu Inspire.

Zestawienie klas negocjatorów ze względu na strukturę rankingów opcji i kwestii prezentuje tab. 3.

W przeprowadzonym eksperymencie otrzymano łącznie 25 podklas różnicujących negocjatorów ze względu na strukturę rankingów zgodnych porządkowo. Otrzymane wyniki świadczą o dużym rozproszeniu respondentów ze względu na liczbę i rodzaj niezgodnych rankingów oraz na zależność liczebności klas niezgodności porządkowej od roli Fado lub Mosico w eksperymencie. Najliczniej reprezentowane przez Fado klasy zawierają respondentów niezgodnych ze względu na ranking *Istotność kwestii* (29,81%) oraz na dwa rankingi łącznie *Istotność kwestii* i *Liczbę piosenek* (12,42%), przez Mosico klasy respondentów niezgodnych ze względu na dwa rankingi łącznie *Liczbę piosenek* i *Tantiemy* (12%) oraz na ranking *Tantiemy* (9,33%). Warto odnotować, że pozostałe klasy zawierają najczęściej od jednego do sześciu respondentów, niektóre klasy zawierają respondentów tylko jednej ze stron negocjacji.

**Tabela 3.** Zestawienie klas negocjatorów ze względu na strukturę zgodności rankingów

Klasa	Zgodność rankingów dla ocen:					OAI	Fado		Mosico	
	Istotność kwestii	Koncerty	Piosenki	Tantiemy	Kontrakt		liczba	%	liczba	%
1	0	0	0	0	0	1	36	22,36	52	34,67
2	0	0	0	0	1	0,8	0	0,00	1	0,67
3	0	0	0	1	0	0,8	1	0,62	14	9,33
4	0	0	1	0	0	0,8	2	1,24	6	4,00
5	0	1	0	0	0	0,8	2	1,24	0	0,00
6	1	0	0	0	0	0,8	48	29,81	7	4,67
7	0	0	0	1	1	0,6	0	0,00	1	0,67
8	0	0	1	1	0	0,6	0	0,00	18	12,00
9	0	1	0	1	0	0,6	0	0,00	2	1,33
10	0	1	1	0	0	0,6	2	1,24	6	4,00
11	1	0	0	1	0	0,6	1	0,62	1	0,67
12	1	0	1	0	0	0,6	20	12,42	0	0,00
13	1	1	0	0	0	0,6	6	3,73	0	0,00
14	0	0	1	1	1	0,4	1	0,62	4	2,67
15	0	1	1	1	0	0,4	0	0,00	2	1,33
16	1	0	0	1	1	0,4	3	1,86	2	1,33
17	1	0	1	0	1	0,4	1	0,62	0	0,00
18	1	0	1	1	0	0,4	5	3,11	9	6,00
19	1	1	1	0	0	0,4	5	3,11	1	0,67
20	0	1	1	1	1	0,2	1	0,62	4	2,67
21	1	0	1	1	1	0,2	6	3,73	10	6,67
22	1	1	0	1	1	0,2	2	1,24	1	0,67
23	1	1	1	0	1	0,2	3	1,86	0	0,00
24	1	1	1	1	0	0,2	4	2,48	3	2,00
25	1	1	1	1	1	0,0	12	7,45	6	4,00

0 – zgodność porządkowa; 1 – brak zgodności porządkowej.

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 4.** Dane dotyczące typów preferencyjnych dla niezgodnych rankingów dla Mosico oraz Fado

Opis	Klasa	Istotność kwestii		Koncerty		Piosenki		Tantiemy		Kontrakt	
		F	M*	F	M	F	M	F	M	F	M
Liczba respons.	1	8	11	6	5	4	4	5	13	6	19
	2	108	27	31	20	58	65	31	64	23	10
Liczba typów pref.	1	7	9	4	4	3	3	4	1	3	4
	2	17	15	16	10	27	18	13	17	4	6
Min $w_K$	1	-0,91	-1,00	-1	-1,00	-0,80	-0,80	-0,70	-0,33	-1,0	-1,00
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,18	0,00	0,00
Max $w_K$	1	-0,18	-0,18	-0,18	-0,27	-0,11	-0,11	-0,24	-0,33	-0,33	-0,33
	2	0,91	0,9	0,91	0,91	0,95	0,95	0,91	0,91	0,82	0,82
Średnia $w_K$	1	-0,48	-0,54	-0,74	-0,65	-0,45	-0,45	-0,41	-0,33	-0,64	-0,82
	2	0,69	0,63	0,56	0,68	0,69	0,75	0,56	0,69	0,30	0,43

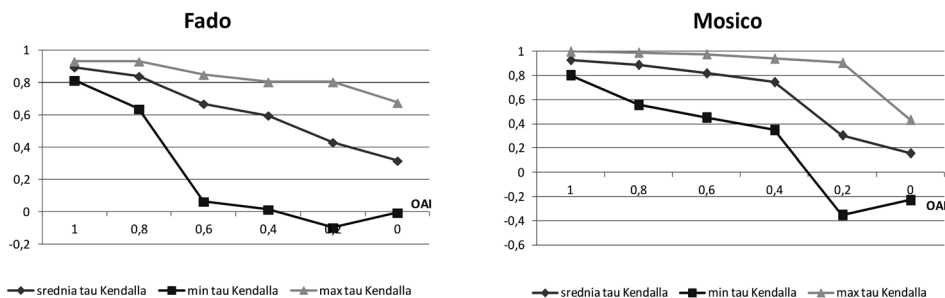
F – Fado, M – Mosico, Klasa 1:  $w_K \in (-1; 0)$ ; Klasa 2:  $w_K \in (0; 1)$ . \* Dwa razy wystąpił typ 2,5-2,5-2,5-2,5, dla którego  $w_K$  jest nieokreślony.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych eksperymentu Inspire.

W celu zbadania ogólnego powiązania między poszczególnymi rankingami *i*-tego respondenta a rankingami referencyjnymi wyznaczono współczynniki korelacji tau Kendalla między tymi szeregami. Zestawienie podstawowych danych dotyczących typów porządkowych dla niezgodnych rankingów opcji i kwestii dla Mosico oraz Fado prezentuje tab. 4.

W ramach rankingów opcji i kwestii występuje duże zróżnicowanie typów preferencyjnych. Zaobserwowano też rankingi o ujemnym współczynniku tau Kendalla, a w przypadku rankingów *Liczba koncertów*, *Wartość kontraktu* dla obu stron oraz *Istotność kwestii* dla Mosico wystąpiły całkowicie odwrócone rankingi ( $w_K = -1$ ). Dla Fado dominujący typ 1,5-1,5-3-4 odnotowano 24 razy dla *Istotności kwestii*, dla Mosico typ 5-4-2,5-1-2,5 odnotowano 22 razy dla *Liczy piosenek*. W większości przypadków typy porządkowe występowały od 1 do 3 razy. Warto również zwrócić uwagę że niezgodne typy preferencyjne zawierały rangi wiązane w 37,86% przypadków dla Fado oraz w 44,16% przypadków dla Mosico.

Stwierdzony w badaniu brak zgodności porządkowej rankingów ofert negocjatora w odniesieniu do braku zgodności rankingów opcji i kwestii z informacją preferencyjną przekłada się na brak zgodności porządkowej rankingów ofert negocjacyjnych. Na podstawie szablonu negocjacyjnego można utworzyć 240 ofert będących kombinacjami opcji poszczególnych kwestii negocjacyjnych ( $4 \times 5 \times 4 \times 3 = 240$ ) (tab.1). Zależność między wartością indeksu zgodności a średnią tau Kendalla dla rankingów ofert w danej klasie przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Zależność między indeksem zgodności porządkowej a współczynnikami tau Kendalla dla ofert negocjacyjnych w Inspire

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Inspire.

Co ciekawe, mimo dużego rozproszenia typów niezgodności preferencyjnej nie odnotowano systematycznych błędów postrzegania sytuacji negocjacyjnej w kontekście interpretacji informacji preferencyjnej przez negocjatorów. Świadczą o tym współczynniki Pearsona ( $w_P$ ) między systemem referencyjnym ocen punktowych ofert a systemem ocen punktowych ofert opartych na wartościach średnich lub dominujących dla wszystkich negocjatorów ( $w_P(r, \bar{r})$ ,  $w_P(r, d)$ ) zgodnych



$(w_P(r, \hat{r}_{zp}), w_P(r, d_{zp}))$  oraz niezgodnych porządkowo  $(w_P(r, \hat{r}_{nzp}), w_P(r, d_{nzp}))$ , a także współczynniki tau Kendalla ( $w_K$ ) między rankingiem referencyjnym ofert a rankingiem ofert opartym na wartościach średnich lub dominujących dla wszystkich negocjatorów ( $w_K(r, \hat{r})$ ,  $w_K(r, d)$ ), zgodnych ( $(w_K(r, \hat{r}_{zp}), w_K(r, d_{zp}))$ ) oraz niezgodnych porządkowo ( $(w_K(r, \hat{r}_{nzp}), w_K(r, d_{nzp}))$ ) (tab. 5, 6).

**Tabela 5.** Zależność między systemem referencyjnym ofert a systemem ofert opartym na wartościach średnich dla wszystkich negocjatorów (zgodnych, niezgodnych porządkowo)

Negocjator	$w_P(r, \hat{r})$	$w_P(r, \hat{r}_{zp})$	$w_P(r, \hat{r}_{nzp})$	$w_K(r, \hat{r})$	$w_K(r, \hat{r}_{zp})$	$w_K(r, \hat{r}_{nzp})$
Fado	0,989	0,993	0,983	0,912	0,932	0,893
Mosico	0,978	0,991	0,963	0,872	0,923	0,827

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych eksperymentu Inspire.

**Tabela 6.** Zależność między systemem referencyjnym ofert a systemem ofert opartym na wartościach dominujących dla wszystkich negocjatorów (zgodnych, niezgodnych porządkowo)

Negocjator	$w_P(r, d)$	$w_P(r, d_{zp})$	$w_P(r, d_{nzp})$	$w_K(r, d)$	$w_K(r, d_{zp})$	$w_K(r, d_{nzp})$
Fado	0,976	0,980	0,963	0,880	0,887	0,849
Mosico	0,984	0,989	0,968	0,917	0,928	0,881

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych eksperymentu Inspire.

## 5. Podsumowanie

W opracowaniu przedstawiono propozycję badania zgodności porządkowej systemu oceny ofert negocjacyjnych z informacją preferencyjną zadaną w formie słowno-graficznej oraz jej zastosowanie do analizy negocjacji elektronicznych przeprowadzonych w systemie Inspire. Podsumowując, główne wyniki badania można przedstawić następująco: stosunkowo duży procent respondentów Fado (78%) oraz Mosico (66%) charakteryzuje się niezgodnością rankingów opcji/wag kwestii negocjacyjnych z rankingami odzwierciedlającymi informację preferencyjną (rys. 1); występuje duże zróżnicowanie respondentów ze względu na liczbę i rodzaj niezgodnych porządkowo rankingów oraz typ preferencyjny, przy czym zróżnicowanie to jest zależne od roli pełnionej w negocjacjach elektronicznych (tab. 3, 4); w przypadku niektórych rankingów opcji/wag kwestii odnotowano respondentów z odwróconymi rankingami (tab. 4); rankingi niezgodne porządkowo były dość często konstruowane w oparciu o rangi powiązane; nie zaobserwowano wyraźnie dominujących klas, typów niezgodności w ramach rankingów (tab. 3, 4); brak zgodności porządkowej rankingów opcji/wag kwestii negocjacyjnych przekłada się na brak zgodności porządkowej ofert negocjacyjnych (rys. 3); rozkłady niezgodności porządkowej nie są obciążone systematycznymi błędami postrzegania informacji preferencyjnej (tab. 5, 6).

Otrzymane wyniki nasuwają szereg pytań badawczych będących przedmiotem dalszych analiz dotyczących np. źródeł braku zgodności porządkowej systemu oceny ofert negocjatora z informacją preferencyjną w systemach wspomaganie negocjacji (np. profil osobowościowy/decyzyjny negocjatora, formy wizualizacji informacji preferencyjnej), wpływu błędów postrzegania sytuacji negocjacyjnej na system oceny ofert, sposób prowadzenia rozmów czy osiągnięte porozumienie.

## Literatura

- Brzostowski J., Roszkowska E., Wachowicz T., 2012, *Supporting negotiation by multi-criteria decision making methods*, Optimum. Studia Ekonomiczne, vol. 3 (59), s. 3–29.
- Churchman C.W., Ackoff R.L., 1954, *An approximate measure of value*, Journal of the Operations Research Society of America, vol. 2, no. 2, s. 172–187.
- Kersten G.E., Noronha S.J., 1999, *WWW-based negotiation support: Design, implementation, and use*, Decision Support Systems, vol. 25, no. 2, s. 135–154.
- Kersten G.E., Roszkowska E., Wachowicz T., 2015, *Do the negotiators' profiles influence accuracy in defining the negotiation offer scoring systems?*, [w:] B. Kamiński, G.E. Kersten, P. Szufel, M. Jakubczyk, T. Wachowicz (red.), *The 15<sup>th</sup> International Conference on Group Decision and Negotiation Letters*, Warsaw School of Economics Press, Warsaw, s. 129–138.
- Raiffa H., Richardson J., Metcalfe D., 2002, *Negotiation Analysis: The Science and Art of Collaborative Decision Making*, The Balknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Roszkowska E., Wachowicz T., 2014, *SAW-based rankings vs. intrinsic evaluations of the negotiation offers – an experimental study*, [w:] P. Zaraté, G.E. Kersten, J.E. Hernández (red.), *Group Decision and Negotiation. A Process-Oriented View*, Springer International Publishing, Heidelberg, s. 176–183.
- Roszkowska E., Wachowicz T., 2015, *Inaccuracy in defining preferences by the electronic negotiation system users*, Lecture Notes in Business Information Processing, Outlooks and Insights on Group Decision and Negotiation, vol. 218, s. 131–143.
- Roszkowska E., Wachowicz T. (red.), 2016, *Negocjacje. Analiza i wspomaganie decyzji*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa.
- Salo A., Hämäläinen R.P., 2010, *Multicriteria decision analysis in group decision processes*, [w:] M. Kilgour, C. Eden (red.), *Handbook of Group Decision and Negotiation*, Springer, Dordrecht, s. 269–283.
- Schoop M., Jertila A., List T., 2003, *Negoisst: A negotiation support system for electronic business-to-business negotiations in e-commerce*, Data & Knowledge Engineering, vol. 47, no. 3, s. 371–401.
- Thiessen E.M., Soberg A., 2003, *SmartSettle described with the Montreal taxonomy*, Group Decision and Negotiation, vol. 12, no. 2, s. 165–170.
- Vetschera R., 2007, *Preference structures and negotiator behavior in electronic negotiations*, Decision Support Systems, vol. 44, no. 1, s. 135–146.
- Wachowicz T. 2013, *Metody wielokryterialne we wspomaganiu prenegocjacyjnego przygotowania negocjatorów*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice.