

Beata WALAS¹, Jacek POSTROŻNY²

Opiekun naukowy: Jacek POSTROŻNY²

WIELOKRYTERIALNA OCENA REALIZACJI USŁUG LOGISTYCZNYCH Z ZASTOSOWANIEM KRYTERIÓW DETERMINISTYCZNYCH I ROZMYTYCH

Streszczenie: W pracy przedstawiono zastosowanie zmodyfikowanej metody Baasa i Kwakernaaka, w której uwzględniono kryteria charakterze deterministycznym i rozmytym. Dla ustalonego zbioru wariantów dopuszczalnych i przyjętego zbioru kryteriów osiągnięto efekt końcowy w postaci oceny dotychczasowej współpracy z operatorami logistycznymi przy jednoczesnym wskazaniu najkorzystniejszej opcji.

Słowa kluczowe: wielokryterialne wspomaganie decyzji, optymalizacja jakości usługi

MULTICRITERIAL ASSESSMENT OF THE IMPLEMENTATION OF LOGISTICS SERVICES WITH THE APPLICATION OF DETERMINIST AND FUZZY CRITERIA

Summary: The paper presents the application of the modified Baas and Kwakernaak method, which takes into account the criteria of deterministic and fuzzy character. For the set of acceptable variants and the adopted set of criteria, the final effect was achieved in the form of an assessment of the cooperation with logistics operators to date, with the simultaneous indication of the most advantageous option.

Keywords: multicriteria decision support, optimal quality of service

1. Wprowadzenie

Skuteczna realizacja logistyki dystrybucji, która jednocześnie stanowi odpowiedź na wymagania formułowane przez wymagających odbiorców, takich jak sklepy wielkopowierzchniowe czy podmioty świadczące usługi żywieniowe, obliguje dostawców do należytej dbałości o prawidłowy przebieg łańcucha dostaw [7].

¹ inż., Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Budowy Maszyn i Informatyki, e-mail: beata.walas01@gmail.com

² dr inż., Małopolska Uczelnia Państwowa im. rotmistrza Witolda Pileckiego w Oświęcimiu, Instytut Nauk Inżynierijno-Technicznych, e-mail: jacek.postrozny@mup.edu.pl

Jednocześnie współczesnym realiom determinującym prowadzenie aktywności gospodarczej towarzyszy rosnący poziom konkurencji w wymiarze globalnym, co w rezultacie obliguje wielu menadżerów do sięgania po narzędzia wspierające procesy decyzyjne. Uwzględniając ponadto wieloaspektowość oraz złożoność środowiska biznesowego, coraz większym uznaniem cieszą się metody ilościowe, oferujące wielokryterialne wspomaganie decyzji oraz uwzględniające zróżnicowany zbiór kryteriów o charakterze:

- punktowym [11], [12],
- rozmytym [1],
- deterministycznym i rozmytym [5], [8],
- deterministycznym, probabilistycznym i rozmytym [2].

Celem pracy jest wielokryterialna ocena jakości i warunków współpracy z usługodawcą zewnętrznym (operatorem logistycznym). Dla realizacji tak postawionego celu zastosowany będzie algorytm zmodyfikowanej metody Baasa i Kwakernaaka, w którym uwzględnione zostaną zarówno kryteria deterministyczne, jak i rozmyte. Zaprezentowane podejście stanowić będzie podstawę merytoryczną w procesie decyzyjnym wpisującym się w strategię dystrybucji przykładowego przedsiębiorstwa.

2. Algorytm oceny usługodawców logistycznych

Danymi wejściowymi w algorytmie bazującym na kryteriach deterministycznych i rozmytych są [4], [8], [9], [10]:

- liczba usługodawców (operatorów) logistycznych współpracujących z przedsiębiorstwem n ,
- liczba ekspertów powołanych do oceny poszczególnych usługodawców p ,
- liczba kryteriów deterministycznych i rozmytych m .

Niech A oznacza zbiór usługodawców logistycznych:

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \quad (1)$$

oraz $K^{(dr)}$ będzie zbiorem kryteriów deterministycznych i rozmytych, względem których oceniani będą operatorzy logistyczni.

W pierwszym etapie realizacji algorytmu powołani eksperci dokonują oceny punktowej poszczególnych kryteriów z zastosowaniem metody Saaty'ego [9], [10]. W myśl tej metody kryteria oceniane są parami, gdzie każdej parze kryteriów (k_s, k_t) przyporządkowuje się liczbę całkowitą z ustalonego wcześniej zakresu $\langle 0, g \rangle$, gdzie za g najczęściej przyjmuje się liczby 3, 5, 7, 9. Liczby te określają preferencje kryterium k_s w stosunku do kryterium k_t . Im wyższą wartość z danego zakresu wybiera ekspert, tym bardziej preferuje kryterium k_s w stosunku do kryterium k_t . Dla każdej pary (k_s, k_t) otrzymuje się więc ocenę punktową u_{st} (gdzie u_{st} jest liczbą z przedziału $\langle 0, g \rangle$) gdy kryterium k_s jest bardziej preferowane niż kryterium k_t , bądź $u_{st} = 1/u_{ts}$ gdy kryterium k_s jest mniej preferowane niż kryterium k_t . W ten sposób każdy z ekspertów buduje macierze ważności kryteriów [3], [8]:

$$B = [b_{ij}], i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, m. \quad (2)$$

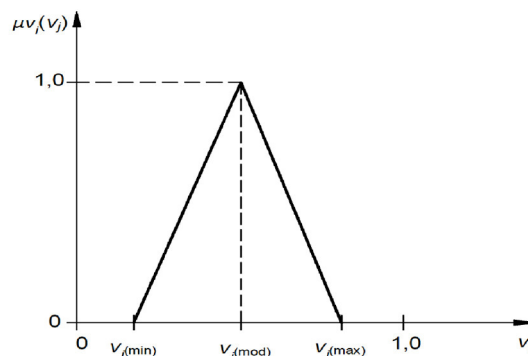
Następnie na podstawie tych macierzy tworzy się trójkątne funkcje przynależności ocen rozmytych względnej ważności kryteriów $\mu_{v_j}(v_j)$ (rysunek 1), przy czym wielkości $v_{j(\min)}$, $v_{j(\max)}$ oraz $v_{j(\text{mod})}$ oblicza się ze wzorów:

$$v_{j(\min)} = \lambda_j(e) \quad v_{j(\max)} = \lambda_j(e) \quad v_{j(\text{mod})} = \frac{1}{p} \sum_{e=1}^p \lambda_j(e) \quad (3)$$

gdzie:

$$\lambda_j(e) = \frac{\lambda_j(e)}{\lambda_j(e)} \quad (4)$$

a $\lambda_j(e)$, $j = 1, \dots, m$, jest wektorem własnym, odpowiadającym największej wartości własnej macierzy Saaty'ego ważności kryteriów.



Rysunek 1. Trójkątne funkcje przynależności względnej ważności kryteriów

W drugim etapie realizacji algorytmu grupa ekspertów przystępuje do oceny współpracy z poszczególnymi operatorami z uwzględnieniem przyjętych kryteriów. W przypadku oceny wariantów względem kryteriów deterministycznych, najpierw każdy z ekspertów określa, na bazie własnego doświadczenia, tzw. wartości graniczne $a_j(e)$ i $b_j(e)$, będące odpowiednio dolną i górną wartością kryterium deterministycznego. Dysponując wartościami granicznymi sporządza się funkcje transformujące, najczęściej liniowe, dzięki którym możliwa jest transformacja ocen deterministycznych na wartości cząstkowe ocen rozmytych z przedziału $\langle 0,1 \rangle$ (rysunek 2). Z wartości cząstkowych ocen rozmytych $r_{ij}(e)$ tworzy się trójkątne funkcje przynależności. Wielkości $r_{ij(\min)}^{(d)}$, $r_{ij(\max)}^{(d)}$, $r_{ij(\text{mod})}^{(d)}$ opisujące funkcję przynależności oceny rozmytej wariantu względem kryterium deterministycznego $k_j^{(d)}$ oblicza się ze wzorów:

$$r_{ij(\min)}^{(d)} = r_{ij}(e) \quad r_{ij(\max)}^{(d)} = r_{ij}(e) \quad r_{ij(\text{mod})}^{(d)} = \frac{1}{p} \sum_{e=1}^p r_{ij}(e) \quad (5)$$

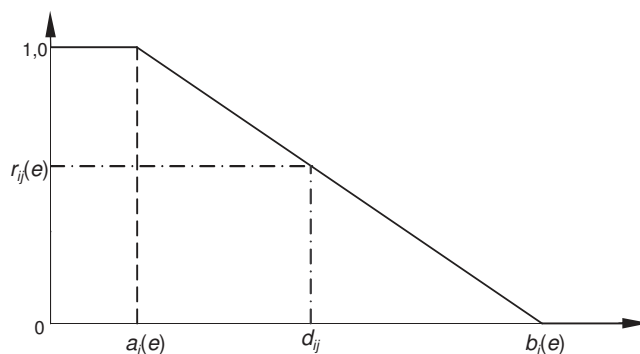
Sposób oceny ofert operatorów logistycznych w świetle kryteriów rozmytych ma charakter prawie identyczny do oceny ważności poszczególnych kryteriów w tym sensie, iż każdy z ekspertów tworzy macierz Saaty'ego ocen wariantów, przez porównanie wariantów parami względem poszczególnych kryteriów rozmytych. Wielkości $r_{ij(\min)}$, $r_{ij(\max)}$ oraz $r_{ij(\text{mod})}$ opisujące funkcję przynależności oblicza się ze wzorów:

$$r_{ij(\min)} = \lambda_{ij}(e) \quad r_{ij(\max)} = \lambda_{ij}(e) \quad r_{ij(\text{mod})} = \frac{1}{p} \sum_{e=1}^p \lambda_{ij}(e) \quad (6)$$

gdzie:

$$\lambda_{ij}(e) = \frac{\lambda_{ij}(e)}{\lambda_{ij}(e)} \quad (6)$$

a $\lambda_{ij}(e)$, $i = 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$, jest wektorem własnym, odpowiadającym największej wartości własnej macierzy Saaty'ego ważności kryteriów.



Rysunek 2. Schemat transformacji oceny deterministycznej na wartość cząstkową oceny rozmytej z przedziału $\langle 0,1 \rangle$: $a_j(e)$, $e = 1, \dots, p$ – dolna wartość oceny deterministycznej określona przez każdego eksperta, $b_j(e)$, $e = 1, \dots, p$ – górna wartość oceny deterministycznej określona przez każdego eksperta, d_{ij} – wartość oceny deterministycznej i -tego wariantu względem j -tego kryterium deterministycznego, $r_{ij}(e)$, $e = 1, \dots, p$ – wartość cząstkowa oceny rozmytej wyznaczona poprzez transformację oceny deterministycznej

Trzeci etap realizacji algorytmu polega na wyznaczeniu funkcji przynależności całkowitej oceny rozmytej, która zostaje wyznaczona oddzielnie dla każdej z rozpatrywanych ofert i jest ściśle powiązana z rozmytymi ocenami ofert w świetle poszczególnych kryteriów oraz rozmytymi ocenami ważności tych kryteriów. W pierwszej kolejności należy wyłonić i uporządkować wszystkie funkcje przynależności ocen rozmytych poszczególnych wariantów w świetle każdego z kryteriów wraz z funkcjami ważności kryteriów (dla każdego z wariantów oddzielnie). Pamiętać należy o tym, że dla funkcji przynależności obrazującej ocenę rozmytą danego wariantu w świetle danego kryterium przyporządkowana jest dokładnie jedna funkcja przynależności ważności tego kryterium. Następnie dla funkcji przynależności ocen rozmytych poszczególnych wariantów w świetle każdego z kryteriów wykonuje się przekroje w równych odstępach zwane α -przekrojami. Dla uzyskania wystarczającej dokładności funkcji przynależności całkowitej oceny rozmytej zaleca się wykonanie co najmniej jedenastu takich przekrojów. Będą one zatem rozmieszczone w odstępach co 0,1.

W opracowanym algorytmie wariant najbardziej preferowany (optymalny) to taki, którego środek ciężkości powierzchni utworzonej przez funkcję przynależności całkowitej oceny rozmytej leży najdalej od początku układu współrzędnych. Po obliczeniu współrzędnych środków ciężkości x_{Cs} dla wszystkich dziesięciu figur składowych wyznacza się współrzędną wypadkową środka ciężkości $S_{ci}^{(pm)}$:

$$S_{ci}^{(pn)} = \frac{\sum_{s=1}^t (F_s x_{Cs})}{\sum_{s=1}^t F_s} \quad (7)$$

gdzie:

$S_{ci}^{(pn)}$ – współrzędna wypadkowa środka ciężkości powierzchni utworzonej przez przebieg funkcji całkowitej oceny rozmytej i -tego wariantu będąca jednocześnie średnią oceną ważoną przed normalizacją,

$s = 1, \dots, t$ – liczba figur składowych,

F_s – pole powierzchni s -tej figury składowej,

x_{Cs} – współrzędna środka ciężkości s -tej figury składowej.

Natomiast średnią ocenę ważoną po normalizacji oblicza się ze wzoru:

$$S_{ci}^{(u)} = \frac{S_{ci}^{(pn)}}{S_{ci(max)}^{(pn)}} \quad (8)$$

gdzie:

$S_{ci}^{(u)}$ – średnia ocena ważona po normalizacji (unormowana),

$S_{ci(max)}^{(pn)}$ – maksymalna wartość średniej oceny ważonej przed normalizacją.

Wariantem najbardziej preferowanym (wariantem optymalnym) a_{opt} jest wariant:

$$a_{opt} = arg \left(S_{ci(max)}^{(pn)} \right) \quad (9)$$

3. Przykład oceny jakości i warunków realizacji usług logistycznych

Zarządzanie łańcuchem dostaw w odniesieniu do produktów spożywczych o określonej podatności transportowej stanowi niełatwe wyzwanie. Sytuacja jeszcze bardziej się komplikuje, gdy chodzi tzw. produkty świeże, a więc wymagające zachowanie skutecznego łańcucha chłodniczego. Stwarza to podstawę do podejmowania działań na rzecz wielokryterialnej oceny partnerów biznesowych świadczących usługi transportowo-spedycyjne.

Podejście, jakie zastosowano w celu oceny dotychczasowej współpracy wynikało z uwarunkowań towarzyszących funkcjonowaniu jednego z przedsiębiorstw branży spożywczej (producenta produktów świeżych), dla którego kwestią traktowaną w sposób priorytetowy była skuteczna realizacja zamówień dla odbiorców zlokalizowanych na terenie całego kraju.

Dotychczasowi usługodawcy zostali zobligowani do wypełnienia formularza, w którym należało potwierdzić gotowość do realizacji dostaw [6], [8]:

- przesyłek drobnicowych³,
- w temperaturze kontrolowanej (0-4°C),
- dla dowolnej lokalizacji na terenie Polski w ciągu 24 godzin od momentu załadunku z magazynu nadawcy⁴,
- z zachowaniem reguł zdefiniowanych przez system HACCP⁵,

³ Z punktu widzenia rentowności dostaw przesyłkę drobnicową skalkulowano jako ładunek znajdujący się na 1 palecie EUR (europalecie). Z tym wiązało się również tzw. minimum logistyczne dostawy.

⁴ Przez magazyn nadawcy należy rozumieć wskazane w treści zlecenia transportowego miejsce, z którego przewoźnik odbiera przesyłkę.

⁵ HACCP (ang. *Hazard Analysis and Critical Control Points*) – System Analizy Krytycznych Punktów Kontroli.

- wspomaganych platformą informatyczną, dzięki której istnieje możliwość składania zleceń przewozowych *on-line*,
- z uwzględnieniem szczególnych preferencji odbiorcy w odniesieniu do godzin dostaw (tzw. awizacji),
- pojazdami wyposażonymi w windy wyładownicze.

Wstępna selekcja pozwoliła na zakwalifikowanie do kolejnego etapu grupę liczącą sześć podmiotów, którzy potwierdzili gotowość do spełnienia powyższych wymogów w odniesieniu do kolejnego okresu współpracy. Na tej podstawie sporządzono zbiorcze zestawienie złożonych ofert współpracy (tabela 1).

Tabela 1. Zbiorcze zestawienie złożonych ofert współpracy

Wyszczególnienie	Oferent					
	<i>a</i> ₁	<i>a</i> ₂	<i>a</i> ₃	<i>a</i> ₄	<i>a</i> ₅	<i>a</i> ₆
Cena realizacji usługi (dla dowolnej lokalizacji na terenie Polski), zł/pjł	185	190	194	188	212	175
Termin płatności faktur za zrealizowane zlecenia (naliczany od momentu dostarczenia przesyłki), dni	60	45	45	60	30	90

*pjł – paletowa jednostka ładunkowa

W ramach oceny jakości i warunków świadczonych usług skorzystano ze zmodyfikowanej metody Baasa i Kwakernaaka, uwzględniając zarówno kryteria deterministyczne, jak i rozmyte (tabela 2).

Tabela 2. Zbiór kryteriów przyjętych do oceny

Nr	Nazwa	Charakter
$k_1^{(r)}$	Cena realizacji usługi	deterministyczne
$k_2^{(d)}$	Termin płatności faktur za zrealizowane zlecenia	deterministyczne
$k_3^{(d)}$	Terminowość realizacji dostaw	deterministyczne
$k_4^{(r)}$	Renoma (referencje, pozycja w rankingu TSL)	rozmyte
$k_5^{(r)}$	Komfort współpracy (kompetencje i dostępność personelu, wymiana informacji)	rozmyte
$k_6^{(r)}$	Elastyczność (możliwość korygowania parametrów zlecenia, np. terminu pobrania przesyłek z magazynu nadawcy)	rozmyte

Zaproponowane warunki współpracy (tabela 2) stanowiły jednocześnie wartości ocen kryteriów deterministycznych $k_1^{(d)}$ oraz $k_2^{(d)}$. W przypadku kryterium deterministycznego $k_3^{(d)}$ oceny deterministyczne w postaci wskaźnika terminowości dostaw obliczono z zależności (10), natomiast wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 3:

$$w_{td} = \frac{d_t}{d_c} 100\% \quad (10)$$

gdzie:

w_{td} – wskaźnik terminowości dostaw, %;

d_t – liczba dostaw zrealizowanych w terminie (zgodnie z wytycznymi zawartymi w zleceniu oraz zapisami umowy);

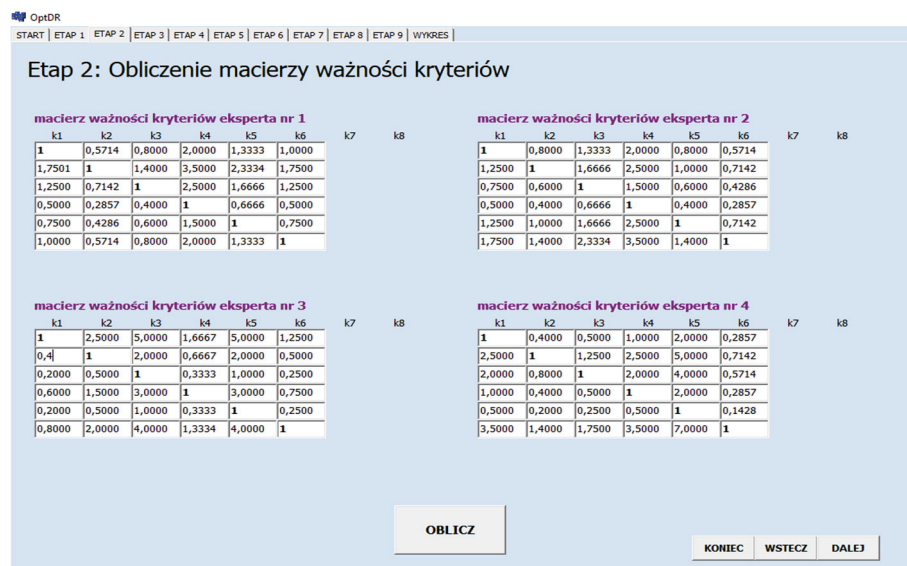
d_c – ogólna (całkowita) liczba dostaw.

Tabela 3. Wyniki obliczeń wskaźnika terminowości dostaw stanowiące wartości ocen deterministycznych dla kryterium $k_3^{(d)}$

Wyszczególnienie	Oferecent					
	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
Wskaźnik terminowości dostaw, %	96,5	98,3	97,6	98,1	95,9	96,6

Ocenę ważności kryteriów zlecono czterem powołanym ekspertom będącym pracownikami przedsiębiorstwa. Ekspert pierwszy (e_1) był głównym specjalistą odpowiedzialnym za dystrybucję na rynkach hurtowych, ekspert drugi (e_2) – koordynatorem odpowiedzialnym ze organizację łańcucha dostaw, ekspert trzeci (e_3) – kontrolerem finansowym, zaś ekspert czwarty (e_4) – audytorem wewnętrznym systemu zapewnienia jakości.

Dla sprawnego przeprowadzenia obliczeń skorzystano z oprogramowania OptDR⁶. W pierwszym kroku realizacji algorytmu każdy ekspert skorzystał z metody Saaty'ego, określając w ten sposób ważność poszczególnych kryteriów (rysunek 3). W efekcie wyznaczono trójkątne funkcje przynależności ocen rozmytych względnej ważności kryteriów.

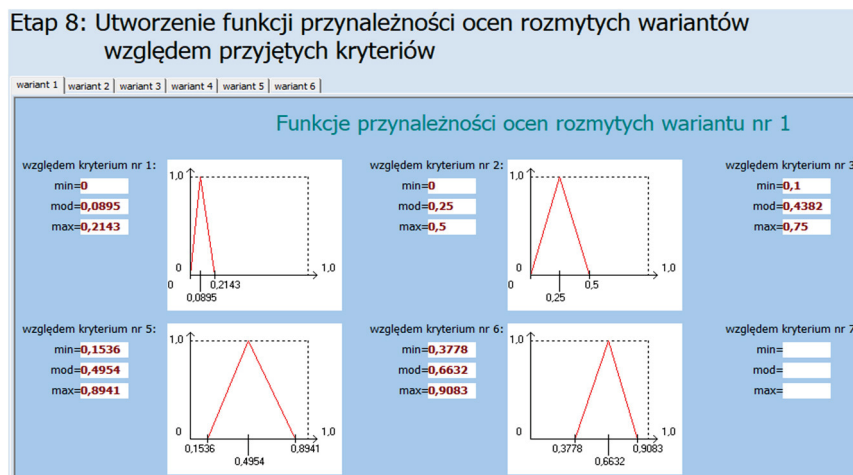


Rysunek 3. Macierze ważności kryteriów określone przez ekspertów

Kolejny etap algorytmu polegał na ocenie eksperckiej operatorów logistycznych z uwagi na sformułowane wcześniej kryteria. W przypadku kryteriów rozmytych wyznaczenie trójkątnych funkcji przynależności zastosowano procedurę, która dotyczyła ocen ważności kryteriów. Z kolei w odniesieniu do kryteriów

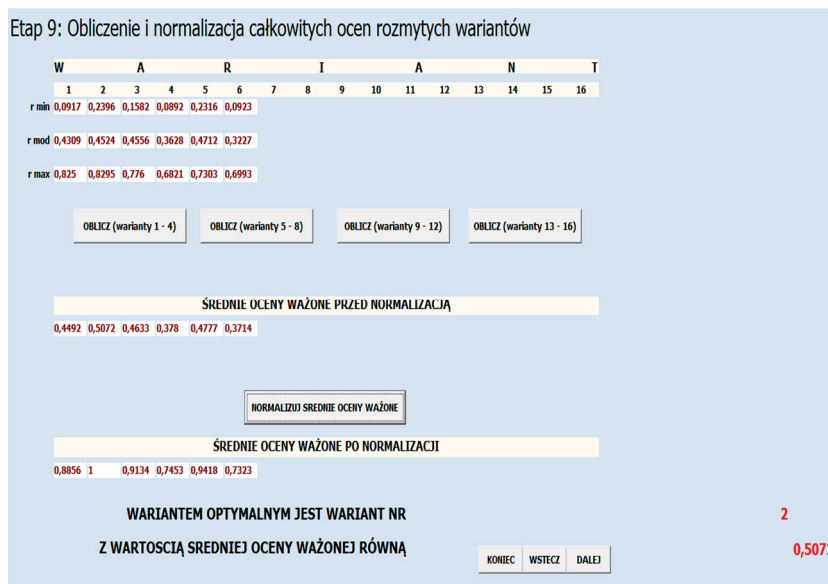
⁶ Aplikacja OptDR została stworzona na potrzeby realizacji rozprawy doktorskiej autora. Możliwości oprogramowania pozwalają na wybór wariantu optymalnego zgodnie z algorytmem zmodyfikowanej metody Baasa i Kwakernaaka. Możliwości oprogramowania pozwalają na obliczenia dla konfiguracji uwzględniającej: 16 wariantów, 4 ekspertów oraz 8 kryteriów (deterministycznych lub rozmytych).

deterministycznych najpierw dokonano transformacji ocen deterministycznych na wartości cząstkowe ocen rozmytych, przyjmując wartości graniczne. Trzeci etap sprowadzał się do wyznaczenia całkowitych ocen rozmytych poszczególnych usługodawców w postaci funkcji przynależności. Przykładowe funkcje przynależności ocen rozmytych względem przyjętych kryteriów dla wariantu a_1 przedstawia rysunek 4.



Rysunek 4. Przykładowe funkcje przynależności ocen rozmytych dla wariantu a_1

Obliczenia końcowe w postaci wartości średnich ocen ważonych przed i po normalizacji przedstawia rysunek 5.



Rysunek 5. Obliczenia końcowe w postaci wartości średnich ocen ważonych przed i po normalizacji

Analiza informacji zamieszczonych na rysunku 5 daje podstawę do stwierdzenia, iż optymalnym wariantem współpracy z operatorem logistycznym jest wariant a_2 , dla którego średnia ocena ważona osiągnęła wartość największą równą 0,5072. Wyznaczenie wariantu optymalnego oznacza możliwość kontynuacji współpracy z usługodawcą logistycznym w oparciu o warunki:

- cena realizacji usługi: 190 zł,

- termin płatności faktur za zrealizowane zlecenia: 45 dni.

Ponadto z dotychczasowej historii współpracy wynika terminowość realizacji zleceń na poziomie 98,3%.

4. Podsumowanie

Współczesne realia ekonomiczne determinują określone zachowania przedsiębiorców pozwalające na osiągnięcie przewagi konkurencyjnej lub w skrajnym przypadku utrzymanie na rynku. Przedstawiony algorytm stanowić może istotne wsparcie procesu decyzyjnego. Jego możliwości zostały skonfrontowane w warunkach, jakie występowały w jednym z producentów branży spożywczej, gdzie optymalne zarządzanie logistyką dystrybucji stanowiło priorytet. Zmodyfikowana metoda Baasa i Kwakernaaka stanowi wartościowe narzędzie w rękach ekspertów, gdzie jednocześnie ich wiedza i doświadczenie zawodowe odgrywają istotną rolę.

W celu przeprowadzenia kompleksowej oceny jakości świadczenia usług logistycznych należałoby odwołać się do wymagań formułowanych przez odpowiednie systemy zapewnienia jakości dedykowane dla branży transportowej.

Ponadto zdaniem autorów, w ramach wnikliwej analizy procesu decyzyjnego należałoby rozważyć skorzystanie z kryteriów probabilistyczno – statystycznych, które byłyby adekwatne w przypadku uwzględnienia zagadnień dotyczących liczby przesyłek niedostarczonych lub dostarczonych z opóźnieniem.

LITERATURA

1. BAAS S.M., KWAKERNAAK H.: Rating and Ranking of Multiple-Aspect Alternatives Using Fuzzy Sets. *Automatica*, 13(1977), 47-58.
2. BREIING A., KNOSALA R., *Bewerten technischen Systeme (Theoretische und methodische Grundlagen Bewertungstechnischer Entscheidungshilfen)*, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 1997.
3. PŁONKA S.: *Metody oceny i wyboru optymalnej struktury procesu technologicznego. Rozprawy Naukowe 48. Budowa i Eksploatacja Maszyn 31.* Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej Filia w Bielsku-Białej, Bielsko-Biała 1998.
4. PŁONKA S.: *Wielokryterialna optymalizacja procesów wytwarzania części maszyn.* PWN, Warszawa 2017.
5. PŁONKA S., POSTROŻNY J.: Wybór optymalnego pakowania żywności z zastosowaniem logiki rozmytej. *Mat. XXIII Kraj. Konf. nt. Polioptymalizacja i Komputerowe Wspomaganie Projektowania.* Mielno 2005, 163-171.
6. POMIETLORZ-LOSKA M., POSTROŻNY J., *Wielokryterialna ocena i wybór optymalnego usługodawcy logistycznego [w:] Technologie, procesy i systemy produkcyjne, (red.) Więcek D., Rysiński J., Monografia Wydziału Budowy*

Maszyn i Informatyki, Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej 2020, 265–272.

7. POSTROŻNY J.: Wybór optymalnego operatora logistycznego z zastosowaniem kryteriów subiektywnych, [w:] Transport i logistyka w teorii i praktyce gospodarczej, (red.) Ejdys S., Rogaczewski R., Wydawnictwo Rys, Poznań 2022. 213-225.
8. POSTROŻNY J.: Wybór operatora logistycznego z zastosowaniem logiki rozmytej, [w:] Zarządzanie i inżynieria produkcji. Wybrane zagadnienia, (red.) Kurowska-Pysz J., Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu, Dąbrowa Górnicza 2015. 241-256.
9. SAATY T.L.: The Analytic Hierarchy Processes. McGraw-Hill, New York 1980.
10. SAATY T.L.: Decisions Making with Dependence and Feedback. The Analytic Network Process. RWS Publications, Pittsburgh 2001, PA.
11. YAGER R.R.: Multiple Objective Decision – Machining Using Fuzzy Sets. International Journal on Man – Machines Studies, 9(1977), 375-382.
12. YAGER R.R.: Fuzzy Decision Making Including Unequal Objectives. Fuzzy Sets and Systems, 1(1978), 87-95.