

Problem pomiaru efektywności procesu produkcji w aspekcie zarządzania łańcuchem dostaw

The problem of efficiency measurement of production process in terms of supply chain management

Analiza efektywności procesu produkcji pomimo licznych odniesień literaturowych nie jest popularna w praktyce gospodarczej. Jednym z głównych czynników jest brak jednoznacznie określonego zakresu normatywnego wskaźników, służących do oceny efektywności procesu produkcji. Biorąc pod uwagę wybór strategii, wyniki wskaźników mogą zostać ocenione w sposób odmienny. W niniejszym artykule została podjęta próba omówienia wpływu wyboru strategii na zakres normatywny wskaźników oceny efektywności produkcji.

Słowa kluczowe:

efektywność procesu produkcji, controlling operacyjny, normatywy produkcji.

Analysis of the production process efficiency despite numerous literature references is not popular in business practice. One of the main factors is the lack of clearly defined normative range of production process efficiency indicators. Having regard to the choice of strategy, performance of indicators can be assessed in different ways. In this article, author attempted to discuss the impact of the strategy on the choice of the normative range of indicators to assess the production process efficiency.

Key words:

production process efficiency, operational controlling, production normative.

Wstęp

Analiza efektywności procesu produkcji jest zagadnieniem trudnym zarówno ze względu na niedoprecyzowanie definicyjne w literaturze przedmiotu, jak również ze względu na liczne trudności w jej skutecznym wykorzystaniu w praktyce gospodarczej. Niemniej jednak należy zauważyć wzrost świadomości związanej z koniecznością przeprowadzania analiz efektywnościowych w celu uzyskania przewagi konkurencyjnej na rynku. Przeprowadzenie skutecznej analizy efektywności procesu produkcji wymaga porównania dostępnych narzędzi, metod i technik ze specyfiką działalności gospodarczej przedsiębiorstwa. Przeprowadzony przez autora przegląd metod i technik analizy oraz oceny efektywności procesu produkcyjnego (Koliński, 2011, s. 1087–1088) potwierdza trudności w wyborze narzędzia bądź sposobu dokonania analizy efektywności w praktyce gospodarczej. Badania współtworzone przez autora również potwierdzają tę opinię. Najważniejszym czynnikiem zakłócającym poprawne wykonanie analizy efektywności jest problem z bieżącym przepływem informacji pomiędzy działami w przedsiębiorstwie (Kolińska i Koliński, 2013). Problem ten wynika głównie z trudności kompleksowego odwzorowania procesów gospodarczych w systemie informatycznym

wspomagającym zarządzanie przedsiębiorstwem. Badania prowadzone przez Instytut Logistyki i Magazynowania również potwierdzają konieczność specjalizacji procesów logistycznych w celu rzetelnego opracowania wskaźników i analizy uzyskanych wyników (Cudziło i Kolińska, 2012, s. 154). Informatyzacja analizy efektywności procesu produkcji jest zagadnieniem wymagającym jednak oddzielnych rozważań koncepcyjnych oraz symulacyjnych.

Niniejsze rozważania skłaniają autora do prowadzenia pogłębionych badań w celu identyfikacji możliwości wykonania kompleksowej analizy efektywności, uwzględniającej zarówno specyfikę procesu produkcyjnego, jak również uwarunkowania zachodzące w procesie zasilania materiałowego w przedsiębiorstwie, a także w relacji z partnerami biznesowymi w całym logistycznym łańcuchu dostaw.

Problem zdefiniowania efektywności procesu produkcji

Niejednoznaczne zdefiniowanie problematyki efektywności, w szczególności w polskiej literaturze naukowej, powoduje duże problemy decyzyjne zarówno na poziomie strategicznym, jak i operacyjnym.

Tabela 1
Zasadnicze różnice między efektywnością, wydajnością, skutecznością i rentownością

Efektywność	Iloraz efektu użytkowego i nakładów poniesionych na jego uzyskanie
Wydajność	Stosunek całkowitej produkcji (wyrobów lub usług) osiągniętej przez obiekt (pracownika lub grupę pracowników, urządzenie techniczne, zakład itp.) do całkowitego czasu jego pracy. Wydajność jest cechą obiektu biorącego udział w procesie produkcji (np. pracownik, maszyna itp.) i to, czy wyprodukowane wyroby zostaną sprzedane, czy nie, nie ma na nią wpływu.
Skuteczność	Stopień osiągnięcia przez system założonego celu. Skuteczność jest mierzona stosunkiem wyniku osiągniętego (np. wykonanej produkcji) do wyniku założonego (np. planowanej wielkości produkcji).
Rentowność	Stosunek zysku uzyskanego przez przedsiębiorstwo do wartości sprzedaży, wartości aktywów lub do wartości kapitału własnego. Mówi się wówczas odpowiednio o stopie zysku (rentowności sprzedaży), rentowności zaangażowanego kapitału i o rentowności kapitału własnego. W analizowanych wskaźnikach rentowności mogą występować różne rodzaje zysku: zysk brutto, zysk netto oraz zysk operacyjny. Ponieważ głównym celem prowadzenia działalności gospodarczej jest generowanie zysków, wskaźniki rentowności pełnią bardzo ważną rolę w ocenie funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Źródło: opracowanie własne (na podstawie Lis, 1999, s. 33).

Tabela 2
Wybrane definicje efektywności w ujęciu zarządzania produkcją

Efektywność alokacyjna	Wykorzystanie zasobów do produkcji towarów i usług, które są najbardziej poszukiwane przez konsumentów.
Efektywność wariantowa	W rachunku kosztów różnica pomiędzy rzeczywistą wielkością wykorzystywanych zasobów i wielkości budżetowych, pomnożoną przez ceny standardowe lub budżetowe.
Efektywność linii produkcyjnej	Miara rzeczywistej wartości pracy w zależności od czasu trwania operacji ograniczającej na linii produkcyjnej. Efektywność linii produkcyjnej (wyznaczana w procentach) jest równa sumie czasów wszystkich zadań wykonywanych na danym stanowisku roboczym, podzielona przez najdłuższy czas zadania pomnożona przez liczbę stanowisk roboczych.
Efektywność cyklu produkcyjnego	Stosunek czasu dodawania wartości w procesie do czasu przejścia (<i>Lead Time</i>) produkcji lub czasu trwania cyklu (<i>Cycle Time</i>). <i>Lead Time</i> definiuje się jako czas przejścia jednego wyrobu przez cały proces produkcji. Czas cyklu można definiować jako czas, co jaki wyrób gotowy opuszcza proces, umożliwiając rozpoczęcie analogicznego cyklu produkcji dla kolejnych wyrobów. Czas cyklu produkcyjnego można poprawić poprzez skrócenie czasu przejścia produkcji (<i>Lead Time</i>), eliminując działania niemające wpływu na wartość dodaną procesu, takie jak inspekcja, przenoszenie i kolejkowanie.
Efektywność materiałowa	Koncepcja odnosząca się do sprawności, z jaką materiały są konwertowane i wysłane w ogólnej postaci zamówień zakupów, produkcji i procesu dystrybucji.
Efektywność operacyjna	Wskaźnik (przedstawiony jako wartość procentowa) rzeczywistej produkcji stanowisk roboczych, działu lub zakładu w stosunku do planowanych lub standardowych wartości wyjściowych.
Efektywność wykonania	Wskaźnik, zwykle wyrażony jako procent standardowego czasu wytwarzania dla wyrobu bądź jego części, podzielony przez rzeczywisty czas wytwarzania.
Produktywność	Ogólna miara zdolności do produkcji towaru lub usług. Jest to rzeczywista wydajność produkcji w stosunku do faktycznych możliwości wydajnościowych zasobów.
Efektywność pracowników	Miernik (zwykle wyznaczany w postaci procentowej) wydajności pracownika, który porównuje standardowy czas przeznaczony na wykonanie zadania do rzeczywistego czasu pracownika poświęconego na jego realizację.
Efektywność pracy	Wartość średnia efektywności dla wszystkich pracowników bezpośrednio zaangażowanych w proces produkcji.
Wariantowa efektywność pracy	Wariantowa efektywność pracy jest wartością czasu pracy (rzeczywista liczba przepracowanych godzin minus standardowa liczba przepracowanych godzin) uwzględniającą standardową stawkę płacy za wykonaną pracę. Wariancja jest niekorzystna, jeśli rzeczywiste godziny przekraczają wielkości standardowe czasu.

Źródło: opracowanie własne (na podstawie APICS, 2004).

W polskiej literaturze przedmiotu występują liczne definicje błędnie traktowane jako bliskoznaczne, takie jak sprawność, wydajność i rentowność. W tabeli 1 przedstawiono zasadnicze różnice pomiędzy tymi pojęciami.

W słowniku APICS można znaleźć liczne definicje, które mogą być analizowane w aspekcie oceny efektywności procesu produkcji. W tabeli 2 przedsta-

wiono wybrane definicje efektywności w ujęciu zarządzania produkcją.

Wieloaspektowość problematyki związanej z efektywnością procesu produkcji, niejednoznaczność definicyjna, liczność narzędzi wykorzystywanych w praktyce gospodarczej oraz oferowanych w literaturze przedmiotu, powodują duże trudności ze skutecznym wykorzystaniem analiz efektywnościowych w przedsiębiorstwach.

Efektywność operacyjna i efektywność ekonomiczna procesu produkcji

Problematyka efektywności procesu produkcji nie opiera się wyłącznie na aspektach ekonomicznych oraz miernikach ich wyznaczania i oceniania. Dopiero kompleksowa analiza efektywności procesu produkcji, uwzględniająca aspekty efektywności operacyjnej i ekonomicznej, daje szansę na skuteczną poprawę efektywności przedsiębiorstwa lub łańcucha dostaw. Na rysunku 1 przedstawiono koncepcję podziału efektywności procesu produkcji na efektywność operacyjną i efektywność ekonomiczną.

Rysunek 1

Koncepcja podziału efektywności procesu produkcji

Efektywność procesu produkcji		
Efektywność ekonomiczna		Efektywność operacyjna
Efektywność organizacji	Efektywność procesu	Efektywność stanowiska pracy

Źródło: opracowanie własne.

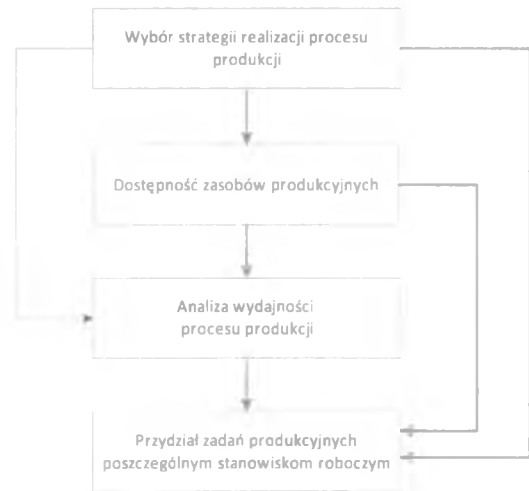
Skuteczność oceny efektywności operacyjnej jest uzależniona od umiejętności transponowania celów strategicznych na poziom taktyczny i operacyjny. Efektywna realizacja planu strategicznego wymaga jego przełożenia na działanie, wyniki i wskaźniki bieżącej działalności. Sukces rynkowy jest uzyskiwany poprzez spójność celów strategicznych i operacyjnych na każdym poziomie jednostek organizacyjnych w przedsiębiorstwie i łańcuchu dostaw (Sliwczyński, 2011a, s. 45). Z tego względu efektywność operacyjna dotyczy problematyki optymalizacji i racjonalizacji procesu produkcji zarówno w aspekcie organizacyjnym, jak również technologicznym. Analiza i ocena efektywności operacyjnej procesu produkcji powinna zatem uwzględniać: analizę wydajności procesu produkcji, dostępność zasobów produkcyjnych, przydział zadań produkcyjnych poszczególnym stanowiskom roboczym.

Dokonując szczegółowej analizy powyższych czynników, należy zauważyć ich wzajemne powiązania przyczynowo-skutkowe oraz możliwe sprzężenia zwrotne. Z tego względu powyższe czynniki, uzupełnione o kryterium wyboru strategii, można sklasyfikować jako podstawowe zakresy analityczne w aspekcie efektywności operacyjnej procesu produkcji. Na rysunku 2 przedstawiono wzajemne powiązania pomiędzy poszczególnymi elementami analizy i oceny efektywności operacyjnej procesu produkcji.

Wzajemne powiązania poszczególnych elementów analizy efektywności procesu produkcji przedstawiają rolę wyboru strategii, która bezpośrednio wpływa na każdy z jej elementów. Wybór odpowiedniej strategii realizacji procesu produkcji wpływa bowiem na dostępność zasobów produkcyjnych (w przypadku materiałów na ich stan zapasów czy elastyczność dostaw; w przypadku maszyn i urządzeń na wielkość parku maszynowe-

Rysunek 2

Powiązania sieciowe pomiędzy elementami analizy i oceny operacyjnej efektywności procesu produkcji



Źródło: opracowanie własne.

go). Dostępność maszyn roboczych i urządzeń determinowana jest dodatkowo przez dostępność materiałową poprzez konieczność zarządzania czasem bezproduktywnym w kontekście oczekiwania maszyny na materiał.

Analiza wydajności procesu produkcji jest uzależniona od czasów wykorzystania maszyn i urządzeń, a także od czasów ich bezproduktywności oraz czasów przebrożeń i serwisów. Wybór strategii realizacji procesu produkcji ma zasadniczy wpływ na stopień wykorzystania stanowisk roboczych. Utrzymywanie nadmiaru wydajności jest cechą charakterystyczną dla strategii konkurencji czasowej, natomiast wykorzystanie wydajności bliskie jej maksymalnej wartości jest cechą charakterystyczną dla koncentracji strategii na minimalizacji kosztów produkcji. Przydział zadań produkcyjnych poszczególnym stanowiskom roboczym również zależy od dostępności maszyn i urządzeń, a w szczególności od możliwości uniwersalnego wykorzystania stanowisk roboczych przy realizacji różnych zadań produkcyjnych. Ważnym elementem podczas przydziału zadań produkcyjnych jest analiza wydajności i obciążenia stanowisk roboczych, jednak należy pamiętać o wyborze strategii realizacji procesu produkcji, który ma kluczowy wpływ na przydział zadań.

Analiza efektywności procesu produkcji powinna opierać się nie tylko na wskaźnikach operacyjnych, bezpośrednio związanych z procesem produkcji, ale także na wskaźnikach finansowych. Cele i mierniki analizy efektywności procesu produkcji powinny wynikać z wizji i strategii przedsiębiorstwa. Analizę efektywności procesu produkcji należy uznać za kompletną wtedy, gdy odnosi się nie tylko do tych mierników, które dotyczą wyników przeszłych, ale również do mierników pozwalających monitorować to, co wpływa na wyniki w przyszłości. Problem kompletnej oceny efektywności procesu produkcji nie jest jeszcze

Tabela 3

Wybrane wskaźniki oceny efektywności ekonomicznej procesu produkcji

Perspektywa finansowa	Perspektywa procesu wewnętrznego
<ul style="list-style-type: none"> ■ Udział wadliwej produkcji ■ Wskaźnik rentowności pracy ■ Wskaźnik rentowności sprzedaży (ROS) ■ Wskaźnik wydajności pracy ■ Wskaźnik rotacji zapasów materiałowych ■ Wskaźnik produktywności pracowników 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Płynność produkcji ■ Wykorzystanie zdolności produkcyjnej ■ Udział odpadów w procesie produkcji ■ Efektywność wykorzystania energii elektrycznej przez maszyny ■ Czas realizacji zleceń produkcyjnych dla grupy asortymentowej
Perspektywa klienta	Perspektywa rozwoju
<ul style="list-style-type: none"> ■ Skuteczność realizacji zamówień ■ Ilościowy i wartościowy udział w rynku ■ Przeciętny czas realizacji zamówień ■ Udział wadliwych dostaw produktu do klienta 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Udział części zamiennych w produkcji ■ Elastyczność procesu produkcji ■ Skuteczność projektowania nowych produktów ■ Udział wadliwych dostaw surowców

Źródło: opracowanie własne (na podstawie Śliwczyński, 2011b; Twaróg, 2005).

dopracowany w literaturze przedmiotu. Uwzględniając aspekt ekologiczny, problem oceny efektywności procesu produkcji można oprzeć na założeniach Strategicznej Karty Wyników, opracowanej przez R. Kaplana i D. Nortona (Kaplan i Norton, 2007). Szczegółowe opracowanie zestawu wskaźników z uwzględnieniem perspektywy klienta, finansowej, procesu wewnętrznego oraz rozwoju autor przedstawił w publikacji na temat efektywności produkcji (Koliński, 2013). W tabeli 3 przedstawiono wybrane wskaźniki oceny efektywności ekonomicznej procesu produkcji w poszczególnych perspektywach.

W tym zestawieniu uwzględniono tylko wybrane wskaźniki, które zdaniem autora są najczęściej wykorzystywane podczas oceny efektywności ekonomicznej procesu produkcji. Wskaźników użytecznych w praktyce gospodarczej może być znacznie więcej, jednak należy pamiętać, że im większa liczba wskaźników stosowanych podczas analizy, tym większe jest zagrożenie rozmycia głównego celu jej przeprowadzenia.

Rola przyjętej strategii zarządzania podczas opracowania zakresu normatywnego wskaźników

Proces produkcji jest ściśle powiązany również z innymi procesami, które mają równie ważny wpływ na efektywność. Wartość produktu dla klienta jest wynikiem realizacji wielu procesów w łańcuchu dostaw — m.in. zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji — i zużywania w tych procesach zasobów. Określenie przebiegu procesu najlepiej realizującego cele przyjętej strategii przedsiębiorstwa i eliminującego działania niedodające wartości dla klienta jest problemem wielu przedsiębiorstw w osiąganiu ich wysokiej efektywności działania (Śliwczyński, 2007). Efektywność procesu produkcji jest zatem uzależniona od łańcucha wartości, który poprzez swój wkład w tworzenie produktu powoduje, że każda kolejna czynność w procesie produkcji powinna dodawać wartości do

efektu wcześniejszej czynności (Rummler i Brache, 2000). Problem efektywności procesu produkcji w aspekcie wartości dodanej nabiera coraz większego znaczenia. Z tego względu identyfikacja nowych możliwości wzrostu efektywności, dotyczących kompleksowego i długookresowego kształtowania nowych potencjałów oraz zdolności kreowania wartości i korzyści, powinna zapewniać permanentny wzrost efektywności oraz osiągnięcie przewagi konkurencyjnej (Błaik, 2010, s. 412).

Analiza efektywności procesów zachodzących w przedsiębiorstwie i łańcuchu dostaw wymaga szerszego spojrzenia, które pozwoli na zrównoważenie wszystkich elementów procesu logistycznego. W literaturze przedmiotu można spotkać szereg proponowanych rozwiązań tego problemu. Na uwagę zasługuje model budowy efektywności, który może być stosowany na wszystkich poziomach szczegółowości wg podejścia SCOR. Proponowany model tworzą trzy płaszczyzny (Hadaś, 2002, s. 31): logistyczna — która najsilniej oddziałuje na sferę organizacji procesu zachodzącego zarówno w przedsiębiorstwie, jak i całym łańcuchu dostaw; ergonomiczna — umożliwiająca wzrost efektywności poprzez właściwe dostosowanie zasobów (np. maszyn, środków transportu) i otoczenia procesu do człowieka, co spowoduje wytworzenie „dobrych praktyk realizacji procesu”; kultury przedsiębiorstwa — będącej podstawą wprowadzania zmian organizacyjnych oraz mentalnych, związanych z logistycznymi koncepcjami obsługi klientów i tworzenia specyficznych wartości odpowiadających ich potrzebom.

W dzisiejszych czasach coraz większą rolę odgrywa aspekt ekologiczny, który wymusza taką realizację procesów zachodzących w przedsiębiorstwach i całych łańcuchach dostaw, aby była ona przyjazna środowisku naturalnemu. Kadra kierownicza poszczególnych ogniw łańcucha dostaw nie jest zmuszona dokonywać wyboru pomiędzy efektywnością ekonomiczną i operacyjną realizowanych procesów a postawą proekologiczną. Zrównoważone (proekologiczne) zarządzanie łańcuchem dostaw pozwala zniwelować

wać wiele problemów funkcjonowania przedsiębiorstw, takich jak (Golińska, 2010, s. 42): rosnące koszty energii, rosnące koszty surowców naturalnych, rosnące koszty składowania odpadów.

Proekologiczne zarządzanie łańcuchem dostaw jest oparte głównie na koncepcji tzw. zamkniętego łańcucha dostaw (ang. *Closed-loop Supply Chain*), która poszerza klasyczny łańcuch dostaw o procesy związane ze zbiorą zużytych przez klientów produktów i materiałów eksploatacyjnych. Wielowymiarowa analiza efektywności, uwzględniająca przedstawione trzy płaszczyzny poszerzone o aspekt ekologiczny, pozwala na zrównoważenie wszystkich zasobów procesu logistycznego w celu ich lepszego współdziałania i osiągnięcia efektu synergii (Golińska, 2010). Należy jednak pamiętać, że dążenie do maksymalizacji efektywności działania może nieść za sobą szereg zagrożeń. Najważniejszymi pułapkami maksymalizacji efektywności produkcji są: brak koordynacji w realizacji celów operacyjnych poszczególnych działów z celami strategicznymi przedsiębiorstwa, bądź łańcucha dostaw; sprzeczność celów strategicznych opracowanych przez poszczególne przedsiębiorstwa, będące elementami łańcucha dostaw; sprzeczność celów operacyjnych różnych działów przedsiębiorstwa; zagrożenie negatywnego oddziaływania otoczenia na środowisko.

Zmiany w zarządzaniu łańcuchem dostaw są spowodowane presją konkurencji oraz zmianą postrzegania potrzeb klienta. Dokonując prób podnoszenia efektywności procesów, koncentrowano się na obniżaniu kosztów i wyszczuplaniu procesów, (*Lean Management*), lub na osiągnięciu lepszej obsługi klienta i uelastycznieniu procesów (*Agile Management*). Obie koncepcje zarządzania niosą jednak za sobą ryzyko ich stosowania: *Agility* potrzebuje wolnych przestrzeni do zapewnienia elastyczności operacji, co wpływa negatywnie na efektywność operacji; *Lean* może wpłynąć na zbyt mocne usztywnienie łańcucha dostaw, powodując uzależnienie całego łańcucha dostaw od jednego ogniwa.

Analizując efektywność wykorzystania *Lean* i *Agile* w procesie produkcji z uwzględnieniem relacji zachodzących w całym łańcuchu dostaw, należy uwzględnić różne relacje odpowiedzialności uczestników za proces zasilania materiałowego, które mają bezpośredni wpływ na ciągłość produkcji. Należy jednak pamiętać, że dokonując analizy integracji procesów logistycznych z procesem produkcji konieczna jest świadomość wiodącej roli sfery produkcji, która jest dziedziną podstawową w stosunku do sfery logistyki (Domański, 2007, s. 3–4). Z tego względu wyniki przeglądu literatury oraz badań w ramach projektu badawczego¹, a także propozycje wykorzystania koncepcji *Lean* i *Agile* dla poszczególnych wariantów zasilania materiałowego przedstawiono w tabeli 4.

Przedstawione w tabeli warianty wykorzystania koncepcji *Lean* i *Agile* w łańcuchu dostaw mają kluczowy wpływ na wartości normatywne wyznaczanych wskaźników w ramach analizy i oceny efektywności procesu produkcji. Powiązania przyczynowo-skutkowe pomiędzy procesem produkcji a specyfiką przedsiębiorstwa

oraz otoczenia i łańcucha dostaw wpływają nie tylko na dobór wskaźników, ale również na interpretację uzyskanych wyników. Należy bowiem zwrócić uwagę, że w zależności od obranej strategii te same wartości wskaźników mogą zostać ocenione pozytywnie lub negatywnie. Wybór koncepcji *Lean* (koncentracja na obniżeniu kosztów produkcji) lub *Agile* (koncentracja na skróceniu czasu realizacji zamówień i elastyczności produkcji) wymaga opracowania odrębnych zakresów normatywnych dla wskaźników wykorzystywanych w ramach kompleksowej analizy efektywności procesu produkcji.

W ramach projektu Nauka bliżej biznesu, biznes bliżej nauki² autor dokonał wywiadów i obserwacji wśród pracowników przedsiębiorstw produkcyjnych różnych branż i wielkości, prowadzących działalność gospodarczą na terenie województwa wielkopolskiego. Przeprowadzone obserwacje uwypukliły problem z interpretacją analizy procesowej, która uniemożliwia wykonanie kompleksowej analizy efektywności procesu produkcji. Zidentyfikowany problem skłonił autora do pogłębienia badań³ w zakresie opracowania wartości normatywnych wskaźników, wykorzystywanych podczas analizy efektywności procesu produkcji. Zważając na wybór strategii (cenowej — *Lean* lub czasowej — *Agile*) opracowano zakres normatywnych wskaźników (tabela 5), który uwzględnia również podział wskaźników na dwie zasadnicze kategorie: wskaźniki „pozytywne”, dla których wzrost uzyskanej wartości wynikowej powoduje wzrost efektywności procesu produkcji — np. wskaźnik zyskowności procesu produkcji; wskaźniki „negatywne”, dla których wzrost uzyskanej wartości wynikowej powoduje spadek efektywności procesu produkcji — np. wskaźnik kosztów produkcji.

Uwzględniając specyfikę kompleksowej analizy efektywności procesu produkcji, zakres normatywny należy wyróżnić również ze względu na: wskaźniki finansowe i ekonomiczne, które odnoszą się do opłacalności realizacji procesu produkcyjnego — np. wskaźnik produktywności pracowników; wskaźniki operacyjne i technologiczne, które odnoszą się do sposobu realizacji procesu produkcyjnego — np. wskaźnik wykorzystania zdolności produkcyjnej.

Analizując wyniki przedstawione w tabeli 5, należy zwrócić uwagę na uzupełnianie się zakresów normatywnych cechujących strategię *Lean* i *Agile*, szczególnie w przypadku wskaźników „pozytywnych”. Wyniki przeprowadzonych badań są zbieżne z powszechnie panującą opinią w literaturze przedmiotu, że obie te koncepcje nie są przeciwstawne względem siebie, tylko wzajemnie uzupełniające i umożliwiające ich wspólne wykorzystanie w praktyce gospodarczej (Adameczak, Cyplik, Hadaś, 2010, s. 102–103). Wyniki badań i obserwacji prowadzące do określenia zakresów normatywnych wskaźników „negatywnych” nie świadczą o zawieraniu się koncepcji *Lean* w założeniach koncepcji *Agile*. W przypadku koncepcji *Agile*, zakres normatywny wspólny z koncepcją *Lean* nie oznacza koncentracji na kryterium kosztów, tylko na uzyskaniu satysfakcjonujących wyników ekonomicznych podczas koncentracji na kryterium czasowym.

Tabela 4

Propozycja wykorzystania koncepcji *Lean* i *Agile* na poziomie procesów zachodzących w łańcuchu dostaw

Wariant zasilania materialowego	Dostawca			Operator logistyczny			Odbiorca		
	zaopatrzenie	produkcja	dystrybucja	zaopatrzenie	produkcja	dystrybucja	zaopatrzenie	produkcja	dystrybucja
Zarządzanie i odpowiedzialność dostawcy za proces zaopatrzenia odbiorcy (opcja VMI), zapas jest utrzymywany u dostawcy i jest własnością dostawcy	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	X	X	X	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność dostawcy za proces zaopatrzenia odbiorcy (opcja VMI), zapas jest utrzymywany u dostawcy i jest własnością odbiorcy	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	X	X	X	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność dostawcy za proces zaopatrzenia odbiorcy (opcja VMI), zapas jest utrzymywany u odbiorcy i jest własnością dostawcy	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	X	X	X	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność dostawcy za proces zaopatrzenia odbiorcy, zapas jest utrzymywany u operatora logistycznego i jest własnością dostawcy	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Odpowiedzialność dostawcy za proces zaopatrzenia odbiorcy, zapas jest zarządzany przez operatora logistycznego, utrzymywany u operatora logistycznego i jest własnością dostawcy	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność odbiorcy za własny proces zaopatrzenia, zapas jest utrzymywany u dostawcy i jest własnością dostawcy	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	X	X	X	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność odbiorcy za własny proces zaopatrzenia, zapas jest utrzymywany u dostawcy i jest własnością odbiorcy	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	X	X	X	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność odbiorcy za własny proces zaopatrzenia, zapas jest utrzymywany u odbiorcy i jest własnością odbiorcy (klasyczna forma zaopatrzenia)	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	X	X	X	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność odbiorcy za własny proces zaopatrzenia, zapas jest utrzymywany u operatora logistycznego i jest własnością dostawcy	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Zarządzanie i odpowiedzialność odbiorcy za własny proces zaopatrzenia, zapas jest utrzymywany u operatora logistycznego i jest własnością odbiorcy	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>
Odpowiedzialność odbiorcy za własny proces zaopatrzenia, zapas jest utrzymywany u operatora logistycznego i zarządzany przez operatora logistycznego, jest własnością odbiorcy	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Agile</i>	<i>Agile</i>	<i>Lean</i>	<i>Lean</i>

Źródło: opracowanie własne w ramach projektu badawczego Symulacja zarządzania przepływem materiałów przedsiębiorstwa instrumentem wielowariantowej analizy efektywności procesów transportowych nr N N509 549940 jest realizowany ze środków finansowania nauki, przyznanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego decyzją Nr 5499/B/T02/2011/40.

Tabela 5

Opracowanie zakresów normatywnych dla wskaźników efektywności procesu produkcji

Wykorzystana strategia		Lean	Agile
Rodzaj wskaźnika			
Wskaźniki „pozytywne”	Wskaźniki finansowe i ekonomiczne	80–99%	60–80%
	Wskaźniki operacyjne i technologiczne	75–95%	55–75%
Wskaźniki „negatywne”	Wskaźniki finansowe i ekonomiczne	0–20%	0–40%
	Wskaźniki operacyjne i technologiczne	0–25%	0–45%

Źródło: badania własne.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono problematykę pomiaru efektywności procesu produkcji z uwzględnieniem konieczności opracowania zakresów normatywnych w aspekcie przedsiębiorstwa i jego łańcucha dostaw. Szczegółowa analiza efektywności procesu produkcji musi uwzględniać uwarunkowania związane z planowaniem przepływu materiałów z uwzględnieniem koncepcji SCOR (Domański, Adamczak, Cyplik, 2013, s. 11). Warto również przeanalizować możli-

wość analizy efektywności poprzez porównanie podstawowych wskaźników w przedsiębiorstwach z danych branż. Badania prowadzone przez Instytut Logistyki i Magazynowania w Poznaniu dotyczące benchmarkingu analizy i oceny wskaźników efektywności procesów logistycznych świadczą o zapotrzebowaniu praktyki gospodarczej na takie przedsięwzięcia. Wspólne opracowanie zestawu wskaźników w ramach łańcucha dostaw umożliwia wzajemne porównywanie uzyskanych wyników (Kolińska, Cudziło, 2014), co może mieć bezpośredni wpływ na efektywność całego łańcucha dostaw.

Przedstawione w artykule zestawienie zakresów normatywnych jest próbą opracowania standardowych wytycznych związanych z oceną efektywności procesu produkcji. W ramach dalszych badań należy dążyć do specjalizacji branżowej poszczególnych zakresów normatywnych, która zdaniem Autora umożliwi bardziej szczegółowe określenie wielkości wskaźników uznawanych za satysfakcjonujące przy danych warunkach wpływających na realizację i ciągłość procesu produkcji.

Przypisy

1 Projekt Symulacja zarządzania przepływem materiałów przedsiębiorstwa instrumentem wielowariantowej analizy efektywności procesów transportowych nr N N509 549940 jest realizowany ze środków finansowania nauki, przyznanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego decyzją Nr 5499/B/T02/2011/40.

2 Projekt Nauka bliżej biznesu, biznes bliżej nauki, Nr POKL. 08.02.01-30-018/10 był współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Działania 8.2 Transfer wiedzy, Priorytetu VIII — Regionalne Kadry Gospodarki, Poddziałania 8.2.1 Wsparcie dla współpracy sfery nauki i przedsiębiorstw, Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki.

3 Badania i obserwacje przeprowadzono w terminie od stycznia 2012 do grudnia 2013 roku. Pierwsza faza badań była związana z wywiadami i obserwacjami specyfiki procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwach biorących udział w projekcie Nauka bliżej biznesu, biznes bliżej nauki (30 przedsiębiorstw). W drugiej fazie badań przeprowadzono pogłębione badania, które miały na celu uzyskanie reprezentatywnej próbki statystycznej, na podstawie której można dokonać uogólniających wniosków. Badania zakończono w grudniu 2013 roku i wzięły w nich udział 84 przedsiębiorstwa produkcyjne, prowadzących działalność gospodarczą na terenie województwa wielkopolskiego niezależnie od branży i wielkości zatrudnienia. Przeprowadzone badania miały na celu identyfikację zakresu normatywnego wskaźników efektywności z wyodrębnieniem rodzaju obranej strategii. Głównym sposobem określenia zakresu normatywnego było wyznaczenie części wspólnej deklarowanych zakresów uznawanych przez badane przedsiębiorstwa za korzystne w ramach realizacji określonej strategii.

Literatura

- Adamczak, M., Cyplik, P., Hadaś, Ł. (2010). Assembly-to-Order as an implementation of the Leagile method: a case study. W: Fertsch M. (ed.), *Innovative and intelligent manufacturing systems* (p. 99–113). Poznań: Publishing House of Poznań University of Technology.
- American Production and Inventory Control Society (2004), APICS Dictionary, 11th Edition. Inc., Falls Church, VA.
- Blaik, P. (2010). *Logistyka. Koncepcja zintegrowanego zarządzania*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Cudziło, M., Kolińska, K. (2012). Logistyka w przedsiębiorstwach — wskaźniki logistyczne. W: I. Fechner, G. Szyszka (red), *Logistyka w Polsce — raport 2011* (s. 141–161). Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.
- Domański, R. (2007). Integracja produkcji i zaopatrzenia na płaszczyźnie szczupłego wytwarzania. *Logistyka*, (4), materiały na CD, 1–8.
- Domański, R., Adamczak, M., Cyplik, P. (2012). Modele planowania przepływu materiałów w zaopatrzeniu w modelu SCOR. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (2), 11–19.
- Golińska, P., (2010). Proekologiczne zarządzanie łańcuchem dostaw — wyzwania dla informatycznych systemów zarządzania. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (12), 42–46.
- Hadaś, Ł. (2002). Budowa efektywności przedsiębiorstwa w sferze procesów logistycznych. *Logistyka*, (1), 31–33.
- Kaplan, R. S., Norton, D. (2007). *Strategiczna karta wyników: jak przelożyć strategię na działanie*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kolińska, K., Cudziło, M. (2014). Comparison of logistics indicators as a way of improving efficiency of supply chains. *Research in Logistics & Production*, 4 (1), 21–32.
- Kolińska, K., Koliński, A. (2013). Efektywność procesu zarządzania zapasami części zamiennych w przedsiębiorstwach produkcyjnych — wyniki badań. *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, (3), 2–6.
- Koliński A., (2011). Przegląd metod i technik oceny efektywności procesu produkcyjnego. *Logistyka*, nr 5, 1083–1091.
- Koliński, A. (2013). The role of production efficiency regarding ecological aspects. W: P. Golinska (ed.), *EcoProduction and Logistics* (p. 93–102). Berlin Heidelberg: Springer Verlag.
- Lis S. (red.). (1999). *Vademecum produktywności*. Warszawa: Agencja Wydawnicza Placet.
- Rummler, G., Brache, A. (2000). *Podnoszenie efektywności organizacji: jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Śliwczyński, B. (2007). Controlling procesów logistycznych narzędziem poprawy efektywności w przedsiębiorstwie. *Logistyka*, (4), materiały na CD, 1–12.
- Śliwczyński, B. (2011a). Operational controlling — a tool of translating strategy into action. *LogForum*, vol. 7, 1, (5), 45–59
- Śliwczyński, B. (2011b). *Controlling operacyjny łańcucha dostaw w zarządzaniu wartością produktu*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.
- Twaróg, J. (2005). *Mierniki i wskaźniki logistyczne*. Poznań: Instytut Logistyki i Magazynowania.