

Ewa Roszkowska

Uniwersytet w Białymstoku

ANALIZA PROCESU NEGOCJACJI Z WYKORZYSTANIEM PROCEDURY TOPSIS*

Wprowadzenie

Negocjacje mogą być traktowane jako sposób rozwiązywania konfliktów między stronami w sytuacji, gdy interesy obu stron są częściowo sprzeczne i częściowo wspólne oraz strony mają przeświadczenie, że prowadzone rozmowy są najlepszą metodą dojścia do porozumienia akceptowanego przez strony. Celem negocjacji jest podjęcie wspólnej decyzji, która przyniesie korzyść wszystkim zaangażowanym w proces negocjacyjny, umożliwiając im realizację własnych interesów [Carnevale i Pruitt 1992; Roszkowska 2011].

Istotnym problemem jest zdefiniowanie i dokonanie dokładnej analizy charakteru przedmiotu sporu, czyli przygotowanie szczegółowej listy zagadnień, które mogą być podniesione w czasie negocjacji przez każdą ze stron, określenie hierarchii ich ważności, własnych celów dla każdego negocjowanego zagadnienia. Wyznacza się warunki brzegowe dla wszystkich zagadnień poruszanych w czasie negocjacji, tzn. cel maksymalny (idealny wynik) oraz cel minimalny (dolna granica), a także dokonuje się oceny wartości ofert i możliwości ustępstw.

Główna trudność przy wyborze, klasyfikacji czy porządkowaniu ofert negocjacyjnych polega na uwzględnieniu oceny wartości wariantów z różnych punktów widzenia, czyli oceny wielokryterialnej. Przegląd literatury [Galas et al. 1987; Hwang i Yoon 1981; Kersten 2001; Kersten i Szapiro 1986; Roszkowska 2011; Szapiro 1991; Wachowicz 2010a, 2010b] wskazuje na bardzo dużą różnorodność procedur i metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji, które mogą mieć zastosowanie w analizie negocjacji.

Celem niniejszej pracy jest pokazanie możliwości zastosowania klasycznej metody TOPSIS do modelowania preferencji i agregacji ocen pakietów negocjacyjnych, a także do wspomaganie procesu negocjacji. Metoda TOPSIS (Tech-

* Praca powstała w ramach projektu finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji numer DEC-2011/03/B/HS4/03857.

nique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution) pozwala na uporządkowanie pakietów negocjacyjnych względem ich podobieństwa do najbardziej preferowanego z nich za pomocą syntetycznego miernika oceny wartości pakietu negocjacyjnego będącego funkcją agregującą wartości opcji poszczególnych zagadnień negocjacyjnych [Hwang i Yoon 1981; Jahanshahloo et al. 2006; Walesiak 2002]. Podobieństwo jest determinowane na podstawie minimalizacji odległości pakietu negocjacyjnego do najbardziej pożądanego, a maksymalizacji odległości do najmniej pożądanego.

W pracy wykorzystano klasyczną metodę TOPSIS, gdzie wagi poszczególnych kryteriów oraz ich oceny są wyrażone precyzyjnie za pomocą rzeczywistych wartości, pokazano także możliwości wykorzystania skal lingwistycznych. W przypadku konieczności uwzględnienia nieprecyzyjności danych, czy braku kompletnej informacji odpowiednie procedury obliczeniowe metody TOPSIS mogą zostać przeniesione w dziedzinę liczb rozmytych (FUZZY TOPSIS) – [Chen i Hwang 1992; Jahanshahloo et al. 2006], a zmienne lingwistyczne reprezentowane np. przez trójkątne czy trapezowe liczby rozmyte [Jadidi et al. 2008].

1. Wykorzystanie klasycznej procedury TOPSIS do oceny pakietów negocjacyjnych

Przyjęto następujące określenia i oznaczenia:

Pakiet negocjacyjny – oferta, którą negocjator może przedstawić jako ofertę lub otrzymać od oponenta w toku negocjacji.

Zagadnienie – punkt do uzgodnienia, czyli aspekt przedmiotu negocjacji (atrybut oferty).

Opcja – wartość atrybutu.

Niech $Z = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_n\}$ oznacza zbiór rozważanych zagadnień negocjacyjnych, $P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$ zbiór pakietów negocjacyjnych. Dowolny pakiet P_i jest reprezentowany przez wektor $P_i = [x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}]$, gdzie x_{ij} oznacza wartość atrybutu j -tego zagadnienia dla i -tego pakietu negocjacyjnego. Dla każdego zagadnienia ustala się opcję, która jest najgorszą z możliwych do zaakceptowania oraz opcję, która jest rozwiązaniem najlepszym z możliwych. Wartości te wyznaczają maksymalną granicę żądań oraz minimalną granicę ustępstw, czyli obszar targowania się dla negocjowanego zagadnienia. Wartości ocen wariantów ze względu na poszczególne zagadnienia są opisane przez macierz decyzyjną

postaci $X = [x_{ij}]_{n \times m}$. Wektor $\mathbf{w} = [w_1, w_2, \dots, w_m]$ jest wektorem wag, określających stopień ważności zagadnień negocjacyjnych, gdzie w_j – waga j -tego zagadnienia, $w_j \geq 0$, $\sum_{j=1}^m w_j = 1$. Niech dalej I oznacza zbiór zagadnień zyskowych (im więcej, tym lepiej), J zbiór zagadnień kosztowych (im mniej, tym lepiej).

Struktura negocjacji powoduje, że do pełnego jej opisu niezbędne jest użycie naturalnego języka, który operuje słowami, czyli wielkościami jakościowymi, pojęciami słabo zdefiniowanymi, często niedokładnymi. Przetwarzanie danych w procesie negocjacji jest oparte na zmiennych liczbowych oraz zmiennych lingwistycznych, które przyjmują jako swe wartości słowa, stąd procedura oceny pakietów negocjacyjnych powinna być dostosowana do uwzględnienia takiego charakteru danych. W klasycznej procedurze TOPSIS lingwistyczne podejście do procesu decyzyjnego wymaga określenia etykiet lingwistycznych dla opisów wariantów oraz wag zagadnień negocjacyjnych. Następnie, przy pomocy określonych skal lingwistycznych, negocjator nadaje wartości preferencji opcji dla poszczególnych zagadnień, czy też stopnie ważności zagadnieniom negocjacyjnym. Przykładowe skale ocen opcji jakościowych, dostosowane do klasycznej procedury TOPSIS zawiera tab. 1, a wag zagadnień negocjacyjnych tab. 2 [Jadidi et al. 2008].

Warto zaznaczyć, że w rozmytej procedurze TOPSIS (FUZZY TOPSIS) dla określenia wartości liczbowej wyrażen lingwistycznych, jak również reprezentacji wartości wariantów decyzyjnych są wykorzystywane np. trójkątne liczby rozmyte, które umożliwiają uwzględnienie oceny pesymistycznej, najbardziej prawdopodobnej oraz optymistycznej dla poszczególnych opcji [Jadidi et al. 2008; Wysocki 2010].

Tabela 1

Skalowanie opcji jakościowych

Ocena	Wartość
Odpowiednia (OD)	1
Dostateczna (DST)	3
Dobra (DB)	5
Bardzo dobra (BDB)	7
Wyróżniająca (W)	9
Wartości pośrednie między ocenami	2,4,6,8

Źródło: Na podstawie [Jadidi et al. 2008].

Tabela 2

Skalowanie wag zagadnień negocjacyjnych

Skala ważności zagadnienia	Waga
Bardzo bardzo słaba (BBS)	0,005
Bardzo słaba (BS)	0,125
Słaba (S)	0,175
Średnio-słaba (SS)	0,225
Średna (S)	0,275
Średnio ważna (SW)	0,325
Ważna (W)	0,375
Bardzo ważna (BW)	0,425
Bardzo bardzo ważna (BBW)	0,475

Źródło: Na podstawie [Jadidi et al. 2008].

Do ustalenia końcowego rankingu ocen pakietów negocjacyjnych zostanie zastosowana klasyczna procedura TOPSIS [Hwang i Yoon 1981; Jahanshahloo et al. 2006; Roszkowska 2009]. Dla każdego pakietu ze zbioru P wyznacza się syntetyczny miernik oceny wartości pakietu negocjacyjnego, będący funkcją agregującą wartości opcji poszczególnych zagadnień. Podstawowe założenia procedury TOPSIS to identyfikacja najlepszego rozwiązania spośród skończonego zbioru pakietów negocjacyjnych. Według procedury TOPSIS najlepsze rozwiązanie to takie, które posiada najkrótszą odległość do rozwiązania najlepszego, a zarazem najdalszą od rozwiązania najgorszego. Przy wyznaczaniu wartości tego miernika wyróżnia się następujące etapy postępowania [Chen i Hwang 1992; Jahanshahloo et al. 2006]:

Etap 1. Ustalone wartości opcji dla poszczególnych zagadnień negocjacyjnych zestawia się w macierz danych:

$$X = [x_{ij}], \quad (1)$$

gdzie: x_{ij} – wartość opcji j -tego zagadnienia dla i -tego pakietu; $i = 1, 2, \dots, m$ – liczba pakietów; $j = 1, 2, \dots, n$ – liczba zagadnień.

Wyznaczenie zbioru zagadnień negocjacyjnych zyskowych (J) oraz zbioru zagadnień negocjacyjnych kosztowych (J).

Etap 2. Normalizacja wartości opcji zagadnień negocjacyjnych. Celem normalizacji jest ujednoczenie charakteru wartości opcji zagadnień oraz sprowadzenie tych wartości do porównywalności. Wykorzystuje się do tego celu następującą procedurę:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i \{x_{ij}\}}{\max_i \{x_{ij}\} - \min_i \{x_{ij}\}}, \quad (2)$$

gdzie: i – numer pakietu ($i = 1, 2, \dots, m$); j – numer zagadnienia ($j = 1, 2, \dots, n$); $\max_i \{x_{ij}\}$ – maksymalna wartość opcji j -tego zagadnienia; $\min_i \{x_{ij}\}$ – minimalna wartość opcji j -tego zagadnienia.

Etap 3. Wyznaczenie znormalizowanej macierzy decyzyjnej z uwzględnieniem wektora wag. Wartości znormalizowanej macierzy z uwzględnieniem wag wyznacza się następująco:

$$v_{ij} = w_j z_{ij} \text{ dla } i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n, \quad (3)$$

gdzie w_j jest wagą j -tego zagadnienia, $\sum_{j=1}^n w_j = 1$.

Etap 4. Wyznaczenie rozwiązania idealnego oraz antyidealnego.

Rozwiązanie idealne A^+ ma postać:

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}, \quad \text{gdzie } v_j^+ = \begin{cases} \max_i v_{ij} & \text{gdy } j \in I \\ \min_i v_{ij} & \text{gdy } j \in J \end{cases} \quad (4)$$

Rozwiązanie antyidealne A^- ma postać:

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}, \quad \text{gdzie } v_j^- = \begin{cases} \max_i v_{ij} & \text{gdy } j \in J \\ \min_i v_{ij} & \text{gdy } j \in I \end{cases} \quad (5)$$

$i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n$.

Etap 5. Obliczenie odległości euklidesowej mierników oceny pakietów od pakietu idealnego (wzorca) A^+ oraz pakietu antyidealnego (antywzorca) A^- zgodnie ze wzorami:

$$d^+(P_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad (6)$$

$$d^-(P_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad (7)$$

dla ($i = 1, 2, \dots, m$).

Etap 6. Wyznaczenie wartości syntetycznego miernika oceny i -tego pakietu negocjacyjnego P_i zgodnie ze wzorem:

$$O(P_i) = \frac{d^-(P_i)}{d^-(P_i) + d^+(P_i)}, \text{ gdzie } (i = 1, 2, \dots, m) \quad (8)$$

Zachodzi przy tym $0 \leq O(P_i) \leq 1$. Wyższe wartości miernika $O(P_i)$ świadczą o wyższej pozycji w rankingu i -tego pakietu negocjacyjnego.

Etap 7. Uporządkowanie liniowe pakietów negocjacyjnych ze względu na wartość miernika oceny pakietu negocjacyjnego.

Różnica ocen wartości pakietów ($\Delta O_{i/j} = O(P_i) - O(P_j)$) stanowi ocenę ustępstwa lub korzyści w przypadku zmiany oferty z P_j na P_i , gdzie $i \neq j$.

Istotną zaletą klasycznej metody TOPSIS jest jej prostota obliczeniowa, możliwość analizy wielkości ilościowych oraz jakościowych, uwzględnienie zgodności oraz sprzeczności interesów stron ze względu na poszczególne zagadnienia negocjacyjne. Negocjator może wyselekcjonować ograniczoną liczbę pakietów w ten sposób, aby pozwoliły na zorientowanie się w zbiorze wszystkich rozwiązań. Możliwe jest także uogólnienie oceny pakietów wprowadzonych przez negocjatora na wszystkie pozostałe pakiety, czyli te, które nie zostały wybrane do oceny, czy też wprowadzanie nowych ofert bezpośrednio przez negocjatora w trakcie negocjacji. W sytuacji gdy rozważany pakiet nie zmienia granicy żądań i ustępstw ze względu na rozważane zagadnienia wystarczy tylko oszacować wartość syntetycznego miernika oceny tego pakietu zgodnie ze wzorami (1)-(8) oraz dołączyć jego ocenę rozbiór ocen pozostałych pakietów.

Podczas prowadzonych rozmów, w wyniku wzajemnego przekonywania się strony mogą wpływać zarówno na wartość punktów idealnych, minimalnych, czy wagi poszczególnych zagadnień negocjacyjnych. Wtedy strony po prze-definiowaniu sytuacji negocjacyjnej, przez ustalenie nowych zakresów opcji, ich ilości, zbiorów pakietów negocjacyjnych dokonują powtórnie ich oceny zgodnie ze wzorami (1)-(8) procedury TOPSIS.

2. Analiza porozumień z wykorzystaniem miernika oceny pakietu negocjacyjnego wyznaczonego klasyczną metodą TOPSIS

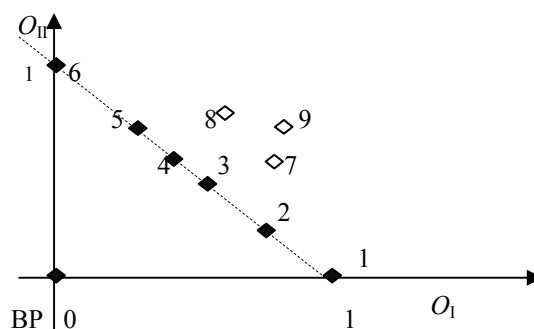
Negocjacje traktuje się jako wymianę ofert i kontrofert, które są kompletnymi pakietami, tzn. zawierają wszystkie opcje dla wszystkich punktów do uzgodnienia. Każdemu pakietowi przypisuje się dwie wartości, z których każda

odzwierciedla stopień satysfakcji odpowiednio I i II strony negocjacji z całego pakietu mierzony wartością miernika oceny wyznaczonego metodą TOPSIS. Negocjacje kończą się, gdy strony osiągną kompromis lub jedna ze stron zerwie negocjacje.

Dowolne porozumienie negocjacyjne może być przedstawione jako punkt na płaszczyźnie $(O_I(P_k), O_{II}(P_k)) \subseteq \mathfrak{R}^2$, gdzie $O_i(P_k)$ oznacza wartość miernika oceny pakietu dla i -tej strony negocjacji, gdzie $i = I, II$. Załóżmy, że zbiór rozwiązań negocjacyjnych ma postać: $A = \{BP, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Punkty: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 przedstawiają wszystkie pakiety dostępne dla obu stron na początku negocjacji. Punkt BP reprezentuje pakiety, które nie są akceptowane przez co najmniej jedną ze stron. Negocjacje mogą zakończyć się na cztery sposoby [Por. Carnevale i Pruitt 1992]:

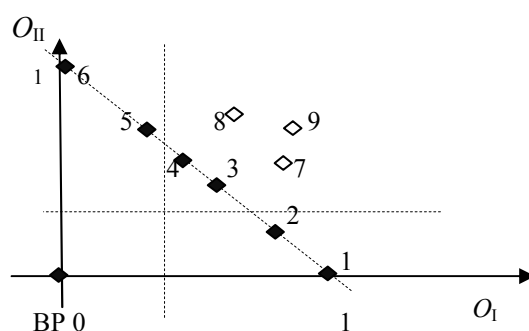
1. Brak porozumienia, czyli punkt BP .
2. Zwycięstwo tylko jednej strony – pakiet 1 zwycięstwo I strony, pakiet 6 zwycięstwo II strony.
3. Rozwiązanie kompromisowe – pakiet: 2, 3, 4, 6.
4. Integratywne porozumienie – pakiet: 6, 7, 8 oraz 9.

Rysunek 1 opisuje sytuację, gdy wszystkie rozwiązania są akceptowane przez strony negocjacji. Jeśli rozmowy są prowadzone zgodnie z procedurą negocjacji dystrybucyjnych, (co oznacza, że zysk jednej ze stron jest stratą drugiej z nich o takiej samej wartości), możliwe rozwiązania to warianty: 1, 2, 3, 4, 5 oraz 6. W przypadku gdy strony wykorzystują potencjał integracyjny, negocjacje kończą się wyborem oferty: 7, 8 lub 9.



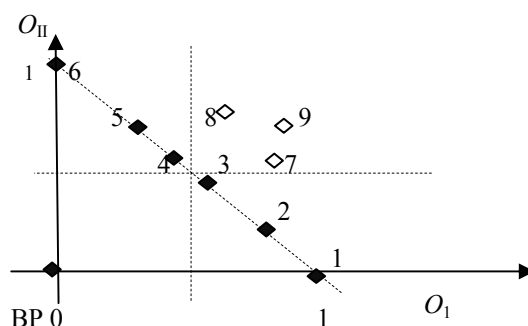
Rys. 1. Zbiór możliwych rozwiązań negocjacji w zależności od linii oporu negocjujących stron

Dodatkowo rozważymy sytuację, gdy każda ze stron przyjmuje określoną wartość z przedziału $(0,1)$, stanowiącą jej punkt oporu dla całego pakietu negocyjacyjnego, czyli punkt, którego nie chce przekroczyć. Poziomy oporu są przedstawione za pomocą linii przerywanej. Tylko warianty, które leżą na prawo od linii oporu, są akceptowane przez I stronę, a warianty, które leżą powyżej linii oporu są akceptowane przez II stronę (rys. 2). W tym przypadku negocjacje mogą zakończyć się wyborem oferty 3, 4, 7, 8 lub 9.



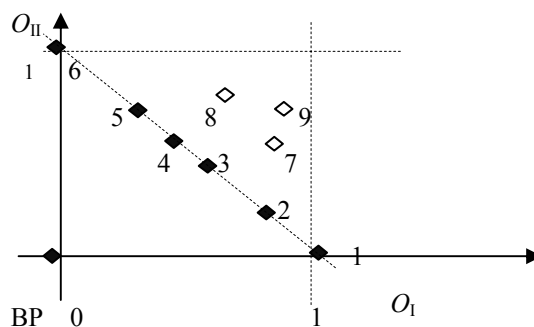
Rys. 2. Zbiór możliwych rozwiązań negocjacji w zależności od linii oporu negocjujących stron

Rysunek 3 pokazuje sytuację, gdzie linia oporu jest tak wysoko ustawiona, że tylko rozwiązania integracyjne są akceptowane przez strony negocjacji.



Rys. 3. Zbiór możliwych rozwiązań negocjacji w zależności od linii oporu negocjujących stron

Rysunek 4 pokazuje sytuację, gdy żaden z możliwych wariantów nie jest akceptowany przez strony negocjacji. Jeśli żadna ze stron nie zmieni swojego punktu oporu, negocjacje zakończą się brakiem porozumienia.



Rys. 4. Zbiór możliwych rozwiązań negocjacji w zależności od linii oporu negocjujących stron

3. Przykład obliczeniowy

Prezentowany przykład, oparty na danych umownych, nie wykorzystuje wszystkich potencjalnych zastosowań metody TOPSIS do analizy procesu negocjacji i służy jedynie jako jej ilustracja. Rozważamy negocjacje kupna-sprzedaży, gdzie zestawienie poszczególnych opcji negocjowanych zagadnień przedstawia tab. 3.

Tabela 3

Zestawienie poszczególnych opcji negocjowanych zagadnień

Zagadnienie		
Cena jednostkowa [w zł] Z_1	Termin dostawy po złożeniu zamówienia [w dniach] Z_2	Termin zapłaty po otrzymaniu towaru [w dniach] Z_3
20	5	3
30	10	7
40	15	30

Dla kupującego Z_1, Z_2 są zagadnieniami kosztowymi, Z_3 zagadnieniem zyskowym. Dla sprzedającego Z_1, Z_2 są zagadnieniami zyskowymi, Z_3 zagadnieniem kosztowym. Wybrane opcje dla poszczególnych zagadnień pozwalają na zbudowanie 27 pakietów negocjacyjnych. Rozważmy dwa przypadki:

I przypadek: wspólny wektor wag dla negocjujących stron:

$$\mathbf{w}_1 = \mathbf{w}_2 = [0,5; 0,3; 0,2] \text{ – wektor wag kupującego (sprzedającego).}$$

II przypadek: różne wektory wag dla negocjujących stron:

$w_1 = [0,5; 0,3; 0,2]$ – wektor wag kupującego,

$w_3 = [0,8; 0,1; 0,1]$ – wektor wag sprzedającego.

Zestawienie pakietów negocjacyjnych wraz z ich oceną otrzymaną metodą TOPSIS zgodnie ze wzorami (1)-(8) w obu przypadkach przedstawia tab. 4. Można rozważyć sytuację, gdy obie strony przyjmą podobną procedurę ustalenia rankingów poszczególnych ofert, poszukiwania rozwiązania opartego na tym rankingu, czy też procedurę usprawnienia porozumienia.

Tabela 4

Zestawienie wartości ocen pakietów negocjacyjnych otrzymanych metodą TOPSIS dla wybranych wektorów wag

Numer pakietu	Cena jednostkowa [w zł] Z_1	Termin dostawy po złożeniu zamówienia [w dniach] Z_2	Termin zapłaty po otrzymaniu towaru [w dniach] Z_3	Wartość oceny pakietu negocjacyjnego		
				kupujący (O_K)	sprzedający (O_S)	
				wektor wag $w_1 = [0,5; 0,3; 0,2]$	wektor wag $w_2 = [0,5; 0,3; 0,2]$	wektor wag $w_3 = [0,8; 0,1; 0,1]$
1	20	5	20	1,000	0,000	0,000
2	20	5	7	0,793	0,207	0,087
3	20	10	20	0,788	0,212	0,058
4	20	5	3	0,745	0,255	0,110
5	20	10	7	0,710	0,290	0,102
6	22	5	20	0,701	0,299	0,390
7	20	10	3	0,676	0,324	0,122
8	20	15	20	0,642	0,358	0,110
9	22	5	7	0,629	0,371	0,401
10	22	10	20	0,610	0,390	0,397
11	22	5	3	0,600	0,400	0,406
12	20	15	7	0,599	0,401	0,136
13	20	15	3	0,581	0,419	0,150
14	22	10	7	0,536	0,464	0,408
15	22	10	3	0,512	0,488	0,413
16	22	15	20	0,500	0,500	0,406
17	22	15	7	0,437	0,563	0,417
18	22	15	3	0,421	0,579	0,422
19	25	5	20	0,419	0,581	0,850
20	25	5	7	0,367	0,633	0,887
21	25	5	3	0,358	0,642	0,890
22	25	10	20	0,324	0,676	0,878
23	25	15	20	0,255	0,745	0,890
24	25	10	7	0,224	0,776	0,936
25	25	10	3	0,212	0,788	0,942
26	25	15	7	0,072	0,928	0,972
27	25	15	3	0,000	1,000	1,000

Tak przygotowana ocena poszczególnych pakietów ma istotne znaczenie przy ustalaniu strategii przedstawiania ofert, czynienia ustępstw. Zaczyna się od oferty idealnej lub najbliższej idealnej. Cenne jest również rozpoznanie ofert alternatywnych, czyli tych, które mają tę samą ocenę.

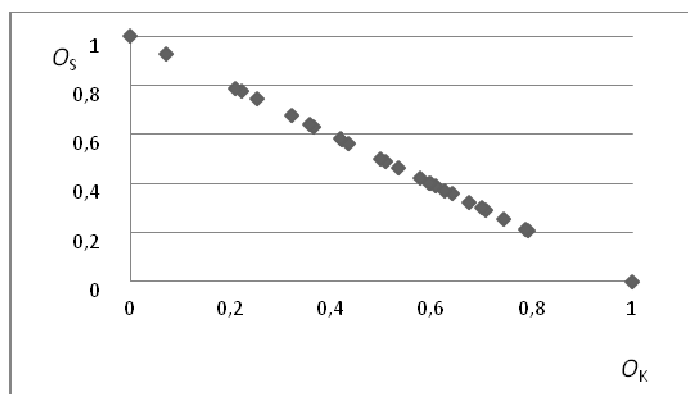
Negocjator może uzupełniać przedstawioną listę. Przyjmijmy przykładowo, że w trakcie negocjacji nastąpiła konieczność oceny danego pakietu: cena 25 zł, termin dostawy 8 dni, termin zapłaty 5 (tab. 5).

Tabela 5

Charakterystyka wybranego pakietu

Cena jednostkowa [w zł] Z_1	Termin dostawy po złożeniu zamówienia [w dniach] Z_2	Termin zapłaty po otrzymaniu towaru [w dniach] Z_3	Wartość oceny pakietu negocjacyjnego		
			kupujący (O_K)	sprzedający (O_S)	
			wektor wag $w_1 = [0,5; 0,3; 0,2]$	wektor wag $w_2 = [0,5; 0,3; 0,2]$	wektor wag $w_3 = [0,8; 0,1; 0,1]$
25	8	5	0,282	0,718	0,919

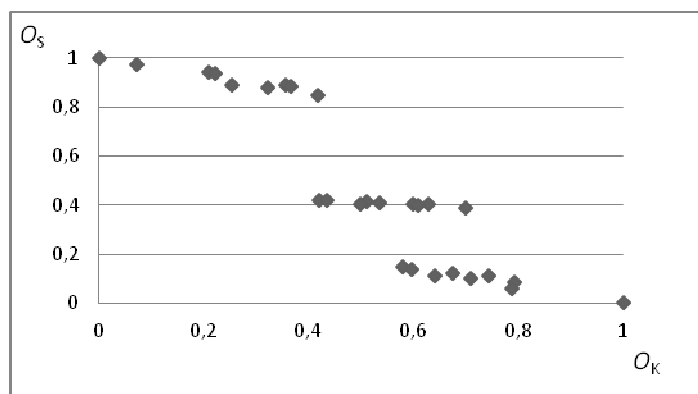
W przypadku I negocjacje mają charakter przetargu (tab. 4). Dla dowolnego pakietu P_i ($i = 1, \dots, 27$) zachodzi $O_K(P_i) + O_S(P_i) = 1$, czyli $\Delta_{j/i}O_K = \Delta_{i/j}O_S$ dla $i, j = 1, \dots, 27$, $i \neq j$. Oznacza to, że przy zmianie pakietu P_j na P_i wartość ustępstwa jednej ze stron jest równa wartości korzyści drugiej z nich (rys. 5). W zależności od siły negocjacyjnej stron, ich determinacji, umiejętności przekonywania, wywierania nacisku, skuteczności i siły argumentów porozumienie może być bliżej rozwiązania idealnego pierwszej strony, drugiej strony, bądź rozwiązaniem kompromisowym. Strony mogą np. zgodzić się na pakiet negocjacyjny gwarantujący każdej ze stron wartość miernika oceny w wysokości 0,5 (zgodnie np. z taktyką „spotkajmy się w połowie drogi”).



Rys. 5. Zestawienie pakietów negocjacyjnych z wykorzystaniem wskaźników oceny negocjujących stron (przypadek I)

W przypadku II negocjacje nie mają już charakteru przetargu pozycyjnego (tab. 4). Pakiety negocjacyjne P_i nie zawsze spełniają warunek $O_K(P_i) + O_S(P_i) = 1$ ($i = 1, \dots, 27$) – (rys. 6). W związku z tym przy zmianie pakietu P_i na P_j wartość ustępstwa jednej ze stron nie musi być równa wartości korzyści drugiej z nich. Przykładowo zmiana pakietu P_{18} na P_{19} oznacza duży zysk sprzedającego o wartości 0,428 punktu scoringowego, przy niewielkim ustępstwie kupującego o wartości 0,02 punktu scoringowego. Zmiana pakietu P_{18} na P_6 to z kolei niewielkie ustępstwo sprzedającego o wartości 0,032 punktu scoringowego, któremu odpowiada dość znaczny zysk kupującego o wartości 0,280 punktu scoringowego.

W tym przypadku możliwa jest też procedura usprawnienia rozwiązania przez poszukiwanie rozwiązań Pareto-optimalnych. Z pośród 27 pakietów aż 10 z nich (3, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 22, 23) nie jest Pareto-optimalnych, co oznacza istnienie pakietu o większej wartości dla co najmniej jednej ze stron, a nie mniejszej dla drugiej z nich (rys. 6).



Rys. 6. Zestawienie pakietów negocjacyjnych z wykorzystaniem wskaźników oceny negocjujących stron (przypadek II)

Podsumowanie

Po określeniu zestawu zagadnień negocjacyjnych, ich opcji oraz wag dalsze postępowanie związane z problemem wyboru czy rankingu pakietów negocjacyjnych mieści się w problematyce optymalizacji wielokryterialnej. Za pomocą klasycznej metody TOPSIS w prosty i przejrzysty sposób negocjator może dokonać oceny i rankingu pakietów negocjacyjnych składających się z wielu punktów do uzgodnienia, określić rozwiązania alternatywne, ocenić ustępstwa czy korzyści. Podstawę metody TOPSIS stanowi założenie, że wybrany wariant de-

czyjny powinien posiadać „najkrótszą odległość od idealnego rozwiązania oraz „najdłuższą odległość” od rozwiązania negatywnego – najgorszego. Należy jednak pamiętać, że klasyczna procedura TOPSIS wymaga precyzyjnego określenia wag kryteriów oraz ich ocen za pomocą rzeczywistych wartości. W sytuacji nieprecyzyjnych danych, czy braku kompletnej informacji można wykorzystać rozmytą procedurę TOPSIS (FUZZY TOPSIS) – [Chen i Hwang 1992; Wysocki 2010].

Literatura

- Carnevale P.J., Pruitt D.G. (1992): *Negotiation and Mediation*. „Annu. Rev. Psychol.”, No. 43.
- Chen S.J., Hwang C.L. (1992): *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag, Berlin.
- Galas Z., Nykowski I., Żółkiewski Z. (1987): *Programowanie wielokryterialne*. PWE, Warszawa.
- Hwang C.L., Yoon K. (1981): *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Springer-Verlag, Berlin.
- Jadidi O., Hong T.S., Firouzi F., Yusuff R.M. (2008): *An Optimal Grey Based Approach Based on TOPSIS Concept for Supplier Selection Problem*. „International Journal of Management Science and Engineering Management”, Vol. 4, No. 2.
- Jahanshahloo G.R., Hosseinzadeh Lofti F., Izadikhah M. (2006): *An Algorithmic Method to Extend TOPSIS for Decision Making Problems with Interval Data*. „Applied Mathematics and Computation”, No. 175.
- Kersten G.E. (2001): *Modeling Distributive and Integrative Negotiations. Review and Revised Characterization*. „Group Decision and Negotiation”, Vol. 10.
- Kersten G.E., Szapiro T. (1986): *Generalized Approach to Modeling Negotiations*. „European Journal of Operational Research”, Vol. 26.
- Roszkowska E. (2009): *Application the TOPSIS Methods for Ordering Offers in Buyer-Seller Transaction*. „Optimum-Studia Ekonomiczne”, Vol. 3(43).
- Roszkowska E. (2011): *Wybrane modele negocjacji*. Wydawnictwo UwB, Białystok.
- Szapiro T. (1991): *Podejście interaktywne we wspomaganie podejmowania decyzji*. SGPIS, Warszawa.
- Wachowicz T. (2010a): *Analiza możliwości aplikacji metody TOPSIS do wspomaganie negocjacji*. W: *Metody i zastosowania badań operacyjnych'10*. Red. M. Nowak. Wydawnictwo UE, Katowice.
- Wachowicz T. (2010b): *Metody i narzędzia fazy prenegocjacyjnej*. „Decyzje” nr 14.
- Walesiak M. (2002): *Propozycja uogólnionej miary odległości w statystycznej analizie wielowymiarowej*. W: *Statystyka regionalna w służbie samorządu lokalnego i biznesu*. Red. J. Paradysz. Internetowa Oficyna Wydawnicza, Centrum Statystyki Regionalnej, Akademia Ekonomiczna, Poznań.
- Wysocki F. (2010): *Metody taksonomiczne w rozpoznawaniu typów ekonomicznych rolnictwa i obszarów wiejskich*. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Poznań.

THE APPLICATION OF TOPSIS PROCEDURE TO THE ANALYSIS OF THE NEGOTIATION PROCESS

Summary

With respect to the complex nature of negotiation situation, in analysis of the negotiation, mathematical tools of multi-criteria decision making can be used. The aim of the paper is presentation of some applications of the classical TOPSIS method in analysis of the process of negotiation. The TOPSIS method let us to order offers, according to the value of the result of synthesis of multi-criteria evaluation, with respect to their similarities to the most preferable one, assignment of the alternative offers, estimating the value of concessions, or the estimation of the negotiation agreement. The similarity is determined on basis of minimization of distance negotiation offer, to the most preferable, and maximization of distance to the least preferable one.