

## Współdziałanie koncepcji Lean i Teorii Ograniczeń w dążeniu do sukcesu organizacji

### Wstęp

Złożoność otoczenia i jego dynamiczne zmiany powodują, że przedsiębiorstwa dla realizacji potrzeb klienta budują łańcuchy dostaw, również o charakterze globalnym. Łańcuchy dostaw podlegają ciągłym rekonfiguracjom, wzajemnie się przenikają, a występujące zjawiska koautonomiczności, współkonkurencji czy prosumowania skutkują tym, że organizacje pełnią w nich różnorodne role. Powoduje to, że na sukces organizacji należy patrzeć z perspektywy całego łańcucha dostaw. W dążeniu do sukcesu organizacji nadrzędnym celem staje się zatem spełnienie czynników uznawanych za kluczowe dla łańcucha dostaw. M. Ciesielski zalicza do nich czas (czas dostawy), elastyczność (różnorodność), zapasy i koszt [Ciesielski, 2009 s. 15]. Zgodnie z referencyjnym modelem łańcucha dostaw SCOR (Supply-Chain Operations Reference – model) atrybutami łańcucha dostaw są niezawodność, zdolność do szybkiego reagowania na potrzeby klientów, zwinność, koszty działalności i zarządzanie aktywami [SCOR, 2011]. Poza czynnikami o charakterze organizacyjnym czy technicznym na sukces łańcucha dostaw znaczący wpływ ma również zarządzanie wiedzą oraz kompetencje organizacji [Miocevic, 2008, s. 73-83; Kayakutlu, Büyüközkan, 2010, s. 130-132].

Stosowanie przez organizacje strategii zarządzania łańcuchem dostaw wynika z potrzeby redukcji kosztów operacji i czasu przejścia materiału (*lead time*), doskonalenia zarządzania zapasami oraz poprawy zadowolenia klientów, elastyczności działania i komunikacji [Tummala i inni, 2006, s. 190], a więc czynników powszechnie uznawanych za przynoszące sukces organizacji. Realizacji tych strategii służą różne koncepcje zarządzania, wśród których można wymienić Lean Management (LM) oraz Teorię Ograniczeń (Theory of Constraints – TOC). Podstawą ich działania jest realizacja odpowiednich kroków, odrębnych dla każdej koncepcji, co ma doprowadzić do poprawy efektywności funkcjonowa-

---

\* Dr inż., Katedra Inżynierii Zarządzania Operacyjnego, Wydział Zarządzania i Ekonomii, Politechnika Gdańska, Jolanta.Lopatowska@zie.pg.gda.pl

nia organizacji i łańcucha dostaw, uzyskania płynnego i zsynchronizowanego z potrzebami rynku przepływu materiałów i informacji.

Celem niniejszego artykułu jest wskazanie powiązania poszczególnych etapów realizacji koncepcji Lean i Teorii Ograniczeń z czynnikami sukcesu organizacji oraz określenie możliwości współdziałania obu koncepcji w aspekcie integracji zarządzania procesami produkcyjnymi i łańcuchów dostaw w organizacji. Pozwoli to na wzmocnienie możliwych do uzyskania efektów zastosowania każdej z rozważanych koncepcji i przyczyni się do pełniejszej realizacji czynników pozwalających organizacji odnieść sukces.

## **1. Koncepcja Lean i Teoria Ograniczeń**

Zarówno koncepcja Lean, jak i Teoria Ograniczeń dążą do poprawy wykorzystania zasobów oraz uzyskiwanych wyników operacyjnych, co przekłada się na podniesienie efektywności funkcjonowania organizacji i łańcucha dostaw. Każde z podejść kieruje się jednak innymi założeniami. Podstawowym założeniem koncepcji Lean jest eliminacja marnotrawstwa [Womack, Jones, 2008, s. 20; Arlbjørn, Freytag, 2013, s. 18], co skutkuje usprawnieniem realizowanych procesów i obniżeniem kosztów funkcjonowania. W Teorii Ograniczeń natomiast kluczowym elementem jest poprawa przerobu organizacji, który wyraża tempo generowania pieniędzy przez sprzedaż. Realizowane jest to dzięki odpowiedniemu zarządzaniu ograniczeniami, które obejmuje identyfikację wąskiego gardła i podporządkowanie wszelkich decyzji maksymalnemu wykorzystaniu możliwości wąskiego gardła [Corbett, 2007, s. 24-32; Goldratt, 2009, s. 73-88]. Koncepcja Lean zwraca uwagę na konieczność rozpoczęcia doskonalenia organizacji od zidentyfikowania potrzeb klientów i określenia wartości produktu przez końcowego klienta. Teoria Ograniczeń narzuca potrzebę systemowego spojrzenia na organizację i łańcuch dostaw, co skutkuje podejmowaniem decyzji, które będą optymalne z punktu widzenia przerobu całej organizacji i łańcucha dostaw, a nie efektów uzyskiwanych przez poszczególne jej elementy. Zgodnie z koncepcją Lean natomiast doskonaleniu poddawane są strumienie wartości produktów, zarówno wewnętrzne, jak i pełne, które obejmują cały łańcuch dostaw. Obie koncepcje promują ciągłe doskonalenie, co uwidaczniają ostatnie kroki zasad ich realizacji.

Podstawą funkcjonowania koncepcji Lean i TOC jest realizacja zasad ujętych w pięć kluczowych kroków, odrębnych dla każdej z nich.

Tablica 1 przedstawia charakterystykę etapów TOC i ich wpływ na czynniki sukcesu organizacji i łańcucha dostaw.

**Tablica 1. Etapy realizacji Teorii Ograniczeń i ich wpływ na powiązane z nimi czynniki decydujące o sukcesie organizacji**

Etap	Charakterystyka	Wpływ na czynniki
1. Identyfikacja ograniczenia	Ograniczenie może być poza systemem produkcyjnym (rynek) lub wewnątrz systemu produkcyjnego. Może być związane z polityką, zasobami lub materiałami. Identyfikować ograniczenie należy z punktu widzenia organizacji oraz całego łańcucha dostaw.	
2. Maksymalna eksploatacja ograniczenia	Podjęcie decyzji, które pozwolą w maksymalnym stopniu wykorzystać obecne możliwości ograniczenia dla realizacji potrzeb klientów.	Skrócenie czasu realizacji zamówienia, poprawa zarządzania zasobami
3. Podporządkowanie wszelkich działań decyzji podjętej w etapie 2.	Należy zsynchronizować pracę ograniczenia z potrzebami klientów, oraz zsynchronizować pracę pozostałych elementów z pracą ograniczenia. Niezbędnym jest wyrównanie tempa pracy wszystkich elementów i zrównoważenie przepływu materiału i informacji w organizacji oraz w łańcuchu dostaw.	Zmniejszenie zapasów, skrócenie czasu przejścia materiału, skrócenie czasu realizacji zamówienia, obniżenie kosztów, poprawa zadowolenia klienta, szybsza reakcja na potrzeby klienta
4. Wzmocnienie ograniczenia	Niezbędne jest podjęcie działań, które poprawią wydajność i funkcjonowanie ograniczenia.	Poprawa wykorzystania aktywów, elastyczności, zadowolenia klientów
5. Powrót do kroku 1	Zgodnie z zasadami ciągłej poprawy, sprawdzenie, czy ograniczenie zostało przełamane i nie pojawiło się nowe ograniczenie w systemie.	Zarządzanie wiedzą, podniesienie kompetencji organizacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Goldratt, Cox, 2000, s. 382-390; Goldratt, 2009, s. 73-88; Woepfel, 2009, s. 14-20].

Realizacja poszczególnych etapów Teorii Ograniczeń pozwala na zmniejszenie poziomu zapasów, co przekłada się na obniżenie kosztów działalności. Maksymalne wykorzystanie możliwości ograniczenia, a na-

stępnie jego wzmocnienie przekłada się na lepsze wykorzystanie aktywów. Wyeksploatowanie ograniczenia w połączeniu z wyrównaniem tempa pracy wszystkich elementów w organizacji i łańcuchu dostaw prowadzi do poprawy elastyczności produkcji, skrócenia czasu realizacji zamówień, obniżenia kosztów oraz poprawy zadowolenia klienta. Zrealizowanie wszystkich etapów TOC przyczynia się do pozyskania nowej wiedzy i umiejętności oraz skutkuje podniesieniem kompetencji organizacji.

Tablica 2 przedstawia charakterystykę etapów realizacji koncepcji Lean i ich wpływ na czynniki sukcesu organizacji i łańcucha dostaw.

**Tablica 2. Etapy realizacji koncepcji Lean i ich wpływ na powiązane z nimi czynniki decydujące o sukcesie organizacji**

<b>Etap</b>	<b>Charakterystyka</b>	<b>Wpływ na czynniki</b>
1. Określić wartość produktu	Konieczne jest zidentyfikowanie potrzeb klienta i określenie wartości produktu z punktu widzenia klienta.	Poprawa zadowolenia klientów
2. Zidentyfikować strumień wartości dla produktu	Należy określić, właściwie uszeregować i powiązać ze sobą procesy niezbędne do wytworzenia produktu o wartości określonej w poprzednim kroku.	Poprawa zarządzania zasobami, obniżenie kosztów, skrócenie czasu przejścia materiału
3. Zapewnić niezakłócony przepływ strumienia wartości	Niezbędne jest przeprowadzenie działań, które pozwolą na szybki, zrównoważony, płynny, stabilny i przewidywalny przepływ wartości, najpierw w wewnętrznym strumieniu wartości, potem pełnym strumieniem wartości.	Zmniejszenie zapasów, skrócenie czasu przejścia materiału i czasu realizacji zamówienia, poprawa zadowolenia klienta
4. Pozwolić klientowi wyciągać produkt	Zgodnie z zasadą pull to klient i jego zlecenie uruchamia przepływ wartości. Czas i tempo produkcji dostosowane zostaje do potrzeb rynku.	Poprawa wykorzystania aktywów, elastyczności, komunikacji, zdolność do szybkiego reagowania na potrzeby klientów
5. Ciągłe doskonalenie	Należy podejmować działania ukierunkowane na ciągłe eliminowanie marnotrawstwa (muda, muri, mura)	Zarządzanie wiedzą, podniesienie kompetencji organizacji

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Czerska, 2009, s. 25-30; Womack, Jones, 2001, s. 35-114; Womack, Jones, 2008, s. 45-162].

Postępowanie zgodnie z koncepcją Lean rozpoczyna się od identyfikacji wartości produktu, jakiej oczekuje klient, a kolejne etapy przyczyniają się do szybkiej realizacji tej wartości, dzięki czemu klient otrzymuje oczekiwany produkt i poprawie ulega poziom jego zadowolenia. Określenie strumienia wartości produktu w postaci tylko tych czynności, które są niezbędne do realizacji wartości produktu [Czerska, 2009, s. 23; Womack, Jones, 2008, s. 546], a następnie zastosowanie rozwiązań, które umożliwią przepływ strumienia wartości, skutkuje niższym poziomem zapasów, lepszym wykorzystaniem zasobów, niższymi kosztami funkcjonowania i krótszym czasem realizacji zamówienia. Dostosowanie tempa przepływu wartości do potrzeb rynku poprawia elastyczność i wykorzystanie aktywów. Podobnie jak w koncepcji TOC, realizacja etapów koncepcji Lean pozwala nabyć organizacji i elementom łańcucha dostaw nową wiedzę i umiejętności. Wykonanie ostatniego etapu wymaga współpracy i zaangażowania wszystkich członków organizacji, dzięki czemu dodatkowo wzmacnia jej kompetencje.

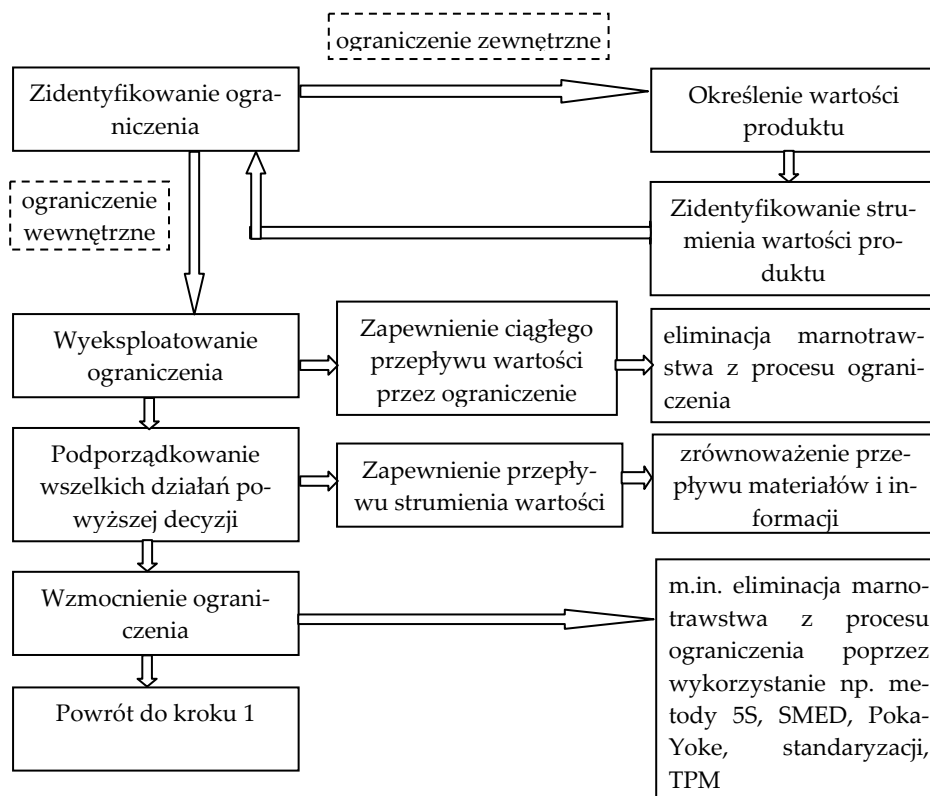
## 2. Wzajemne wzmocnienie koncepcji Lean i Teorii Ograniczeń

Pomimo występujących różnic koncepcja Lean oraz Teoria Ograniczeń mogą ze sobą współdziałać. Literatura przedmiotu wskazuje na przykłady współdziałania i możliwe do uzyskania efekty. Przykładowo, włączenie zasady TOC dotyczącej eksploatacji ograniczenia do systemu wytwórczego funkcjonującego zgodnie z zasadami koncepcji Lean, pozwala poprawić rezultaty strumienia wartości i wypoziomować produkcję [Ramos, Tenera, 2009, s. 2091-2096] oraz prowadzi do skrócenia cyklu realizacji zamówień klientów [Siller i inni, 2010, s. 1-6].

Łączenie koncepcji Lean z elementami TOC pozwala poprawić sprawność organizacji i łańcucha dostaw oraz wzmocnić korzyści możliwe do uzyskania przy zastosowaniu każdej z koncepcji. Kroki realizacji Teorii Ograniczeń wsparte zasadami koncepcji Lean przedstawia rysunek 1. W przypadku stwierdzenia, że ograniczenie znajduje się na zewnątrz systemu produkcyjnego (jest nim rynek), niezbędnym staje się zidentyfikowanie potrzeb klienta i określenie przez niego wartości produktu. Pozwoli to na przełamanie ograniczenia i wyprodukowanie produktu zgodnego z oczekiwaniami klienta, co przyczyni się do poprawy jego zadowolenia. Wykorzystanie maksymalnej zdolności procesu ograniczenia oraz jego wzmocnienie może odbywać się przez eliminację występującego w nim marnotrawstwa i stworzenie warunków do ciągłego

przepływu wartości przez wąskie gardło. W tym celu niezbędne jest poddanie analizie przebiegu procesu i wykorzystanie odpowiednich narzędzi spośród oferowanych przez koncepcję Lean. Podjęte działania przyczynią się do skrócenia czasu realizacji zamówienia oraz poprawy elastyczności i wykorzystania wąskiego gardła oraz innych zasobów.

**Rysunek 1. Włączenie elementów koncepcji Lean do etapów realizacji TOC**

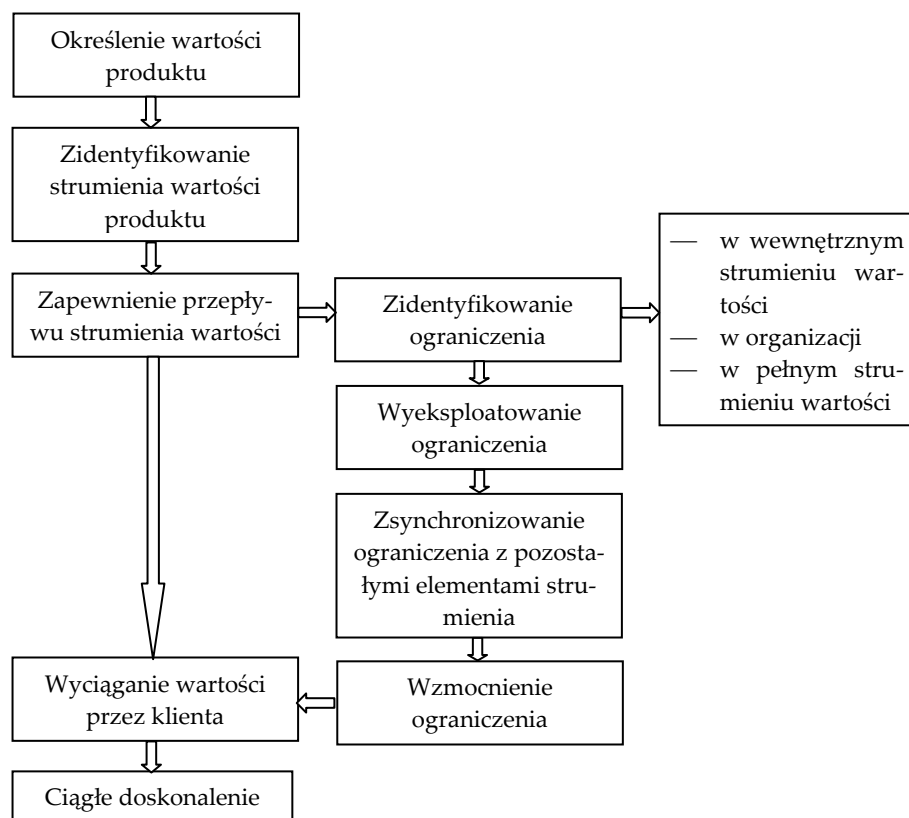


Źródło: Opracowanie własne.

Proces podporządkowania pracy wszystkich zasobów w potrzebie maksymalnego wykorzystania ograniczenia można wspomóc rozwiązaniami stosowanymi w koncepcji Lean, które zapewniają ciągły przepływ wartości. Pozwoli to dodatkowo skrócić czas przejścia materiału, zmniejszyć poziom zapasów w globalnych buforach, przez co przyczyni się do zmniejszenia kosztów, lepszego zarządzania aktywami i szybszego reagowania na potrzeby klientów

Etapy realizacji koncepcji Lean wzmocnione zasadami zgodnymi z Teorią Ograniczeń przedstawia rysunek 2.

Rysunek 2. Włączenie elementów TOC do etapów realizacji koncepcji Lean



Źródło: Opracowanie własne.

Uwzględnienie zasad Teorii Ograniczeń występuje na etapie zapewnienia przepływu strumienia wartości. Zapewnienie przepływu strumienia wartości wymaga doskonalenia wszystkich procesów, ale przede wszystkim podjęcia działań wobec wąskiego gardła. Niezbędne staje się zastosowanie rozwiązań organizacyjnych, które pozwolą w pełni wykorzystać jego możliwości produkcyjne (np. zapewnienie 100% jakości elementów przed wąskim gardłem i wysokiej jakości pracy wąskiego gardła, przeszkolenie dodatkowego operatora w realizacji procesów wąskiego gardła). Istotne znaczenie ma również wzmocnienie ograniczenia przez zastosowanie dla tego procesu narzędzi koncepcji Lean, np. skrócenie czasu przebrojenia zgodnie z metodą SMED, poprawa organizacji stanowiska i usprawnienie procesów pracy dzięki zastosowaniu metod 5S i standaryzacji pracy, co pozwoli pozyskać dodatkową wydajność. Stabilny i zrównoważony przepływ wartości możliwy będzie po zsynchronizowaniu przepływu materiałów i informacji

w strumieniu wartości. Identyfikacja ograniczenia powinna odbywać się w trzech płaszczyznach: wewnętrznego strumienia wartości, całej organizacji w przypadku współdzielenia zasobów przez strumień oraz pełnego strumienia wartości. W przypadku zidentyfikowania ograniczenia w pełnym strumieniu wartości niezbędne jest podjęcie działań poprawiających funkcjonowanie odpowiadającego mu ogniwa łańcucha dostaw. Uwzględnienie zasad Teorii Ograniczeń w koncepcji Lean dodatkowo w całym łańcuchu dostaw zmniejszy poziom zapasów, poprawi elastyczność funkcjonowania, wykorzystanie zasobów i zadowolenie klientów, a tym samym pozwoli osiągnąć wyższy poziom czynników przynoszących sukces organizacji i przyczyni się do poprawy konkurencyjności organizacji i łańcucha dostaw.

### **Zakończenie**

Poszczególne organizacje na rynku funkcjonują we wzajemnie przenikających się i zmiennych łańcuchach dostaw. Dla uzyskania znaczącej roli w łańcuchu dostaw i odniesienia sukcesu muszą przypisywać istotne znaczenie spełnieniu i poprawie wartości czynników, które uznawane są za czynniki sukcesu z perspektywy całego łańcucha dostaw. Realizują to korzystając m.in. z koncepcji Lean i Teorii Ograniczeń. Mimo że podstawą każdej z nich są inne zasady oraz charakteryzują się one odmiennymi etapami wdrażania, możliwe jest ich współdziałanie.

Uzupełnienie etapów wdrażania Teorii Ograniczeń zasadami koncepcji Lean dotyczącymi identyfikacji wartości produktu niezbędne jest w przypadku, gdy ograniczenie znajduje się na zewnątrz systemu produkcyjnego (jest nim rynek i potrzeby klientów). Ponadto zasadne jest, na etapie eksploatacji ograniczenia i jego wzmocnienia, zastosowanie podstawowego założenia koncepcji Lean, jakim jest eliminacja marnotrawstwa. Natomiast w przypadku koncepcji Lean wykorzystanie zasad Teorii Ograniczeń staje się niezbędne na etapie zapewnienia przepływu strumienia wartości. Doskonalenie strumienia wartości zacząć należy od zidentyfikowania ograniczenia w systemie produkcyjnym, jego wyeksplorowania i wzmocnienia. Stosowanie rozbudowanych zasad wspomagających strategię zarządzania łańcuchem dostaw pozwala w krótszym czasie uzyskać dodatkowe korzyści, co uwidacznia się w poprawie wartości czynników, od których zależy sukces organizacji.



**Literatura**

1. Arlbjørn J.S., Freytag P.V. (2013), *Evidence of lean: A review of international peer-reviewed journal articles*, „European Business Review” vol. 25, iss. 2.
2. Ciesielski M. (2009), *Łańcuchy dostaw*, w: *Instrumenty zarządzania łańcuchami dostaw*, Ciesielski M. (red.), PWE, Warszawa.
3. Corbett T. (2007), *Finanse do góry nogami. Zdroworozsądkowa rewolucja w rachunkowości*, MINT Books, Warszawa.
4. Czerska J. (2009), *Doskonalenie strumienia wartości*, Difin, Warszawa.
5. Goldratt E.M., Cox J. (2000), *Cel. Doskonałość w produkcji*, Werbel, Warszawa.
6. Goldratt E.M. (2009), *Łańcuch krytyczny. Projekty na czas*, MINT Books, Warszawa.
7. Kayakutlu G., Büyüközkan G. (2010), *Effective supply value chain based on competence success*, „Supply Chain Management” vol. 15.
8. Miocevic D. (2008), *Organizational, buying effectiveness in supply chain environment: a conceptual framework*, „Journal of Business Market Management” vol. 2, no. 4.
9. Ramos M.Z., Tenera A. (2009), *Leveling the production of potting system: a TOC/Lean approach*, w: *IIE Annual Conference Proceeding*, Institute of Industrial Engineers, Norcross, US.
10. Siller M, Sanchez T., Onofre J. (2010), *Reducing order cycle time through a TOC-Lean approach: a case study*, w: *III Annual Conference Proceedings*, Institute of Industrial Engineers, Norcross, US.
11. Supply-Chain Operations Reference-model, SCOR Overview version 11 (2011), Supply-Chain Council.
12. Tummala V.M.R., Philips Ch., Johnson M. (2006), *Assessing supply chain management success factors: a case study*, „Supply Chain Management: An International Journal” vol. 11, iss. 2.
13. Woepfel M. (2009), *Jak wdrożyć Teorię Ograniczeń w firmie produkcyjnej*, MINT Books, Warszawa.
14. Womack J.P., Jones D.T. (2001), *Odchudzanie firm. Eliminacja marnotrawstwa – kluczem do sukcesu*, CIM, Warszawa.
15. Womack J.P., Jones D.T. (2008), *Lean thinking – szczupłe myślenie. Eliminowanie marnotrawstwa i tworzenie wartości w przedsiębiorstwie*, ProdPress.com, Wrocław.

**Streszczenie**

W niniejszym artykule wskazano czynniki uznawane za czynniki sukcesu organizacji z perspektywy łańcucha dostaw. Scharakteryzowano również wpływ poszczególnych etapów realizacji koncepcji Lean i Teorii Ograniczeń na zidentyfikowane czynniki sukcesu. Przedstawiono ponadto możliwość wzajemnego włączenia zasad każdej z rozważanych koncepcji w schemat prezentujący etapy wdrożenia, co pozwala na uzyskanie dodatkowej poprawy wartości czynników sukcesu.

**Słowa kluczowe**

czynniki sukcesu, Teoria Ograniczeń, koncepcja Lean

**Interaction Lean management and Theory of Constraints in achieving success of the organization (Summary)**

The paper presents success factors of organization from the perspective of the supply chain. The impact of different stages of Lean Management and Theory of Constraints to the identified success factors was characterized. The paper also presents the possibility of mutual inclusion rules for each of the concepts in the diagram showing the stages of its implementation. It allows for additional improvement of the success factors.

**Keywords**

success factors, Theory of Constraints, Lean Management