

Popyt jako determinanta konfiguracji łańcucha dostaw

Autor artykułu wskazuje na wpływ prognoz popytu na konfigurację łańcucha dostaw, a także przybliżenie możliwych rodzajów łańcuchów dostaw w zależności od zmienności występującego popytu na przepływające w nich produkty. Omawia zagadnienie inicjowania wszystkich działań zachodzących w łańcuchach dostaw przez popyt, który wywiera tak duży wpływ na dzisiejszy rynek. Dlatego też odpowiednie dostosowanie łańcucha i planowanie popytu może zapobiec powstawaniu niepożądanych zjawisk dotyczących nadmiernego gromadzenia się zapasów w ogniwach łańcucha. Jak wskazano w materiale, samo planowanie popytu przebiega w trzech etapach – wyznaczenie prognozy (za pomocą metod ilościowych lub jakościowych), dostosowanie prognozy do zasobów wewnętrznych oraz uwzględnienie w prognozie strategii zarządzania. Istotną metodą – zdaniem Autora – może okazać się CPFR, która obejmuje wspólne prognozowanie dla ogniw łańcucha dostaw. Jednak popyt kształtuje również łańcuchy dostaw, które – w zależności od jego rodzaju – można podzielić na efektywne, zabezpieczające przed ryzykiem, reaktywne oraz elastyczne. Dlatego każdy kształt łańcucha jest dostosowany do zmienności popytu na produkty, które są przedmiotem przepływów i ma swoje zalety w odniesieniu do wspomnianych przepływających produktów.

Wprowadzenie

Łańcuchy dostaw pełnią w dzisiejszych czasach niezmiernie istotną rolę w zaspokajaniu potrzeb klientów finalnych. Odpowiednie rozeznanie w popycie na produkty, które są przedmiotem przepływów generowanych w łańcuchach, pozwala ogniwom zaspokoić wymagania konsumentów poprzez odpowiednie i szybkie reagowanie na zmiany w ich preferencjach zakupowych.

Rozeznanie w popycie, dokonywanie odpowiednich prognoz oraz tworzenie efektywnych planów wraz z optymalnie dobranym i stworzonym modelem łańcucha dostaw, o odpowiednim kształcie cechującym się dostosowaniem do specyfiki przepływających dóbr, jest wyznacznikiem możliwości odpowiedniej reakcji na zachowania klientów oraz generowania zysków i konkurencyjności na dzisiejszym rynku.

Artykuł ma na celu wskazanie wpływu prognoz popytu na konfigurację łańcucha dostaw a także przybliżenie możliwych rodzajów łańcuchów dostaw w zależności od zmienności występującego popytu na przepływające w nich produkty.

Popyt w łańcuchach dostaw

Natura popytu składa się z takich elementów, jak: sezonowość, optymalna wielkość dostawy, lokalizacja geograficzna oraz wielkość złożonego zamówienia [9]. Popyt odgrywa niezmiernie istotną rolę w funkcjonowaniu i kształtowaniu każdego z łań-

chów dostaw. Niezależnie od charakteru podmiotu kooperującego w łańcuchu, tego, czy jego działalność jest związana z produkcją, dystrybucją, działaniami wspierającymi, sprzedażą lub innymi czynnościami, to grupa takich przedsiębiorstw, zgodnie z definicją [4], będzie zawsze realizowała swoje działania celem zaspokojenia popytu na określone produkty. Zaspokojenie popytu przez łańcuch dostaw wiąże się głównie z osiągnięciem przewagi konkurencyjnej oraz występowaniem wartości dodanej dla każdego z uczestników łańcucha [20]. Dodatkowo odpowiednie zarządzanie popytem warunkuje poprawę poziomu obsługi klienta, zmniejszenie wskaźnika opóźnionych dostaw, płynną produkcję, lepszą przejrzystość i widoczność w całym łańcuchu dostaw oraz zwiększenie efektywności w działaniu.

Wahania popytu w łańcuchu dostaw mogą doprowadzić między innymi do powstania efektu byczego bicza (*bullwhip effect*), który oznacza zniekształcenie popytu nasilające się w górę łańcucha [11]. Obniżenie efektu byczego bicza może zwiększyć rentowność produktu o 5-10%, natomiast jego eliminacja może doprowadzić do wzrostu zyskowności produktu w granicach 10-20% [9]. W celu zapobiegnięcia powstaniu wspomnianego efektu może posłużyć odpowiednie planowanie popytu. Planowanie popytu obejmuje trzy etapy [16]:

- wyznaczenie prognozy
- dostosowanie prognozy do zasobów wewnętrznych
- uwzględnienie w prognozie strategii zarządzania.

Pierwszy etap polega na prognozowaniu popytu metodami ilościowymi lub jakościowymi. Wśród metod ilościowych (statystyczno-matematycznych) można wyróżnić między innymi modele: zmodyfikowany Holta, Crostona, Wintersa, Browna, Pegelsa [10; 17]. Natomiast wśród metod jakościowych takie, jak między innymi: metody ankietowe, intuicyjne, ekspertów, delicka oraz analogie [13]. Drugi etap oznacza dopasowanie prognozy do takich czynników, jak na przykład: budżet, pojemność magazynu, dostępność środków transportu. Ostatni etap opiera się na dostosowaniu prognozy do metod zarządzania, jakie wiążą się z określoną grupą asortymentową, marką itd.

Istotną metodą służącą do wyznaczania przyszłego popytu może okazać się CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*); składa się ona z dziewięciu etapów. Można ją zdefiniować jako sformalizowany proces pomiędzy partnerami handlowymi, którzy wyrażają zgodę na wspólne działania powiązane z planowaniem, prognozowaniem oraz uzupełnianie zasobów [7]. Metoda ta dostarcza możliwość wspólnego zaangażowania ogniw łańcucha w dokonywanie prognoz i jej genezy można doszukiwać się we wspólnej strategii prognoz sieci Wal-Mart oraz producenta Warner-Lambert [6]. Odpowiednie wdrożenie i zastosowanie CPFR pozwoliło między innymi przedsiębiorstwu Sears i Michelin poprawić wskaźnik zaspokojenia potrzeb sklepów przez centrum dystrybucji o 10,7% przy jedno-

¹ Politechnika Śląska, Wydział Organizacji i Zarządzania, ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze. Artykuł recenzowany.

czesnym obniżeniu poziomu zapasów o 25% [12]. Aby uzyskać pełne korzyści z wdrożenia metody, ogniwa działające w łańcuchu muszą wyrazić zgodę na udostępnianie informacji na temat kluczowych wskaźników, które dotyczą celów operacyjnych, zapasów oraz zbytu towarów [3]. Jednakże popyt wpływa nie tylko na samą ideę prognozowania sprzedaży, ale również na kształt całych łańcuchów dostaw.

Konfiguracja łańcuchów dostaw

Łańcuchy dostaw, celem ich lepszego dostosowania do rynku oraz spełnienia przez nie ich podstawowej funkcji, to jest zaspokojenia potrzeb klienta, powinny dostosować się do rodzaju popytu występującego na dobra w nich przepływające. Łańcuchy dostaw dokonują tego w rezultacie kształtowania swojej struktury. Kształtowanie następuje jako rezultat polityki stosowanej do zarządzania popytem w łańcuchu.

Ideologia podejść do kształtów łańcuchów rozwijała się przez lata. Łańcuchy dostaw były klasyfikowane w dwie podstawowe grupy: efektywne oraz reaktywne [18]. Efektywne łańcuchy dostaw charakteryzują się tym, że głównym przedmiotem przepływów są produkty funkcjonalne (standardowe), a popyt ma charakter stabilny. Natomiast łańcuchy reaktywne dotyczą przepływów produktów innowacyjnych (zróżnicowanych) oraz popytu zmiennego. Reaktywne łańcuchy dostaw są cięższe w zarządzaniu ze względu na niską przewidywalność popytu, krótki cykl życia przepływających produktów oraz zorientowanie na dostępność rynkową. Jednakże odznaczają się one większą skalą zysków, niż w przypadku efektywnych [16]. Dodatkowo, do tej klasyfikacji można dopisać również kolejny model łańcucha dostaw – innowacyjny. Innowacyjne łańcuchy dostaw odznaczają się produktami o całkowicie niestabilnym oraz niepewnym popycie [5].

Kolejnym podejściem jest podział łańcuchów ze względu na mechanizmy koordynacji, które są oparte na specyfice popytu oraz ze względu na główny cel strategiczny łańcucha (tabela 1).

Tab. 1. Podział łańcuchów dostaw według mechanizmu koordynacji oraz celów strategicznych.

		Mechanizmy koordynacji	
		Oparte na prognozach popytu	Oparte na popycie rzeczywistym
Cele strategiczne	Koszt	Ciasny	Modularny
	Elastyczność	Zwinny	Indywidualny





Źródło: [8].

W ciasnych łańcuchach głównym przedmiotem przepływu są produkty standardowe, dominuje tutaj strategia push. Zwinne odnoszą się do produktów innowacyjnych przy równoczesnej strategii pull. Modularny łańcuch obejmuje produkty modułowe i strategię pull, a z kolei indywidualny: produkty zindywidualizowane i strategię push. Ze względu na popyt podział ten obejmuje jedynie stopień znajomości wielkości popytu – to, czy informacje o nim czerpane są z prognoz lub czy jest to popyt rzeczywisty.

Bardziej szczegółowe podejście do wpływu rodzaju popytu na ukształtowanie łańcucha dostaw odnosi się do wcześniej przedstawionych podziałów uwzględniających przedmioty przepływu. Łańcuchy dostaw są podzielone na: elastyczne, reaktywne, zabezpieczające przed ryzykiem oraz efektywne [16] i ukazują ukształtowanie łańcucha dostaw z uwzględnieniem zmienności popytu na produkty przez nie przepływające (tabela 2).

Efektywne łańcuchy dostaw (*efficient supply chains*) charakteryzuje niska niepewność dostaw oraz niska niepewność popytu, a dotyczą one głównie stabilnych procesów [2]. Łańcuchy te wyko-

Tab. 2. Ukształtowanie łańcuchów dostaw ze względu na zmienność popytu.

Rodzaj popytu	Wizualizacja popytu	Kształt łańcucha dostaw
W pełni stacjonarny		Efektywny
Stacjonarny cykliczny		Łańcuch zabezpieczający przed ryzykiem
Niestacjonarny cykliczny		Reaktywny
Ekstremalnie niestacjonarny		Elastyczny

Źródło: [16].

rzystują strategię, która jest nakierowana na wzrost efektywności działań. W takim przypadku zalecane jest koncentrowanie się na kluczowych umiejętnościach i procesach, eliminacja procesów nieprzynoszących wartości dodanej oraz przeniesienie istotnych, lecz pobocznych działań na firmę outsourcingową. Efektywne łańcuchy dostaw sprawdzają się głównie, kiedy przedmiotem przepływu są: paliwa, gaz lub produkty spożywcze [16]. Ten typ łańcucha zapewnia pewny i ciągły przepływ strumieni materiałowych.

Łańcuchy zabezpieczające przed ryzykiem (*risk-hedging supply chains*) charakteryzują się ustalaniem buforów zapasów oraz dzieleniem zasobów między uczestników łańcucha. Działania te wykonywane są w celu zminimalizowania ryzyka związanego z zakłóceniami, które mogą pojawić się w procesie zaopatrzenia [1]. Łańcuchy te cechuje wysoka odporność na zakłócenia, których źródła można doszukiwać się w czynnikach ryzyka, a skutki zakłóceń sięgają innych podmiotów w łańcuchu. Przedmiotem przepływu w takich łańcuchach są zazwyczaj niektóre produkty żywnościowe lub prąd z elektrowni wodnych, gdzie zakłócenia są eliminowane na przykład poprzez: gromadzenie zapasu strategicznego, utrzymywanie gotowości zasobów technicznych oraz wyspecjalizowane działania outsourcingowe [16]. Odpowiednio działający łańcuch umożliwia odpowiedź na cykliczne zmiany popytu, które można prognozować.

Reaktywne łańcuchy dostaw (*responsive supply chains*) charakteryzuje niski poziom niepewności dostaw oraz wysoki poziom niepewności popytu. W związku z tym łańcuchy te używają masowej personalizacji procesów w celu uzyskania elastyczności (na przykład wprowadzanie polityki ATO) [1]. Łańcuchy te wykorzystują strategię, które są nakierowane na przystosowanie do nieprzewidzianych zmian w popycie. Przedmiotem przepływu w reaktywnych łańcuchach są na przykład modna odzież lub komputery [16], dlatego dają odpowiedź na popyt trudny do prognozy i planowania.

Elastyczne łańcuchy dostaw (*flexible supply chains*) pozwalają na wyjście z różnych, niespodziewanych sytuacji przy zachowaniu ciągłości działania, a często nawet bez pogarszania efektów [14]. Elastyczność łańcucha jest warunkowana przez sześć komponentów [19]

- elastyczność operacyjna – dostosowanie zasobów do wymagań klientów
- elastyczność rynkowa – zdolność do budowania relacji z klientami i rozwijania z nimi nowych produktów
- elastyczność logistyczna – zdolność sprawnego dostarczania produktów do zmiennych lokalizacji
- elastyczność zakupowa – umiejętność dokonywania rekonfiguracji górnego łańcucha dostaw w celu dostosowania go do zmian popytu i wymagań klientów
- elastyczność organizacyjna – umiejętność dokonywania zmian w strukturze przedsiębiorstwa prowadzących do spełnienia wymagań klientów
- elastyczność systemów informacyjnych – umiejętność odpowiedniego dzielenia się informacjami z zakresu sprzedaży.

Ogniwami elastycznych łańcuchów dostaw są zazwyczaj zachodnioeuropejskie lub amerykańskie korporacje, a do roli lidera takich łańcuchów predysponowane są przedsiębiorstwa wytwarzające oprogramowanie (na przykład *Sun Microsystems*) lub wytwarzające sprzęt komputerowy (na przykład *Hewlett-Packard*) oraz duże sieci sprzedaży detalicznej (na przykład *Wal-Mart*) [15]. Elastyczne łańcuchy dostaw dostarczają swoim klientom nie tylko produkty, ale również rozwiązania. Powinny one mieć zdolności do działania w ekstremalnie różnych sytuacjach i w ekstremalnie zróżnicowanym popycie. Elastyczny łańcuch dostaw, ze względu na swoją specyfikę, umożliwi dostosowanie produktów będących przedmiotem przepływu do przypadkowo zmiennego popytu rynkowego [16]. Elastyczne łańcuchy łączą pozytywne cechy łańcuchów reaktywnych oraz zabezpieczających przed ryzykiem, ponieważ reagują na zmienność popytu oraz są odporne na zakłócenia.

Odpowiednie poznanie specyfiki popytu na produkty oraz odpowiednie ukształtowanie łańcucha dostaw gwarantuje ogniwom osiągnięcie oczekiwanych celów oraz uzyskanie przewagi konkurencyjnej na rynku.

Podsumowanie

Popyt wywiera duży wpływ na dzisiejszy rynek. Dotyczy to również łańcuchów dostaw, gdzie popyt inicjuje wszystkie działania. Odpowiednie dostosowanie łańcucha i planowanie popytu może zapobiec powstawaniu niepożądanych zjawisk dotyczących nadmiernego gromadzenia się zapasów w ogniwach łańcucha. Samo planowanie popytu przebiega w trzech etapach – wyznaczenie prognozy (za pomocą metod ilościowych lub jakościowych), dostosowanie prognozy do zasobów wewnętrznych oraz uwzględnienie w prognozie strategii zarządzania. Istotną metodą może okazać się CPFR, która obejmuje wspólne prognozowanie dla ogniw łańcucha dostaw. Popyt kształtuje również łańcuchy dostaw. W zależności od jego rodzaju można je podzielić na efektywne, zabezpieczające przed ryzykiem, reaktywne oraz elastyczne. Każdy kształt łańcucha jest dostosowany do zmienności popytu na produkty, które są przedmiotem przepływów i ma swoje zalety w odniesieniu do wspomnianych przepływających produktów.

Streszczenie

Popyt jest pierwotnym bodźcem działania wszystkich łańcuchów dostaw. Wahania popytu, bez odpowiedniego poziomu zarządzania popytem, mogą powodować wiele niepożądanych sytuacji, na przykład tworzenie się efektu byczego bicza. Trzyetapowa droga do odpowiedniego zarządzania popytem może pomóc ogniwom w łańcuchu spełniać wymagania klientów w większym stopniu. Istotną metodą służącą do wspólnego prognozowania popytu w łańcuchach dostaw jest CPFR. Popyt wpływa również na kształt łańcuchów dostaw. Ze względu na zmienność popytu wyróżnia się łańcuchy dostaw: efektywne, zabezpieczające przed ryzykiem, reaktywne oraz elastyczne.

Słowa kluczowe: łańcuch dostaw, popyt

The demand as the determinant of supply chain configuration

Abstract

Demand is origin stimulus of all supply chains activities. Demand fluctuations, without proper demand management

level, could cause a lot of unwanted situation, for example: bullwhip effect. Three-stages way to proper demand management could help all chain cells with fulfilment the customer needs in the highest level. Relevant method to collaborative demand forecasting in supply chains is CPFR. Demand has influence on shape of supply chains, too. Due to the demand variability there are following supply chains: efficient, risk-hedging, responsive and flexible.

Key words: demand, supply chain

LITERATURA/BIBLIOGRAPHY

- [1.] Alicke K., Forsting M., *Supply chain segmentation scientific frameworks*, Springer International Publishing AG, 2017, s. 7-8.
- [2.] Andren H., *Criteria, approaches and key enablers for a segment supply chain – a study of Swedish industrial manufacturing companies*, 2014, Industrial Engineering and Management Lund University Institute of Technology, Lund 2014.
- [3.] Boone T., Stenger A., Ganeshan R., *The impact of CPFR on supply chain performance: a simulation study*, 2001. https://www.researchgate.net/publication/269168501_The_Impact_of_CPFR_on_Supply_Chain_Performance_A_Simulation_Study, (dostęp: 25.11.2017).
- [4.] Fertsch M. (red.), *Słownik terminologii logistycznej*, ILiM, Poznań 2006.
- [5.] Gilmore D., *How many supply chains do you need?* 2011, <http://www.scdigest.com/>, (dostęp: 26.11.2017).
- [6.] Kamalapur R., Lyth D., Houshyar A., *Benefits of CPFR and VMI collaboration strategies: a simulation study*, *Journal of Operations and Supply Chain Management* vol. 6, 2013, s. 61.
- [7.] Kazemi Y., Zhang J., *Optimal decisions and comparison of VMI and CPFR under price-sensitive uncertain demand*, *Journal of Industrial Engineering and Management* vol. 6, 2013, s. 550.
- [8.] Konecka S., *Typologia strategii łańcuchów dostaw*, „Logistyka”, nr 5/2011, s. 6-7.
- [9.] Kot S., Starostka-Patyk M., Krzywda D., *Zarządzanie łańcuchami dostaw*, WWZ PCz, Częstochowa 2009.
- [10.] Lattyak W.J., Stokes H.H., *Exponential smoothing forecasting using SCAB34S and SCA WorkBench*, 2011. https://www.researchgate.net/publication/267385045_Exponential_Smoothing_Forecasting_Using_SCAB34S_and_SCA_WorkBench (dostęp: 24.11.2017).
- [11.] Mesjasz-Lech A., *Efekt byczego bicza a zarządzanie zapasami w łańcuchu dostaw*, „Logistyka”, nr 5/2012, s. 134.
- [12.] Min H., Yu W., *Collaborative planning, forecasting and replenishment: demand planning in supply chain management*, „International Journal of Information Technology and Management”, vol. 7/2007, s. 59.
- [13.] Osińska M., *Prognozowanie w logistyce*, Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2012.
- [14.] Szymczak M., *Elastyczność, wrażliwość i odporność jako cechy adaptacyjnych łańcuchów dostaw*, „Studia Oeconomica Posnaniensia”, vol. 3/2015, s. 41.
- [15.] Świerczek A., *Czynniki kształtowania elastycznych łańcuchów dostaw w Polsce*. Wyniki badań, *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach* nr. 1(3)/2007, s. 120-121.
- [16.] Świerczek A., Szozda N., *Zarządzanie popytem na produkty w łańcuchu dostaw*, PWE, Warszawa 2016.
- [17.] Teunter R., Sani B., *On the bias of Croston's forecasting method*, *Lancaster University Management School Working Paper*, 2006, s. 2-3.
- [18.] Webster M., *Supply system structure, management and performance: a conceptual model*, „International Journal of Management Reviews”, vol 4/2002, s. 353-355.
- [19.] Wieteska G., *Skuteczne reagowanie na zakłócenia – elastyczny łańcuch dostaw*, *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr. 382, 2015, s. 144-145.
- [20.] Witkowski J., *Zarządzanie łańcuchem dostaw. Koncepcje, procedury, doświadczenia*, PWE, Warszawa 2010.