

Adam Koliński<sup>1</sup>

## PRZEGLĄD METOD I TECHNIK OCENY EFEKTYWNOŚCI PROCESU PRODUKCYJNEGO

### Streszczenie

Efektywność produkcji jest jednym z najważniejszych problemów współczesnej logistyki, zarówno na poziomie operacyjnym, jak i strategicznym. Podniesienie poziomu efektywności procesu produkcyjnego można osiągnąć na wiele sposobów. W literaturze przedmiotu poza wnikliwymi opisami poszczególnych narzędzi zarządzania produkcją znaleźć można także przykłady wdrożeń większości narzędzi. Szczególnie w materiałach konferencyjnych czy szkoleniowych, przedsiębiorstwa chętnie prezentują efekty wdrożeń. Brakuje jednak jasnych reguł i wskaźników, mających na celu ocenę potencjalnych korzyści, jakie może przynieść dane wdrożenie. Nieuwzględnienie wszystkich czynników i warunków, w jakich funkcjonuje przedsiębiorstwo lub nieodpowiedni dobór wdrażanych narzędzi może spowodować, że podjęte działania okażą się nieopłacalne. W praktyce przedsiębiorstw, mimo występowania licznych metod oceny efektywności wdrożenia poszczególnych koncepcji zarządzania produkcją, należy odnotować liczne trudności w jej określeniu. Autor niniejszego artykułu podjął próbę usystematyzowania wiedzy na temat dostępnych metod i technik oceny efektywności procesu produkcyjnego. Przedstawiony przegląd literatury należy potraktować jako wstęp do szczegółowej analizy, ze względu na brak kompleksowej metody oceny efektywności procesu produkcyjnego.

**Słowa kluczowe:** efektywność ekonomiczna, przegląd metod, controlling produkcji.

## REVIEW OF METHODS AND TECHNIQUES FOR ASSESSING EFFICIENCY OF THE PRODUCTION PROCESS

### Summary

Production efficiency is one of the most important problems for modern logistics, both at operational and strategic levels. Raising the level of production efficiency can be achieved in many ways. In the literature, beyond the insightful descriptions of the various tools of production management, we can also find examples of the different tools implementation. Especially in conference proceedings, companies were keen to present the effects of implementations. However, there is no clear rules and indicators to assess the potential benefits that can result the implementation. Failure to take account of all factors and conditions under which the company functioning or inappropriate choice of tools may be implemented, that the action will prove unprofitable. In practice, despite the presence of several methods to assess the efficiency of implementation of the concept of production management, it should be noted many difficulties in its determination. The author of this article has attempted to systematize knowledge about the available methods and techniques for assessing the efficiency of production process. Presented review of the literature should be treated as an introduction to a detailed analysis, due to the absence of a comprehensive method of assessing the efficiency of production process.

**Keywords:** economic efficiency, production controlling, review methods.

### WSTĘP

Głównym celem działalności przedsiębiorstwa jest generowanie zysków. Z tego względu zadaniem controllingu jest szukanie alternatywnych możliwości podnoszenia efektywności organizacji. W literaturze przedmiotu można znaleźć dowody licznych wdrożeń koncepcji zarządzania produkcją, jednak brakuje jasnego podziału narzędzi i technik mających na celu ocenę celowości, zasadności i efektywności tych wdrożeń. Głównym celem artykułu jest próba zestawienia metod i technik oceny efektywności wdrożenia poszczególnych koncepcji zarządzania produkcją w przedsiębiorstwie. Przegląd metod i technik oceny efektywności wdrożeń koncepcji zarządzania w przedsiębiorstwie produkcyjnym jest utrudnione ze względu

<sup>1</sup> Wyższa Szkoła Logistyki w Poznaniu; ul. Estkowskiego 6, 61-755 Poznań.

du na licznosc koncepcji zarzadzania produkcja oraz ciagle „wyścigi” w literaturze naukowej, traktujace o wyzszości jednej z tych koncepcji nad pozostałymi.

Należy pamiętać o tym, aby dokonywać „rozsądnych” wdrożeń. Nie można wdrażać na siłę wszystkich istniejących metod i technik zarządzania produkcją. Sam fakt, że ma się je wdrożone, może nawet wpłynąć negatywnie na efektywność przedsiębiorstwa (Kolińska, Cyplik 2010). Przed każdym wdrożeniem metody powinno się dokładnie przeanalizować proces produkcyjny i ustalić co przyniesie największe efekty.

## POJĘCIE EFEKTYWNOŚCI PRODUKCJI

Efektywność jest pojęciem dość trudnym do jednoznacznego zdefiniowania. Szczególnie w polskojęzycznej literaturze można znaleźć pojęcia bliskoznaczne, takie jak skuteczność, sprawność czy wydajność. Natomiast nie jest to poprawna interpretacja, bowiem wydajność i efektywność nie zawsze mierzą i oznaczają to samo. Efektywność jest pojęciem bardziej ogólnym (Juzwiszyn, Rybicki, Smoluk 2005). W aspekcie ekonomicznym, efektywność jest wynikiem działalności gospodarczej przedsiębiorstwa, będący stosunkiem uzyskanego efektu, do poniesionego nakładu (Szafranski, 2007):

$$E = \frac{e}{n} \quad (1)$$

gdzie:

E – efektywność,

e – efekty,

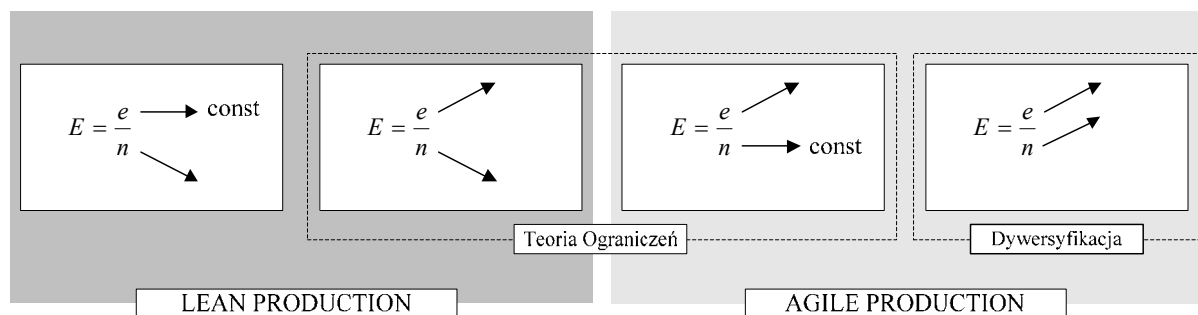
n – nakłady.

Efektywność jest zatem pomiarem, przedstawionym zazwyczaj w postaci procentowej, oczekiwanych wyników do rzeczywistej wielkości produkcji (APICS 2004). Przedstawiony wzór pomiaru efektywności (1) stał się podstawą do rozważań literaturowych nad produktywnością. W literaturze związanej z zarządzaniem produkcją można znaleźć powyższy wzór, jako podstawową postać pomiaru produktywności (Pająk 2006; Borkowski, Ulewicz 2008; Śliwczyński 2008b). Zgodnie ze *Słownikiem terminologii logistycznej*, produktywność jest relacją między zmierzoną w określonym mierniku wielkością „wyjścia” danego procesu lub jednostki produkcyjnej, a zmierzoną w tym samym okresie, choć niekoniecznie w tym samym mierniku, wielkością „wejścia” (Fertsch, 2006). Z tego względu, że „wyjściem” danego procesu są efekty, a „wejściem” są nakłady, pojęcie efektywności produkcji i produktywności można uznać za bliskoznaczne.

Złożoność problematyki zarządzania produkcją jest poparta licznoscia koncepcji zarzadzania, które są wdrażane w celu poprawy efektywności procesu produkcyjnego. Zgodnie ze wzorem (1) należy wyróżnić kilka sposobów podniesienia efektywności działania:

- poprzez obniżenie nakładów, przy jednoczesnym utrzymaniu dotychczasowego poziomu efektów,
- poprzez obniżenie nakładów, przy jednoczesnym podwyższeniu poziomu efektów,
- poprzez utrzymanie dotychczasowego poziomu nakładów, przy jednoczesnym podwyższeniu poziomu efektów,
- poprzez podwyższenie dotychczasowego poziomu nakładów, przy jednoczesnym drastycznym podwyższeniu poziomu efektów.

Na rysunku 1 przedstawiono podstawowe sposoby podniesienia efektywności produkcji i przypisanie ich do wybranych koncepcji zarządzania.



Rys. 1. Przypisanie wybranym koncepcjom zarządzania sposobów podniesienia efektywności  
 Źródło: opracowanie własne.

Podstawą powyższego rysunku jest przekonanie, że koncepcja *Lean Production* koncentruje się na obniżeniu nakładów, między innymi poprzez obniżenie poziomu kosztów. Z kolei koncepcja *Agile Production* nie skupia się na optymalizacji kosztowej, dlatego sposoby poprawy efektywności, które nie dotyczyły obniżenia nakładów uznano za cechę charakterystyczną dla tej koncepcji. Teoria Ograniczeń koncentruje się na dwóch sposobach poprawy efektywności. W początkowej fazie poprzez poprawę efektów, przy utrzymaniu dotychczasowych nakładów, a następnie poprzez udoskonalenie procesu i obniżenie nakładów (np. zredukowanie zapasów robót w toku). Zgodnie z definicją dywersyfikacji, zwiększenie efektów jest możliwe poprzez wzrost nakładów (np. wprowadzenie nowych produktów, czy wejście na nowe rynki).

Należy jednak pamiętać, że proces produkcji jest ściśle powiązany 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 nie dodające wartości dla klienta, jest problemem wielu przedsiębiorstw w osiąganiu ich wysokiej efektywności działania (Śliwczyński 2008a). 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, Brache 1995).

Efektywność produkcji można analizować jednak w różnych wymiarach. W poniższej tabeli przedstawiono wybrane ujęcia efektywności w odniesieniu do procesu produkcyjnego.

Tabela 1. Wybrane ujęcia efektywności produkcji

Efektywność	Charakterystyka
Operacyjna	Dotyczy wzrostu wydajności pracy, obniżki kosztów, zmniejszeniu strat oraz skracaniu długości cykli produkcyjnych. Polega na szukaniu sposobów zmniejszenia wykorzystania zasobów produkcyjnych.
Rynkowa	Określana przez wyróżnienie elementów, których analiza może służyć ocenie tej efektywności, będącej wyznacznikiem sukcesu rynkowego. Do tych elementów zalicza się: produkt, reputacja, koszty, indywidualizacja obsługi, doradztwo, udział w rynku itp.
Wg kryterium zysku	Określana jest z punktu widzenia maksymalizacji zysku przedsiębiorstwa
Techniczna	Występuje w sytuacji, gdy nie można zwiększyć poziomu jednego z wyników lub zredukować jednego z nakładów bez jednoczesnego zmniejszenia poziomu innego wyniku, lub zwiększenia poziomu innego nakładu
Dynamiczna	Wykorzystywana do pomiaru tempa w jakim firma rozwija nowe produkty oraz zdobywa rynki, tworzy lub pozyskuje nowe technologie oraz umiejętności

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Skrzypek 2000; Szafranski 2007; Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009).

Efektywność produkcji w ujęciu dynamicznym potwierdza słuszność stosowania dywersyfikacji produkcji, mimo iż jest ona przedstawiana w literaturze przedmiotu w bardzo negatywnym świetle (Lynch, Rothchild 2001; Zook, Allen 2001; Zook 2004). Początkowo zróżnicowana produkcja była tożsama z koniecznością rezygnacji z wytwarzania w partiach ekonomicznych, częstszymi przezbrojeniami, czy spadkiem obciążenia maszyn. Wszystko to prowadzi do wzrostu kosztów wytwarzania (Gania, 2006), co jednak nie jest jednoznaczne ze spadkiem efektywności produkcji (rys. 1). Obecnie należy jednak zwrócić uwagę na wzrost zainteresowania dywersyfikacją z punktu widzenia efektywności procesu produkcyjnego (Koliński 2010).

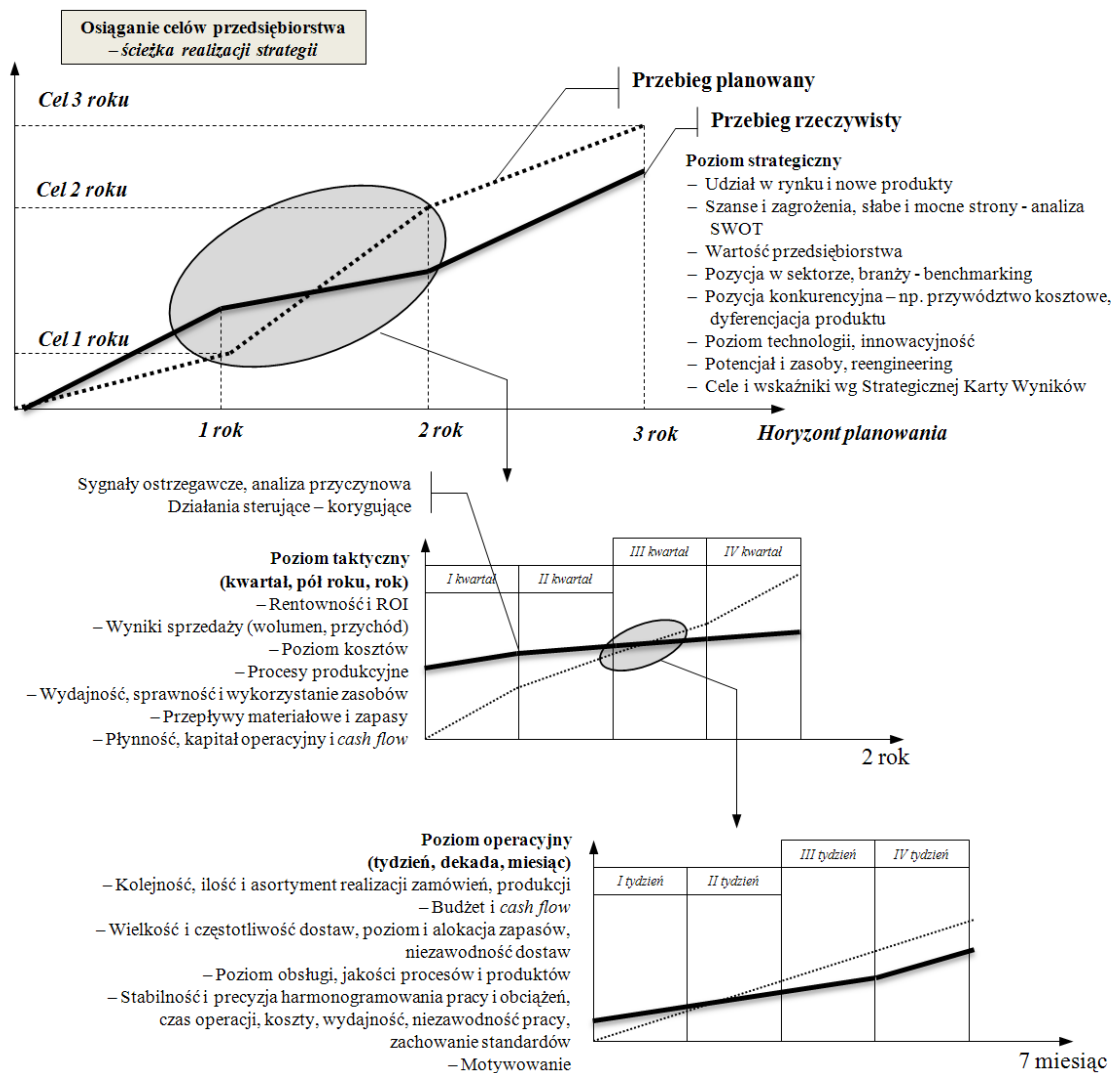
Proces produkcyjny stanowi wyzwanie dla działań controllingowych, ze względu na różnorodność czynników wpływających na efektywność. Jednym z najważniejszych czynników wpływających na efektywność procesu produkcyjnego jest występowanie „wąskich gardeł”, które determinują wydajność całego procesu produkcji (Koliński, Tomkowiak 2010). Liczne analizy sytuacyjne i badania przedstawione w literaturze przedmiotu, jedynie potwierdzają ogromny wpływ wąskich gardeł na efektywność procesu produkcji (Corbett 1998; Koliński, Trojanowska, Pająk 2010; Tomkowiak, Koliński 2010). Innym bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na efektywność jest planowanie racjonalnych przepływów materiałowych w procesie produkcyjnym, mającym na celu redukcję zapasów robót w toku (Goldratt 1990; Fertsch 2003; Fertsch 2010). Z tego względu badanie efektywności procesu produkcyjnego składa się z następujących elementów:

- identyfikacji i wyodrębnienia działań, które będą przedmiotem oceny pod względem efektywności,
- pomiaru składników efektywności (Czakon 2005).

## METODY I TECHNIKI OCENY EFEKTYWNOŚCI PROCESU PRODUKCYJNEGO

Pomiar wyników jest podstawą zarządzania z uwzględnieniem czynności controllingowych w przedsiębiorstwie. Opracowanie odpowiednich miar i technik pomiaru przysparza jednak wiele kłopotów. Większość przedsiębiorstw ocenę efektywności procesu produkcyjnego rozpoczyna od wprowadzenia miar finansowych, które są praktycznie niewyznaczalne. Dopiero w następnej kolejności wprowadza się miary związane z konkretnymi problemami i priorytetami procesu produkcji. W wyniku tego w większości przypadków mamy do czynienia z niespójnym i niemal niemożliwym do zarządzania systemem miar, który może doprowadzić do efektu odwrotnego od zamierzonego, a więc do pogorszenia efektywności (Rummler, Brache 1995). W celu stworzenia spójnego systemu miar efektywności, należy powiązać przyczynowo-skutkowo poszczególne poziomy zarządzania przedsiębiorstwem. Z pomocą przychodzą działania controllingowe, które mają na celu zapewnienie skuteczności i efektywności działania przedsiębiorstwa z punktu widzenia założonych celów. Ścisłe powiązanie pomiędzy poziomem strategicznym i operacyjnym, argumentuje proces analizy odchyień poszczególnych wartości od planu, na poziomie taktycznym i operacyjnym. Zgodność działań bieżących jest oceniana na podstawie określonych celów strategicznych, które należy przenieść na poziom operacyjny. Na rysunku 2 przedstawiono przeniesienie przykładowych celów i miar efektywności z poziomu strategicznego na poziom taktyczny i operacyjny.

Przeniesienie celów strategicznych przedsiębiorstwa na poziom taktyczny i operacyjny, z punktu widzenia controllingu polega na modyfikacji wskaźników i mierników oceny efektywności realizacji celów. Na poziomie strategicznym wskaźniki i mierniki analizy odchyień stanu rzeczywistego od planowanego, nie tylko cechują się długoterminowością, ale również wysokim poziomem ogólności otrzymany danych (np. udział w rynku). Należy jednak pamiętać, że już na poziomie operacyjnym konieczne jest stopniowe monitorowanie realizacji celów oraz ewentualne korygowanie bieżących działań, aby zwiększyć prawdopodobieństwo osiągnięcia zaplanowanego rezultatu.



Rys. 2. Przeniesienie celów i miar efektywności z poziomu strategicznego na poziom taktyczny i operacyjny  
Źródło: (Śliwczyński, 2007, s. 38 – z nieznacznymi zmianami)

Przedstawiona złożoność problematyki oceny efektywności procesu produkcyjnego powoduje, że zestawienie metod i technik oceny należy rozpatrzyć nie tylko pod względem operacyjnym i strategicznym, ale również uwzględniając odmienne ujęcia efektywności. W tabeli 2 przedstawiono zestawienie wybranych metod, technik i mierników oceny efektywności procesu produkcyjnego.

Tabela 2. Zestawienie wybranych metod, technik i mierników oceny efektywności procesu produkcyjnego

Efektywność	Metody, techniki i mierniki oceny efektywności procesu produkcji
Operacyjna	Wskaźniki Produktywności
	Wskaźniki Rentowności
	Analiza Wydajności i Stopnia Wykorzystania Stanowisk
	Rachunek Kosztów Działań
	Efektywność przestrzenna organizacji produkcji
	Ekonomiczna Ocena Struktury Produkcyjnej
Rynkowa	Strategiczna Karta Wyników
	Analiza udziału w rynku
	Analiza satysfakcji klienta
	Analiza Progu Rentowności

Efektywność	Metody, techniki i mierniki oceny efektywności procesu produkcji
Dynamiczna	Procent twórczych inicjatyw, które w ciągu określonego okresu zaowocowały nowymi produktami lub ulepszeniami procesów produkcyjnych
	Liczba wynalazków powstających w firmie i tych, które znajdują wyraz w nowych produktach
	Procent zysków pochodzących z produktów zaprojektowanych nie dawniej niż przed pięciu laty
	Bieżący zapas „banku pomysłów” będących w trakcie realizacji lub w fazie przygotowań
	Wartość bieżących nakładów na zdobywanie nowej wiedzy oraz technologii informacyjnej, która umożliwi pracownikom współdziałanie w kreowaniu nowych produktów
	Benchmarking na podstawie wyznaczonych mierników
Techniczna	Dynamiczny Plan Kontroli (DCP)
	5 Why
	8D
	Statystyczne Sterowanie Procesem (SPC)
	Kontrola systemów pomiarowych (MSA)
Wg kryterium zysku	Analiza <i>Make or Buy</i>
	Analiza wąskich gardeł

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Probst 1970; Fertsch, Mazurczak 1983; Kaplan, Cooper 1998; Skrzypek 2000; Kaplan, Norton 2002; Głowacka-Fertsch, Fertsch 2004; Liker 2004; Szafranski 2007; Śliwczynski 2007; Fertsch 2008; Kolińska 2010; Koliński, Kolińska 2010; Koliński, Trojanowska, Pająk 2010; Marecki, Koliński 2010a; Marecki, Koliński 2010b; Mazur, Gołaś 2010; Tomkowiak, Koliński 2010).

Przedstawiona tabela 2 jest próbą przedstawienia złożoności problemu, jakim jest rzetelna ocena efektywności procesu produkcji. Należy jednak zwrócić uwagę, że to nie jedyne metody i techniki oceny efektywności produkcji. Analizy controllingowe dotyczące efektywności mogą być realizowane na poziomie operacyjnym i strategicznym. Większość metod i technik oceny efektywności procesu na poziomie operacyjnym została zawarta w tabeli 2.

Metody pomiaru efektywności nie muszą odnosić się jedynie do procesu produkcyjnego, mogą być stosowane również w celu oceny całego podmiotu gospodarczego, a więc do pomiaru efektywności na poziomie strategicznym. Do najczęściej stosowanych metod oceny efektywności na poziomie strategicznym zalicza się (Skowronek-Mielczarek, Leszczyński 2007):

- arkusz badania potencjału strategicznego – polega na wszechstronnej ocenie przedsiębiorstwa, we wszystkich obszarach funkcjonowania. W każdym z tych obszarów należy wytypować bardziej szczegółowe czynniki, które warunkują funkcjonowanie przedsiębiorstwa,
- analizę kluczowych czynników sukcesu – polega na ocenie wybranych czynników odzwierciedlających zasoby oraz umiejętności przedsiębiorstwa, które stanowią jego kluczowe kompetencje,
- analizę łańcucha wartości – opierającą się na modelu, w którym wyznacza się określoną sekwencję działań lub następujące po sobie fazy przekształcania surowców, materiałów, technologii na produkty finalne, które stanowią określoną wartość dla końcowego odbiorcy,
- metody portfelowe – umożliwiają dokonanie oceny efektywności pod kątem wytwarzanych produktów, ich zapotrzebowania na środki finansowe oraz generowanych dochodów, czy pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstwa na rynku,
- cykl życia technologii i produktu – pozwala określić wiek rynkowy każdego produktu wytwarzanego w przedsiębiorstwie lub każdej stosowanej technologii. Umożliwia zatem racjonalne zaplanowanie portfela oferowanych wyrobów oraz kosztów związanych z wprowadzeniem nowych produktów na rynek.

Ze względu na złożoność procesów zachodzących w przedsiębiorstwie produkcyjnym ocena efektywności przedsiębiorstw produkcyjnych powinna zawierać (Kamienicer, Więckowski 1979):

- wskaźniki efektywności ekonomicznej procesu produkcyjnego,
- analizę rezultatów działalności przedsiębiorstwa na różnych szczeblach zarządzania,
- wskaźniki efektywności działalności gospodarczej,
- wskaźniki efektywności podnoszenia jakości produkcji,
- wskaźniki efektywności organizacji pracy,
- analizę oceny technicznego poziomu organizacji,
- wskaźniki postępu naukowo-technicznego,
- wskaźniki wykorzystania zasobów materialno-energetycznych,
- analizę oceny systemów stymulujących efektywność produkcji.

Metody pomiaru efektywności podmiotów gospodarczych można podzielić zasadniczo na parametryczne i nieparametryczne. Metody parametryczne stosuje się w przypadku modeli o ściśle określonej strukturze, którą trzeba zidentyfikować. Metody parametryczne wymagają przyjęcia założeń odnośnie relacji między nakładami a wynikami. Najczęściej stosowanymi metodami parametrycznymi są (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009):

- stochastyczna metoda graniczna (*Stochastic Frontier Approach* – SFA),
- metoda swobodnego rozkładu (*Distribution-Free Approach* – DFA),
- metoda grubej granicy (*Thick Frontier Approach* – TFA).

Nieparametryczne metody pomiaru efektywności wykorzystują przede wszystkim techniki liniowe. Z tego względu do pomiaru efektywności nie jest wymagana funkcyjna zależność między nakładami a wynikami. Najczęściej stosowanymi metodami nieparametrycznymi są (Ćwiąkała-Małys, Nowak 2009):

- graniczna analiza danych (*Data Envelopment Analysis* – DEA),
- metoda swobodnego ustalania obwiedni (*Free Disposal Hull* – FDH).

Tak duża ilość metod, technik i mierników oceny efektywności, świadczy o znacznym rozdrobieniu, niekiedy również powielaniu mierników. Dokonując analizy mierników należy potwierdzić, że brakuje kompleksowej metody oceny efektywności wdrożeń poszczególnych koncepcji zarządzania produkcją.

## PODSUMOWANIE

Metody i techniki oceny efektywności produkcji powinny być ukierunkowane na realizację celów, których realizacja poprawi pozycję konkurencyjną przedsiębiorstwa na rynku. Do najważniejszych celów poprawy efektywności produkcji należy zaliczyć:

- wzrost wydajności,
- poprawę jakości wytwarzanych wyrobów,
- obniżenie poziomu zapasów robót w toku,
- skrócenie czasu lub ilości przezbrojeń,
- skrócenie cykli produkcyjnych,
- obniżenie zapotrzebowania na powierzchnię produkcyjną.

Przedstawione cele należy uznać jako podstawowe, które jednak powinny ukierunkować przeprowadzenie analizy oceny efektywności wdrożeń poszczególnych koncepcji zarządzania w procesie produkcyjnym. Należy jednak pamiętać o ograniczeniach rzetelnej oceny efektywności. Jednym z najważniejszych, negatywnych czynników oceny efektywności procesu produkcyjnego jest konieczność zaangażowania specjalistów z wielu dziedzin (informatycy, księgowi, automatycy, planiści, technolodzy, itp.). Inną, poważną przeszkodą jest brak kompletnych danych, na podstawie których można wykonać szczegółową analizę oceny efektywności. Z tego względu większość przedstawionych w niniejszym artykule metod i technik jest opracowana z bardzo dużym uszczegółowieniem (np. metody pomiarowe

w kontroli jakości produkcji), lub – odwrotnie – z bardzo dużym uogólnieniem (ocena efektywności przedsiębiorstwa jako całości). Analizując przedstawiony wstępny przegląd literatury przedmiotu należy zatem stwierdzić, że brakuje kompleksowej metody oceniającej efektywność procesu produkcyjnego.

## LITERATURA

- [1] *APICS Dictionary*, 2004, 11th Edition, American Production and Inventory Control Society, Inc., Falls Church, VA.
- [2] Borkowski S., Ulewicz R., 2008, *Zarządzanie produkcją. Systemy produkcyjne*, Oficyna Wydawnicza Humanitas, Sosnowiec.
- [3] Corbett T., 1998, *Throughput Accounting*, North River Press, New York.
- [4] Czakon W., 2005, *Procesowe podejście do badania efektywności*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Dudycz T. (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław, s. 56–63.
- [5] Ćwiakła-Małys A., Nowak W., 2009, *Wybrane metody pomiaru efektywności podmiotu gospodarczego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław.
- [6] Fertsch M., 2003, *Podstawy zarządzania przepływem materiałów w przykładach*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- [7] Fertsch M. (red.), 2006, *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- [8] Fertsch M., 2008, *Supply chain assessment – selected methodological*, „LogForum”, Vol. 4, Issue 3, No 1, s. 1–6.
- [9] Fertsch M., 2010, *Logistyka produkcji. Miejsce logistyki we współczesnym zarządzaniu produkcją*, [w:] *Logistyka produkcji. Teoria i praktyka*, Fertsch M., Cyplik P., Hadaś Ł. (red.), Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s. 11–55.
- [10] Fertsch M., Mazurczak J., 1983, *Ekonomiczna ocena struktury produkcyjnej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, Seria Organizacja, nr 13, s. 79–91.
- [11] Gania I., 2006, *Analiza korzyści związanych z wdrażaniem Elastycznych Systemów Produkcyjnych*, [w:] *Zarządzanie produkcją i logistyka – koncepcje, metody i rozwiązania praktyczne*, Fertsch M., Grzybowska K., Stachowiak A., Wydawnictwo Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań, s. 69–75.
- [12] Głowacka-Fertsch D., Fertsch M., 2004, *Zarządzanie produkcją*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań.
- [13] Goldratt E. M., 1990, *What is this thing called Theory of Constraints*, North River Press, New York.
- [14] Juzwiszyn J., Rybicki W., Smoluk A., 2005, *O definicji efektywności. Rozważania nad celowością w naturze i rozwojem*, [w:] *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Dudycz T. (red.), Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław, s. 191–204.
- [15] Kamienicer S., Więckowski J., 1979, *Metody oceny efektywności organizacji gospodarczych*, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- [16] Kaplan R.S., Cooper R., 1998, *Cost & effect: using integrated cost systems to drive profitability and performance*, Harvard Business Press.
- [17] Kaplan R.S., Norton D.P., 2002, *The balanced scorecard*, Harvard Business Press.
- [18] Kolińska K., 2010, *Wykorzystanie dynamicznego planu kontroli w procesie produkcji*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka”, nr 10, s. 12–17.
- [19] Kolińska K., Cyplik P., 2010, *Work standardization - tool for increasing effectiveness of activities*, [w:] *Innovative and intelligent manufacturing systems*, Fertsch M. (ed.), Publishing House of Poznan University of Technology, Poznań, s. 195–210.
- [20] Koliński A., 2010, *Diversification of Production - innovative tool for Controlling*, [w:] *Innovative and intelligent manufacturing systems*, Fertsch M. (ed.), Publishing House of Poznan University of Technology, Poznań, s. 241–250.
- [21] Koliński A., Kolińska K., 2010, *Controlling outsourcingu nowoczesnym rozwiązaniem stosowanym w logistyce*, [w:] *Technologie informacyjne w logistyce*, Golińska P., Stajniak M. (red.), Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, s. 55–67.
- [22] Koliński A., Tomkowiak A., 2010, *Wykorzystanie koncepcji analizy wąskich gardeł w zarządzaniu produkcją*, „Gospodarka Materiałowa i Logistyka”, nr 9, s. 16–21
- [23] Koliński A., Trojanowska J., Pająk E., 2010, *Theory of Constraints as supporting element of logistics controlling*, [w:] *Sources of Competitive Advantage for Enterprises*, Badzińska E. (ed.), Publishing House of Poznan University of Technology, Poznań, s. 71–84.
- [24] Liker J., 2004, *The Toyota Way: Fourteen Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-Hill, New York.



- [25] Lynch P., Rothchild J., 2001, *One Up on Wall Street: How to Use What You Already Know to Make Money in the Market*, Running Press.
- [26] Marecki M., Koliński A., 2010a, *Proces ciągłego doskonalenia produkcji za pomocą SPC efektywnym narzędziem controllingu logistyki*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, nr 3, s. 23–27.
- [27] Marecki M., Koliński A., 2010b, *Kontrola systemów pomiarowych skutecznym narzędziem controllingu logistyki*, „Controlling i Rachunkowość Zarządcza”, nr 4, s. 13–17.
- [28] Mazur A., Gołaś H., 2010, *Zasady, metody i techniki wykorzystywane w zarządzaniu jakością*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- [29] Pająk E., 2006, *Zarządzanie produkcją: produkt, technologia, organizacja*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [30] Probst A., 1970, *Efektywność przestrzennej organizacji produkcji*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- [31] Rummler G., Brache A., 1995, *Improving performance: how to manage the white space on the organization chart*, Jossey Bass Business and Management Series.
- [32] Skowronek-Mielczarek A., Leszczyński Z., 2007, *Controlling, analiza i monitoring w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Difin, Warszawa.
- [33] Skrzypek E., 2000, *Jakość i efektywność*, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.
- [34] Szafranski M., 2007, *Elementy ekonomiki jakości w przedsiębiorstwach*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- [35] Śliwczyński B., 2007, *Controlling w zarządzaniu logistyką*, Wyższa Szkoła Logistyki, Poznań.
- [36] Śliwczyński B., 2008a, *Controlling in supply chain – tool for process integration*, „LogForum”, Vol. 4, Issue 2, No 4, s. 1–8.
- [37] Śliwczyński B., 2008b, *Planowanie logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
- [38] Tomkowiak A., Koliński A., 2010, *Eliminacja wąskich gardeł jako narzędzie optymalizacji kosztów produkcji*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka”, nr 10, s. 20–26.
- [39] Zook C., 2004, *Beyond the core: expand your market without abandoning your roots*, Harvard Business Press.
- [40] Zook C., Allen J., 2001, *Profit from the core: growth strategy in an era of turbulence*, Harvard Business Press.