

Rafał Burdzik

Politechnika Śląska, Wydział Transportu

PARAMETRYCZNA WAŻONA OCENA DOSTAWCÓW (PWOD), CZ. 1 – PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA METODY

Rękopis dostarczono: maj 2017

Streszczenie: Analiza tendencji przedsiębiorstw produkcyjnych na rynkach globalnych wykazuje wzrost zjawisk powodujących dynamiczne i zmienne potrzeby w zakresie doboru dostawców, które stają się bardzo istotne w zarządzaniu łańcuchem dostaw. Autor na podstawie wieloletnich badań i licznych studiów przypadku opracował nową komplementarną metodę oceny dostawców zorientowaną na potencjał i możliwości w zakresie realizacji procesów transportowo-logistycznych. Swoje podejście uzasadnia istotnością, wymiernością i obiektywizmem ilościowych miar efektywności i czasu realizacji. W tym ujęciu opracował Parametryczną Ważoną Ocenę Dostawców (PWOD), która umożliwia wielokryterialną analizę z uwzględnieniem zdefiniowanych poziomów istotności wybranych parametrów oraz opracowanie karty oceny dostawców. Niniejszy artykuł stanowi pierwszy z cyklu opisującego Parametryczną Ważoną Ocenę Dostawców (PWOD), którego celem jest przedstawienie i otwarta dyskusja założeń proponowanej metody.

Słowa kluczowe: dobór dostawców, Parametryczna Ważona Ocena Dostawców, metody ilościowe

1. WSTĘP

W dobie postępującej globalizacji i dynamicznej ekspansji sieci produkcyjno-dystrybucyjnych wzrasta liczba podmiotów uczestniczących w procesach dostaw, produkcji i dystrybucji. Producenci coraz częściej poszukują nowych lokalizacji kierując się potencjałem i kosztami siły roboczej oraz rynkiem zbytu. W konsekwencji dzisiejsza produkcja coraz częściej jest podzielona na różne fabryki produkujące półfabrykaty lub podzespoły, które konsoliduje się w produkt końcowy w innej lokalizacji [21-25]. Ta elastyczność destynacji produkcji skutkuje „wyścigiem” rządów różnych państw w zakresie oferowania atrakcyjnych udogodnień rejestracyjnych i podatkowych. Preferencje te mają charakter tymczasowy, co w konsekwencji skutkuje często migracją producentów w okresach kilkuletnich. Wszystkie te zjawiska powodują dynamiczne i zmienne potrzeby w zakresie doboru dostawców, które stają się bardzo istotne w zarządzaniu łańcuchem dostaw.

Dlatego w ostatnich latach zagadnienie oceny i doboru dostawców stało się bardzo istotne i istnieje bardzo wiele opracowań i metod szeroko opisywanych w literaturze.

W zależności od ujęcia problemu można wyróżnić podejścia: jakościowe, konkurencyjności, elastyczności, niezawodności i wiarygodności. Każde z tych (i wielu innych) podejście definiuje różne kryteria oceny dostawców. Przedsiębiorstwa poszukując dostawców, oprócz faktu dysponowania właściwymi zasobami o odpowiedniej jakości i cenie, zwracają również uwagę na posiadane przez dostawcę umiejętności, jego kondycję finansową, a także aspekty logistyczne, m.in. niezawodność dostaw, czy lokalizację dostawcy. Wszystkie te cechy stanowią podstawę oceny. Natomiast klasyfikację potencjalnych dostawców przeprowadza się przy użyciu różnorodnych metod, służących do wyłonienia najlepszego z nich.

Autor na podstawie wieloletnich badań i licznych studiów przypadku postanowił opracować nową komplementarną metodę oceny dostawców zorientowaną na potencjał i możliwości w zakresie realizacji procesów transportowo-logistycznych. Swoje podejście uzasadnia istotnością, wymiernością i obiektywizmem ilościowych miar efektywności i czasu realizacji. W tym ujęciu opracował Parametryczną Ważoną Ocenę Dostawców (PWOD), która umożliwi wielokryterialną analizę z uwzględnieniem zdefiniowanych poziomów istotności wybranych parametrów oraz opracowanie karty oceny dostawców.

Niniejszy artykuł stanowi pierwszy z cyklu opisującego Parametryczną Ważoną Ocenę Dostawców (PWOD), którego celem jest przedstawienie i otwarta dyskusja założeń proponowanej metody.

2. METODY OCENY DOSTAWCÓW

Jako dostawcę można rozumieć producenta, dystrybutora lub usługodawcę, w zależności od jego roli w łańcuchu dostaw lub kanale dystrybucji [1]. Z punktu widzenia nauki o zarządzaniu, jako istotne kompetencje dostawców można wymienić: koncepcyjne, techniczne, interpersonalne, motywacyjne, analityczne i diagnostyczne [2].

Jako rezultat działań dostawcy należy traktować dostawę. W tym ujęciu istnieje możliwość opracowania miar ilościowych rezultatu, które powinny stanowić podstawę jego oceny. Miary te można zdefiniować w oparciu o jedno z najbardziej istotnych logistycznych kryteriów, jakim jest czas dostawy, czyli czas od chwili złożenia zamówienia do momentu otrzymania produktu przez odbiorcę. Analizując proces realizacji zamówienia możemy wyróżnić następujące elementy czasu dostawy [3]:

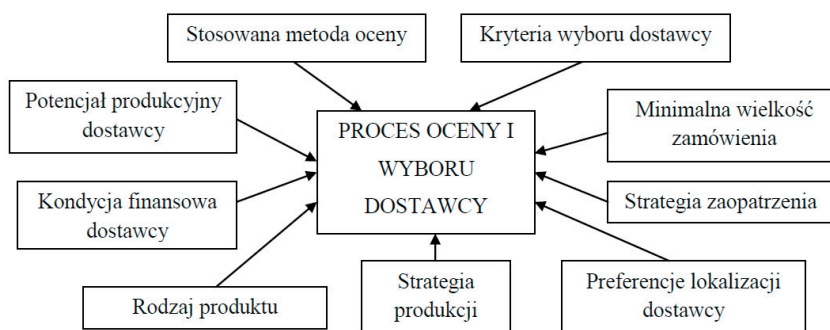
- czas składania zamówień, który zależy od przyjętego sposobu komunikowania się klienta z firmą i składania zamówień,
- czas przygotowania zamówionych towarów do wysyłki, który obejmuje czas przeznaczony na wyprodukowanie dobra oraz czas na przeprowadzenie prac manipulacyjnych i czas załadunku zamówionych produktów na środki transportu,
- czas przewozu.

Dodatkowo w zakresie obsługi dostaw można wyróżnić następujące parametry oceny:

- elastyczność dostaw, czyli zdolność dostosowywania czasu, wielkości, asortymentu oraz sposobu dostawy do oczekiwań odbiorców,
- częstotliwość dostaw, czyli zdolność realizacji liczby dostaw w określonym czasie,
- niezawodność dostaw, czyli poprawność jakościową i punktualność realizacji dostaw,

- kompletność dostawy, czyli umiejętność realizacji pełnej specyfikacji zamówionych dóbr,
- dokładność dostaw, czyli zgodność asortymentowa dostawy ze złożonym zamówieniem,
- dogodność składania zamówień, co oznacza wszelkie ułatwienia przy uzyskaniu informacji o zamówieniu, danych technicznych produktu itp.
- dogodność dokumentacji wymaganej przy składaniu zamówień.

Zasadniczo podstawowym kryterium oceny dostawcy jest zgodność surowców lub produktów z określoną specyfikacją produkcyjną, najczęściej w zakresie kompatybilności i jakości. Problemem doboru dostawcy jest istotny dla skuteczności i efektywności funkcjonowania każdego przedsiębiorstwa, a w szczególności przedsiębiorstwa produkcyjnego, gdyż jakość oferowana przez dostawcę bardzo często decyduje o jakości produktu finalnego, będącego efektem procesu produkcyjnego [26-27]. Jednak w sytuacji kiedy na rynku istnieje określona grupa dostawców oferujących surowce lub produkty o takich samych parametrach kompatybilności i jakości należy zdefiniować nowe kryteria oceny, które pozwolą na dalszą ewaluację dostawców. Na rysunku 1 przedstawiono elementy jakie wpływają na proces oceny i wyboru dostawcy [4]. Dlatego autor zaproponował i opracował rozbudowaną ocenę dostawców, zakładając jako kolejne estymatory dostawców parametry związane z realizacją procesu dostawy.



Rys. 1. Elementy wpływające na proces oceny i wyboru dostawcy

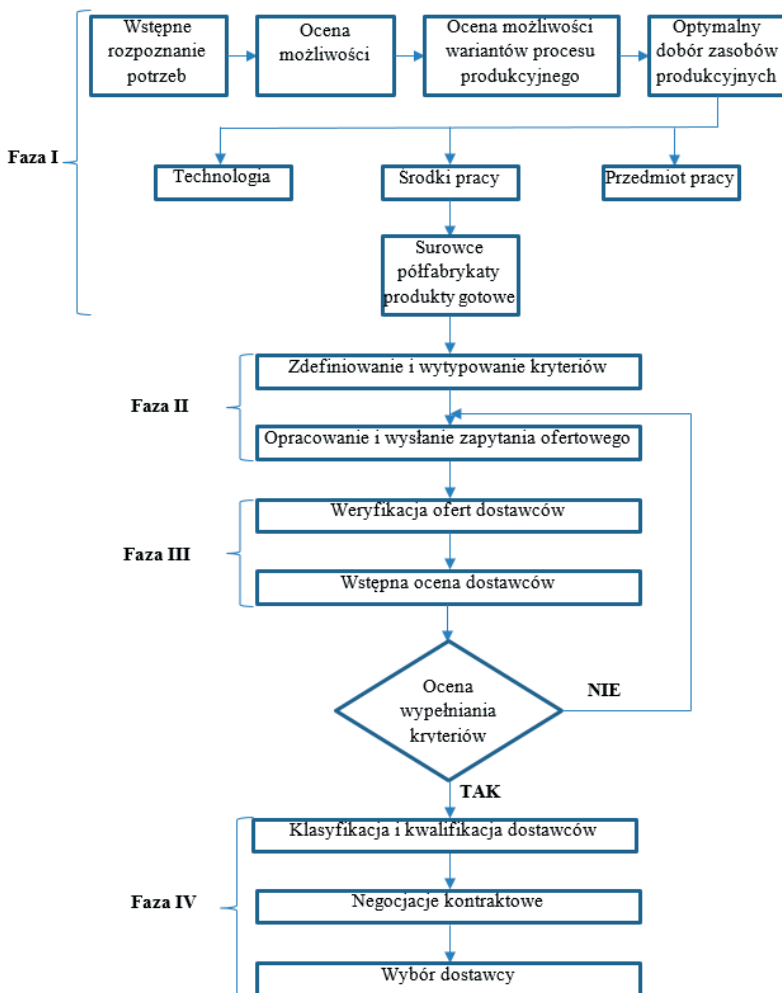
W literaturze można znaleźć rekomendacje ograniczające źródła dostaw tylko do jednego (ang. single sourcing). Korzyści, jakie mają płynąć z takiego podejścia to m.in.: poprawa jakości, dzielenie się innowacjami, ograniczanie kosztów, integrowanie harmonogramów produkcji i dostaw. Sporym zagrożeniem jest w tym przypadku uzależnienie od takiej kooperacji, szczególnie w momencie, gdy dochodzi do zdarzeń losowych lub konfliktów uniemożliwiających dalszą współpracę. Natomiast większa ilość dostawców (ang. multi sourcing) może zapewnić niższe ceny zakupu produktów, daje wyższy poziom bezpieczeństwa i ogranicza ryzyko postojów produkcyjnych. Jednak z drugiej strony rozwiązanie to generuje dodatkowe koszty związane z obsługą takiej współpracy [5].

Zadaniem kompleksowej oceny dostawców jest więc zwrócenie uwagi na najważniejsze obszary współpracy z dostawcą oraz próba wyselekcjonowania najlepszych dostawców według przyjętych kryteriów wyboru. Ostatecznego wyboru dostawcy można dokonać po

zakończeniu wszystkich czynności związanych z procesem oceny [6]. Wybór nowego dostawcy powinien składać się z następujących etapów [7]:

- identyfikacja potrzeby współpracy z nowym dostawcą,
- definicja i wytypowanie kryteriów oceny dostawców,
- wstępna selekcja dostawców,
- wybór dostawcy finalnego.

Na rysunku 2 przedstawiono schemat procesu oceny i wyboru dostawcy [8].



Rys. 2. Schemat procesu oceny i wyboru dostawcy

Jednym z pierwszych opracowań w tym zakresie jest lista opublikowana w latach 60-tych XX wieku autorstwa Dicksona. Wykaz ten zawiera listę kryteriów uszeregowanych

według rangi, którą wykorzystuje się jako bazową do przeprowadzania oceny dostawców. W tabeli 1 przedstawiono wyżej wspomnianą listę kryteriów. Zważywszy na różnorodność branż nie wszystkie wymienione kryteria są zawsze brane pod uwagę, ponieważ odbiorcy klasyfikują dostawców zgodnie z własnymi preferencjami.

Tablica 1.

Ranking kryteriów oceny dostawców [9]

Ranga kryterium	Kryterium
1	Jakość (ang. Quality)
2	Dostawa (ang. Delivery)
3	Historia wydajności/wyników (ang. Performance History)
4	Gwarancje i reklamacje (ang. Warranties and claim policies)
5	Wypożyczenie i zdolności produkcyjne (ang. Production facilities and capacity)
6	Cena (ang. Price)
7	Możliwości techniczne (ang. Technical capability)
8	Sytuacja finansowa (ang. Financial position)
9	Przestrzeganie procedur (ang. Procedural compliance)
10	System komunikacji (ang. Communication system)
11	Reputacja i pozycja w branży (ang. Reputation and position in industry)
12	Dążenie do interesów (ang. Desire of business)
13	Zarządzanie i organizacja (ang. Management and organization)
14	Kontrola operacyjna (ang. Operating controls)
15	Usługi naprawcze (ang. Repair services)
16	Postawa (ang. Attitude)
17	Wrażenie (ang. Impression)
18	Zdolność pakowania/opakowywania (ang. Packaging ability)
19	Relacje ze związkami zawodowymi (ang. Labor relations record)
20	Położenie geograficzne (ang. Geographical location)
21	Niezapłacone należności (ang. Amount of past business)
22	Pomoce szkoleniowe (ang. Training aids)
23	Wzajemne porozumienie (ang. Reciprocal arrangements)

W [10] sklasyfikowano ogólnie wszystkie kryteria oceny dostawców i podzielono na następujące grupy dotyczące:

- aspektów finansowych,
- działalności organizacyjnej,
- działań logistyczno – serwisowych,
- potencjału techniczno – produkcyjnego,
- budowy i utrzymania relacji w układzie dostawca - odbiorca,
- pozycji rynkowej dostawcy.

W praktyce kryteria oceny dostawców skoncentrowane są jednak wokół trzech podstawowych określanych akronimem QCD (Quality – jakość, Cost- koszty, Delivery –

dostawa). Wybór dostawców opiera się na naukowych, złożonych metodach oceny, implikujących różnorodne modele i strategie. Interdyscyplinarność w badaniach nad efektywnością dostaw powoduje, że badacze reprezentujący nauki ekonomiczne i techniczne stosują różne podejścia badawcze [11]. Metody jakościowe oceny i wyboru dostawców stosowane są najczęściej w początkowych etapach oceny. Rozróżnia się takie metody jak: burza mózgów, metody delfickie i systemy ekspertowe. Ilościowe metody oceny i wyboru dostawców koncentrują się na ustalaniu skali cech dostawców i ich liczbowym lub procentowym sparametryzowaniu, co w efekcie końcowym daje możliwość porównania. Wykorzystywane są na etapie wstępnej selekcji dostawców oraz wyboru finalnego dostawcy. Podstawowy podział metod ilościowych został przedstawiony w tabeli 2.

Tabela 2.

Metody ilościowe oceny i wyboru dostawców [12]

Metody ilościowe oceny i wyboru dostawców	
Metody wielokryterialne MCDM	<ul style="list-style-type: none"> • Metoda AHP • Metoda ANP • Model SMART • Metody oceny ważonej (punktowa, punktowa z średnią arytmetyczną, punktowa z przypisanymi wagami, graficzna, procentowa) • Model zmiennych jakościowych • Modele relacyjne OM • Metody macierzowe • Modele rozmyte • Metody wielocechowej teorii użyteczności MAUT
Modele programowania matematycznego	<ul style="list-style-type: none"> • Metody programowania liniowego • Metody programowania nieliniowego • Metody programowania całkowitego • Metody mieszanego całkowitego programowania • Metody programowania celowego • Metoda DEA
Modele statystyczne	<ul style="list-style-type: none"> • Modelowanie równań strukturalnych SEM • Analiza głównych składowych PCA • Analiza czynnikowa FA • Przedziały ufności • Analiza skupień CA
Modele AI	<ul style="list-style-type: none"> • Sieci neuronowe • Metoda CBR • Sieci bayesowskie
Inne metody	<ul style="list-style-type: none"> • Modele TCO • Metoda ABC • Metoda wskaźnikowa • Metody grupowe podejmowania decyzji • Metody wielokrotne

Najczęściej stosowanymi metodami ilościowymi są metody oceny ważonej (głównie punktowa i graficzna) oraz metoda wskaźnikowa. Standardowa metoda punktowa, która nazywana jest również metodą taksonomiczną, polega na doborze kryteriów mających identyczne znaczenie dla przedsiębiorstwa oraz nadaniu im bardziej szczegółowych cech, które umożliwiają dokonanie wiarygodniejszej oceny, a w konsekwencji precyzyjny wybór dostawcy. W metodzie punktowej z przypisaną wagą (średniej ważonej) w pierwszej kolejności przypisuje się wagę (W_y) wyszczególnionym kryteriom. Waga jest odzwierciedleniem istotności danego kryterium. Ogólny wskaźnik preferencji dla każdego dostawcy jest obliczany następująco:

$$W_p = \sum_{Y=1}^n O \cdot W_Y \quad (1)$$

gdzie:

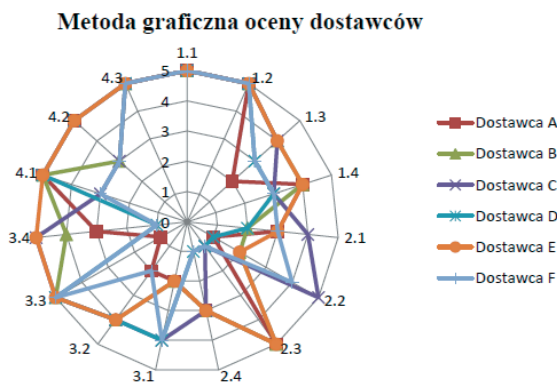
X – dostawca X ,

Y – kryterium Y ,

O – ocena wyniku kolejnego dostawcy w odniesieniu do kryterium Y ,

W_y – waga przypisana kryterium Y , przy czym $\sum_{Y=1}^n W_Y = 1$

Wyniki otrzymano podczas przeprowadzania metody punktowej w przejrzysty sposób można zaprezentować w metodzie graficznej. Polega ona na przedstawieniu uzyskanych wyników za pomocą geometrycznego modelu poszczególnych stanów jakościowych cech dostawcy w układzie znaczeniowym. Geometrycznym odpowiednikiem stanu doskonałego jakości dostawcy jest okrąg, natomiast stanu niedoskonałości – środek okręgu [13]. Poniżej przedstawiono przykładowy wynik oceny metodą graficzną.



Rys. 3. Schemat procesu oceny i wyboru dostawcy

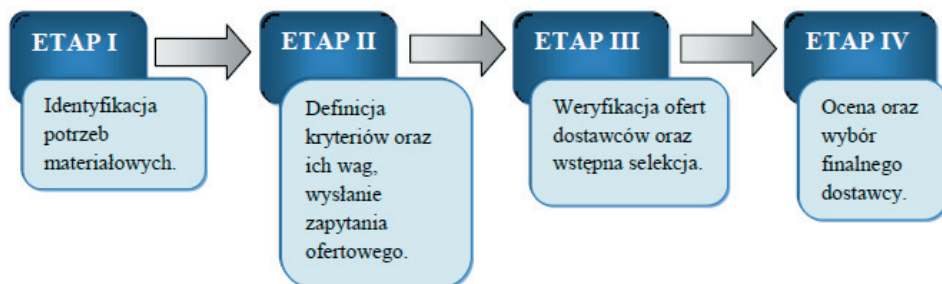
Metoda wskaźnikowa pozwala na przeprowadzenie oceny dostawców na podstawie wskaźników ilościowych oraz jakościowych, które opisują sferę współpracy na linii dostawca – odbiorca. Wybrane mierniki i wskaźniki logistyczne pozwalają zwrócić uwagę na problem, jednak nie tłumaczą przyczyn zaistniałych sytuacji. Realizacja oceny dostawcy metodą wskaźnikową wymaga analizy występowania poszczególnych odchyleń [14].

Kolejnym przykładem jest metoda AHP (Analytic Hierarchy Process). Podejście oparte na wykorzystaniu metody AHP pozwala nie tylko zdefiniować czynniki wpływające na powstanie danego zjawiska, ale również ocenić ich wagę i znaczenie na podstawie analizy czterech kluczowych kryteriów określających przydatność danej metody działań w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Metoda AHP daje możliwość matematycznego (liczbowego) porównania kryteriów ilościowych z jakościowymi z punktu widzenia ich znaczenia dla decydenta.

3. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA METODY PARAMETRYCZNEJ WAŻONEJ OCENY DOSTAWCÓW (PWOD)

Parametryczną Ważoną Ocenę Dostawców (PWOD) należy zakwalifikować do grupy metod wielokryterialnego podejmowania decyzji (MCDM). Podstawowym założeniem metody jest przeniesienie ciężaru oceny dostawców na aspekty związane z dostawą, zawężając ocenę do analizy potencjału i zdolności realizacji procesów logistyczno-transportowych. Wynika z tego, że PWOD może i powinna stanowić rozwinięcie metody oceny dostawców według kryteriów jakościowo-produktowych. Autor jednak wprowadził pewne algorytmy analityczne, które zwiększają „odporność” metody na błędne decyzje w zakresie jakości i przewagi konkurencyjnej, nadając tym kryteriom dominujące wagi.

W początkowym etapie identyfikowane są potrzeby materiałowe, wskazujące produkty względem których dokonywana będzie ocena. Następny etap polega na określeniu wymagań jakościowych, a także wymagań ilościowych, definiowane są kryteria oceny oraz nadawany jest im poziom istotności, czyli waga. Następnie przydzielana jest punktacja dla sformułowanych parametrów w świetle każdego z kryteriów, zgodnie z przyjętą skalą. A ostateczne wartości liczbowe, będące iloczynem wag oraz przyznanej punktacji, są wyznacznikiem podjęcia decyzji o wyborze dostawcy i zarazem ostatnim etapem oceny. Uzyskane wyniki umieszczane są w karcie oceny dostawcy w celu sprawniejszego porównania efektów badania.



Rys. 4. Schemat procesu oceny dostawców w metodzie PWOD

3.1. KRYTERIA OCENY DOSTAWCÓW

Miernikami w metodzie PWOD służącymi za podstawę oceny dostawców są kryteria podzielone na dwie główne grupy, a mianowicie kryteria dotyczące jakości oraz kryteria z zakresu dostawy. Szczególną uwagę przywiązuje się w omawianej metodzie do tych drugich, gdyż dotyczą sfery działań logistycznych. Kryteria te wybiera się mając na uwadze charakter produktów, ich dostępność, konieczność transportowania oraz przechowywania. Jak wspomniano wcześniej względem każdego z kryteriów wyznaczone są również parametry, które pozwalają dokładniej przeanalizować omawiane zagadnienie.

Do grupy kryteriów dotyczących jakości należą:

- kryterium przewagi konkurencyjnej,
- kryterium jakości.

Do grupy kryteriów z obszaru dostaw oraz opisujących je parametrów należą:

a) Kryterium opakowanie:

- stopień wykorzystania jednostki ładunkowej,
- stopień wykorzystania dopuszczalnej ładowności jednostki ładunkowej,
- stopień wykorzystania dopuszczalnej masy ładunkowej pojazdu,
- stopień wydajności ilościowej jednostki ładunkowej,
- pojemność składowa 1 tony asortymentu,
- łączny czas stworzenia 1 palety asortymentu.

b) Kryterium odległości:

- odległość pomiędzy lokalizacją geograficzną dostawcy i odbiorcy,
- czas przejazdu związany z pokonaniem odległości,
- rodzaj trasy,
- utrudnienia występujące na trasie.

c) Kryterium środka transportu:

- koszt wykorzystania,
- czas przewozu,
- niezawodność środka transportu,
- zdolność transportowa,
- dostępność przestrzenna sieci transportowej,
- bezpieczeństwo przewozu.

d) Kryterium terminowości:

- czas stworzenia jednostki ładunkowej,
- czas stworzenia jednostki transportowej,
- czas przejazdu.

e) Kryterium załadunku:

- czas załadunku,
- bezpieczeństwo ładunku,
- udźwig urządzenia załadowniczego,
- niezawodność urządzenia załadowniczego,
- ilość jednostek ładunkowych w ramach jednostki transportowej.

3.2. POZIOM ISTOTNOŚCI KRYTERIÓW OCENY

Priorytetowym kryterium jest jakość dostarczanych półfabrykatów. Równorzędnym kryterium jest przewaga konkurencyjna. Te dwa kryteria są warunkami koniecznymi, które warunkują zasadność dalszej analizy, gdyż determinują pozycję produktu na rynku i zgodność z oczekiwaniami klienta. Następnym kryterium według poziomu istotności jest kryterium opakowania, jego wymiary przekładają się na ilość produktu, jaka może być dostarczona w ramach jednej jednostki ładunkowej z uwzględnieniem modułu magazynowego. W dalszej kolejności występują kryterium odległości rozpatrywane pod względem położenia geograficznego i czasu niezbędnego na dostarczenie towaru, uwzględniając wpływ rodzaju trasy i występujących na niej tzw. wąskich gardeł. Kolejnym kryterium w tej hierarchii jest kryterium środka transportu, gdyż wybrana gałąź transportu rzutuje na ilość asortymentu w jednej dostawie oraz znacząco wpływa na czas trwania całego procesu dostawy [17-20]. Terminowość jest ważnym kryterium, gdyż tak jak wspomniano wcześniej produkcja odbywa się na zamówienie, więc firma w wyznaczonym czasie musi wywiązać się z realizowanego zlecenia. Jednak w przypadku oceny nowego dostawcy wagę kryterium terminowości w związku z trudnością w jej jednoznacznym i zarazem prawidłowym określeniu uznano za następną. Natomiast kryterium załadunku, rozumianego jako czynności oraz wykorzystane technologie, czy urządzenia, ale także jako wyznacznik bezpieczeństwa towaru [16], przypisano najmniejszą ilość punktów.

Poszczególne kryterium ocenione jest najpierw punktowo w zależności od jego poziomu istotności w skali obejmującej przedział liczbowy od 1 do 10, gdzie 10 jest oceną najwyższą, a 1 najniższą, a następnie przypisana została waga danemu kryterium na zasadzie proporcji. Waga [W] pochodzi z przedziału liczbowego: $0 < W < 1$, gdzie suma wag wszystkich kryteriów jest równa 1. Do wyznaczenia wagi kryterium zaproponowano następujący wzór:

$$W_k = \frac{\sum_{k=1}^n W_k}{\sum_{k=1}^n P_k} \cdot P_k \quad (2)$$

gdzie:

W_k – waga kryterium k,

P_k – ocena punktowa kryterium k,

$\sum W$ – suma wag wszystkich kryteriów, równa 1,

$\sum P$ – suma ocen punktowych wszystkich kryteriów.

Tablica 3

Przykładowe oceny poziomów istotności i wyliczone wagi kryteriów PWOD [15]

Kryterium	Przewód	Taśma	Izolacja	Ocena punktowa P	Waga W
Przewaga konkurencyjna	Miedź	Grafitowa	Żywiczna	10	0,17
	Przewodnictwo	Grubość taśmy	Izolacja	10	0,17
Jakość	Wymiary	Wytrzymałość dielektryczna	Odporność	10	0,17

Tablica 3

Przykładowe oceny poziomów istotności i wyliczone wagi kryteriów PWOD [15]

Kryterium	Przewód	Taśma	Izolacja	Ocena punktowa P	Waga W
Dostawa	Opakowanie			9	0,16
	Odległość			7	0,12
	Środki transportu			5	0,09
	Terminowość			4	0,07
	Załadunek			3	0,05
SUMA:				58	1,00

4. PODSUMOWANIE

Przegląd metod doboru dostawcy wskazuje ciągłe prace w tym zakresie, co potwierdza aktualność problematyki. Dodatkowo warto podkreślić, że wiele z tych metod jest aplikowanych i szeroko stosowanych w przedsiębiorstwach. Propozycja Parametrycznej Ważonej Oceny Dostawców jest narzędziem, które powstało w efekcie analizy i syntezy wielu metod i stanowi rozwinięcie w aspekcie procesów logistyczno-transportowych. Założenie uniwersalności PWOD oraz minimalizacji wpływu błędów ludzkich, które mogą wpłynąć na decyzję zrealizowano przez dobór odpowiednich (dominujących) wag kryteriów związanych z jakością i czynnikami zapewniającymi przewagę konkurencyjną produktu. Jako kryteria oceny dostawcy w aspekcie logistyczno-transportowym zaproponowano: opakowanie, odległość, środek transportu, terminowość i załadunek. Takie podejście umożliwia analizę wielokryterialną z uwzględnieniem wpływu kilku parametrów. Ocena poziomów istotności powyższych kryteriów oraz wyliczone na jej podstawie współczynniki wagowe umożliwiają sterowanie czułością metody na wybrane parametry.

Bibliografia

1. Matuszek J.: Logistyka zaopatrzenia. Wałbrzych 2012, s. 53.
2. Ciesielski M (red): Zarządzanie łańcuchami dostaw. Warszawa 2011, s. 105.
3. Kempny D.: Logistyczna obsługa klienta. Warszawa 2001, s. 18-19.
4. Nowakowski T., Werbińska-Wojciechowska S.: Metody oceny i wyboru dostawców w przedsiębiorstwie- studium przypadku (cz.1) . Logistyka, 2012, nr 3.
5. Porter M. E.: Porter o konkurencji. Warszawa 2001, s. 35.
6. Bozarth C., Handfield R. B.: Wprowadzenie do zarządzania operacjami i łańcuchem dostaw. Gliwice, 2007, s. 395-397.
7. Brzeziński M.: Logistyka w przedsiębiorstwie. Warszawa 2006, s. 53.
8. Nogalski B., Niewiadomski P.: Koncepcja oceny dostawcy w elastycznym zakładzie wytwórczym – strategiczna perspektywa sukcesu.
9. Serafin R., Luściński S.: Dynamiczna ocena dostawców z zastosowaniem adaptacyjnego systemu oceny ryzyka dostaw. Konferencja Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji 2014.
10. Nowak D.: Determinanty doboru i selekcji dostawców w przedsiębiorstwach przemysłowych. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, 2013, nr 786, s. 376.

11. Wyrwich-Płotka S., Witkowski J.: Virtualization of work in global supply chains. *LogForum* 12.4, 2016.
12. Nowakowski T., Werbińska-Wojciechowska S.: Metody oceny i wyboru dostawców w przedsiębiorstwie- studium przypadku (cz.2). *Logistyka*, 2012, nr 4.
13. Dąbrowska-Mitek M.: Ocena i wybór dostawców w branży piwowarskiej na przykładzie Browaru Namysłów Sp. z o.o. *Logistyka*, 2008, nr 3, s. 61.
14. Nowakowski T., Werbińska-Wojciechowska S.: Metody oceny i wyboru dostawców w przedsiębiorstwie- studium przypadku (cz.3). *Logistyka*, 2012, nr 5, s. 21.
15. Siwczyk G.: Ocena i wybór dostawcy w branży energetycznej na przykładzie firmy ethosenergy poland s.a. Praca inżynierska napisana pod kierunkiem Rafała Burdzika, Chorzów, 2015.
16. Burdzik R., Cieśla M., Śladkowski A. Cargo Loading and Unloading Efficiency Analysis in Multimodal Transport. *PROMET-Traffic&Transportation* 26.4, 2014, s. 323-331.
17. Jacyna, M., Żurkowski A.: Wybrane aspekty doboru dostawcy pasażerskich usług transportowych. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport*, 2007, s.: 35-46.
18. Jacyna M.: Uwarunkowania techniczne kształtowania centrów logistycznych. *Prace naukowe Transport z.57 Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.*
19. Jacyna I.: Rola transportu w realizacji procesów logistycznych przedsiębiorstwa, *Prace nauk. Politechniki Warszawskiej* 69.
20. Jacyna-Gołda, I.: Kształtowanie sieci logistycznych dla obsługi przedsiębiorstw z uwzględnieniem zmienności zamówień. *Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport* 97, 2013, s. 229-243.
21. Jacyna-Gołda, I.: Chosen problems of effective supply chain management of companies. *Journal of KONES* 22, 2015.
22. Żurkowski A.: Research influence of preferences of services purchasers on selection of supplier in transport channel. *Archives of Transport* 20, 2008, s. 85-108.
23. Pyza D.: Multi-criteria evaluation of transportation systems in supply chains. *Archives of Transport* 23.1, 2011, s. 47.
24. Kramarz M., Kramarz W.: Transport issues in modelling of subcontracting in a production and logistics network. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 54, 2012, s. 537-546.
25. Kramarz M., Kramarz W.: Simulation modelling of complex distribution systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 20, 2011, s. 283-291.
26. Matusek M.: Configuration of network capability: main value drivers in steel service centres. 25th Anniversary International Conference on Metallurgy and Materials, Brno, Czech Republic, 2016, s. 1931-1937.
27. Matusek M.: Supplier selection process supporting sustainable development - using analytic hierarchy process to determine priority factors. *Carpathian Logistics Congress, Jeseník, Czech Republic, 2016, s. 404-411.*

PARAMETRIC WEIGHTED SUPPLIER EVALUATION (PWOD), Vol. 1 - BASIC ASSUMPTIONS OF THE METHOD

Summary: The analysis of the tendency of manufacturing enterprises in global markets shows an increase in the phenomenon of dynamic and changing supplier selection needs that are becoming increasingly important in supply chain management. The author, based on long-term research and numerous case studies, has developed a new complementary methodology for evaluating suppliers, with a focus on the potential and capabilities of transport and logistics processes. This approach justifies the importance, measurability and objectivity of quantitative measure of effectiveness and time of implementation. In this perspective, he developed Parametric Weighted Supplier Evaluation (PWOD), which enables multicriteria analysis, taking into account defined levels of materiality of selected parameters and developing a supplier evaluation card. This article is the first in a series describing Parametric Weighted Supplier Evaluation (PWOD), which aims to present and open discussion of the proposed method.

Keywords: supply choice, Parametric Weighted Supplier Evaluation, quantitative methods