



POLISH ACADEMY OF SCIENCES - MATERIALS SCIENCE COMMITTEE
SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY OF GLIWICE
INSTITUTE OF ENGINEERING MATERIALS AND BIOMATERIALS
ASSOCIATION OF ALUMNI OF SILESIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Conference
Proceedings

11th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE ACHIEVEMENTS IN MECHANICAL & MATERIALS ENGINEERING

Analiza procesu technologicznego w oparciu o kryterium wartości dodanej

S. Tkaczyk, M. Roszak

Zakład Zarządzania Jakością,
Instytut Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Politechnika Śląska
ul. Konarskiego 18a, Gliwice 44 –100, Poland

W pracy przedstawiono zagadnienia dotyczące analizy procesu technologicznego z uwzględnieniem kryterium wartości dodanej na przykładzie produkcji koła zębatego.

1. WPROWADZENIE

Produkcja wyrobu stanowi w przedsiębiorstwie produkcyjnym sposób gospodarowania zasobami zapewniającymi osiągnięcie zysków oraz innych celów przedsiębiorstwa, tak więc cechą nadrzędną konstytuującą ów podmiot obok: systemu i organizacji jest produkcja wyrobu. Proces produkcyjny w ujęciu ekonomicznym jest obiegiem zamkniętym. Dany produkt wytwarzany jest po to, aby trafić do sprzedaży, z której środki finansowe przeznaczone zostają na zakup surowców, materiałów, maszyn i urządzeń niezbędnych do realizacji procesu a także wynagrodzenia dla personelu. Im cykl produkcyjny staje się krótszy tym sprawniejszy będzie obrót środków a w związku z tym przedsiębiorstwo jest w stanie uzyskiwać lepsze wskaźniki ekonomiczne. Czynnikiem wpływającym na czas trwania danego cyklu produkcyjnego stanowi jego struktura, w tym ogólnie układ operacji, stosowane metody wytwarzania, co pozwala scharakteryzować również nowoczesność produkcji danego podmiotu. Wynika z powyższego, iż redukcja czasów poszczególnych operacji a także reorganizacja ich struktury pozwalają na redukcję kosztów wytwarzania [1,2,3]. Jednym z podstawowych kryteriów ekonomicznych stosowanych w przedsiębiorstwach produkcyjnych stanowi oszacowanie kosztów własnych produkcji jednostki wyrobu, co służy do obliczania optymalnej wielkości partii wytwarzanych wyrobów. Redukcja kosztów przedsiębiorstwa współcześnie nabiera coraz większego znaczenia szczególnie w momencie wejścia polskiej gospodarki na mocno skomercjalizowany rynek europejski [3,4].

Współcześnie stosowane przez nowoczesne przedsiębiorstwa systemy zarządzające opierają się na filozofii Supply Chain Management (SCM) która swoją historię wiąże z logistyką, w tym w szczególności z zarządzaniem przepływem materiałów. Główne działania określane przez tę filozofię polegają na skracaniu czasu wykonywania detali co w bezpośredni sposób określa nam wielkość zapasów dążąc do likwidacji zapasów bezpieczeństwa [5,6].

Jedną z metod optymalizacji procesów produkcyjnych stanowi badanie ich pod kątem wnoszenia wartości dodanej. Model wartości dodanej został opublikowany w 1985 roku przez

M. Portera a opierał się na analizie wartości wytworzonej, która zdefiniowana jest jako kwota, którą klient chce zapłacić za to co otrzymuje od dostawcy. Dane przedsiębiorstwo jest rentowne, jeśli generowana przez niego wartość przekracza koszty jej wytworzenia [5].

Procesy produkcyjne winny być postrzegane jako obszary gdzie możemy wprowadzać usprawnienia i modyfikacje mające na celu poprawę wskaźników ekonomicznych przedsiębiorstwa przy zachowaniu osiąganych poziomów efektywności jakościowej. Przykładem takich rozwiązań w pewnych obszarach produkcyjnych jest wdrażanie metod zarządzania opartych na koncepcji Just-in-Time [5,6].

Ocenę efektywności procesu najlepiej dokonywać na zasadzie benchmarkingu, porównując uzyskane wyniki pomiaru z jednego procesu z innym procesem o takim samym lub zbliżonym kształcie. Podstawowymi miernikami stosowanymi w takiej analizie są: czas, koszt i jakość. Do elementów poprawy logistycznego łańcucha wytwórczego zaliczamy: optymalizacji działań dodających wartość, skrócenie czasów przepływu oraz optymalizacji związanych z tym kosztów, a jej efektem winien być wzrost pozycji konkurencyjnej [5].

2. BADANIA WŁASNE

Przeprowadzone w pracy analizy i badania dotyczyły wybranego procesu technologicznego produkcji koła zębatego z uwzględnieniem przyjętych kryteriów jakościowych, organizacyjnych i ekonomicznych w badanym zakładzie przemysłu maszynowego.

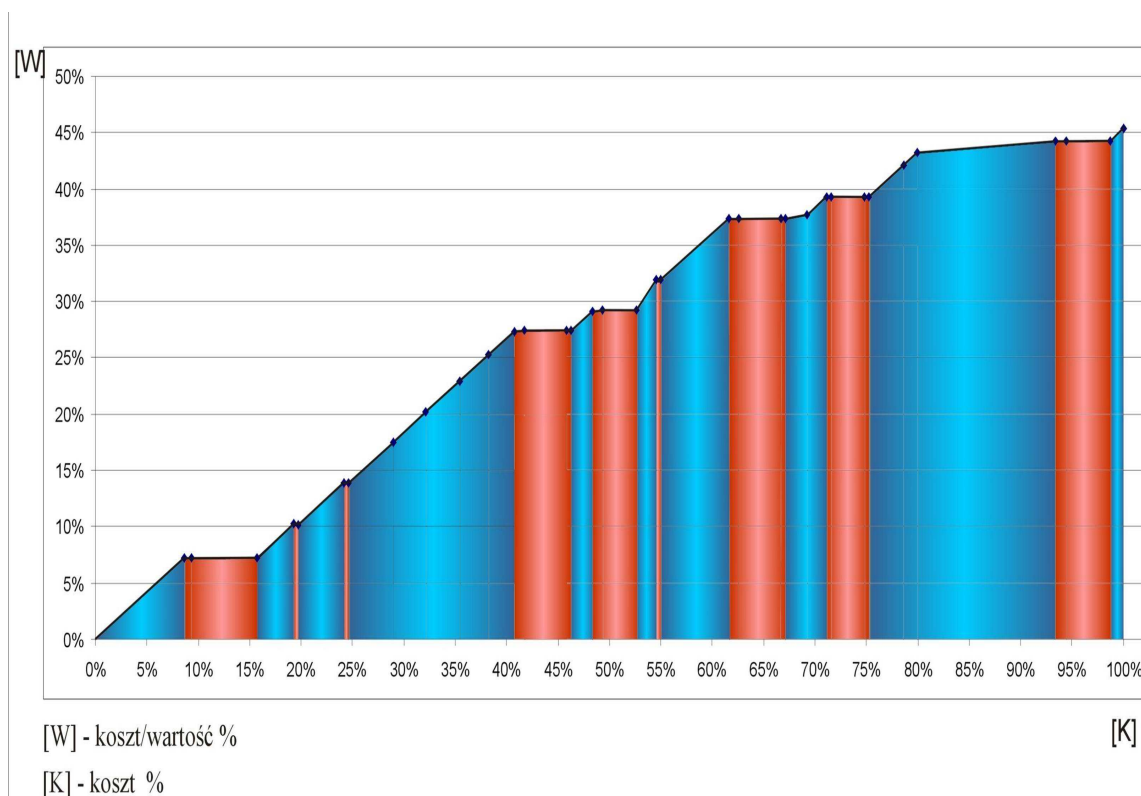
W celu oceny wartości dodanej w analizowanym procesie dokonano w kolejności oszacowania kosztów poszczególnych operacji a także zależności między kosztem operacji a przyjętym wskaźnikiem **W**. Przyjęty wskaźnik **W** stanowi stosunek kosztów do wartości produktu, gdzie wartość wyrobu jest ceną jaką klient płaci za dany detal.

Cena jednego koła zębatego będącego wynikiem analizowanego procesu wynosi - 430 zł. Materiałem wejściowym wykorzystywanym w procesie technologicznym wytwarzania analizowanego koła zębatego jest pręt wykonany ze stali 17HNM. Materiał ten należy do grupy stali konstrukcyjnych stopowych do nawęglania. Analizowany zakład zaopatrują się w stal 17HNM u kwalifikowanych dostawców. Używany do procesów materiał charakteryzuje się dobrymi własnościami mechanicznymi.

Dla wybranego procesu technologicznego koła zębatego dokonano analizy operacji i zabiegów nieprzynoszących wyrobowi finalnemu wartości. Proces został podzielony na poszczególne operacje począwszy od zakupu materiału do kontroli ostatecznej.

Po obliczeniu wszystkich kosztów poszczególnych operacji dokonano analizy procesu pod względem tych czynności, które nie przynoszą wyrobowi finalnemu wartości dodanej. Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono na rys. 1. Opracowany wykres przedstawia łańcuch wartości dla procesu technologicznego, przy wykorzystaniu dwóch wskaźników, **K** i **W**. Wskaźnik **K** określa wyliczony koszt poszczególnych operacji. Wskaźniki te wyrażone są w procentach.

Na wykresie kolorem czerwonym oznaczono czynności, nieprzynoszące wartości wyrobowi finalnemu. Do nich należą; magazynowanie, transport, przygotowanie do kontroli oraz kontrola. Kolorem niebieskim oznaczono te czynności, które mają wpływ na zmianę kształtu i własności obrabianego detalu i tym samym stanowią wartość dodaną.



Rys. 1 Wykres wartości dodanej dla badanego procesu

W tabelicy 1 zestawiono obliczenia dotyczące czasów oraz kosztów operacji nieprzynoszących wartości dodanej dla analizowanego procesu technologicznego.

Tablica 1
Czasy oraz koszty operacji nieprzynoszące wartości wyrobowi finalnemu

Operacje nie przynoszące wartości wyrobowi finalnemu	Zakłady Mechaniczne	
	Koszt [pln]	Czas [h]
Magazynowanie	12,5	0,19
Transport	4,86	0,074
Przygotowanie do kontroli oraz kontrola	46,99	0,72
Razem	64,35	0,99
Razem na partię 20 szt.	1287	19,8

Jak można zauważyć - tablica 1 rys. 1 koszt magazynowania materiału wejściowego jest bardzo wysoki. Stosując nowoczesne metody zarządzania takie jak „Just-in-Time” jesteśmy w stanie wyeliminować nadmierne koszty wynikające z nieefektywnego magazynowania materiału. Biorąc pod uwagę, iż w zakładzie istnieje produkcja seryjna, należy usprawnić procesy technologiczne usuwając z nich magazynowanie w celu redukcji nadmiernych kosztów.

W badanym procesie technologicznym dużą ilość czasu pochłania transportowanie obrabianych elementów z jednej hali produkcyjnej na drugą. Źle ustawiony proces technologiczny powoduje także ogromne koszty, które jesteśmy w stanie wyeliminować stosując metodę zarządzania jaką stanowi „Lean Manufacturing”. Projektując linie produkcyjną należy brać pod uwagę szybkość przepływu obrabianego

elementu, możemy ją zwiększyć wprowadzając linie potokową, która zlikwiduje nadmierny transport z jednej hali produkcyjnej na drugą.

Występujące w analizowanym procesie technologicznym kontrole międzyoperacyjne pochłaniają ogromną ilość czasu, a tym samym podnoszą koszt wytwarzanego elementu.

Jednakże kontrole międzyoperacyjne nie mogą być usunięte z procesu technologicznego mimo, że nie przynoszą one wartości dodanej wyrobowi finalnemu gdyż są tak ustawiane w omawianym przykładzie aby w razie wykrytej wady obrabianego detalu nie dopuścić go do dalszego etapu procesu produkcyjnego. Kontrola międzyoperacyjna stanowi zabieg konieczny, jej wysoki koszt jest o wiele niższy niż koszt wytworzonego koła zębatego nie zdatnego do użycia. Stosując kontrole międzyoperacyjną jesteśmy w stanie zwiększyć efektywność procesu, a także zredukować koszty.

3. POSUMOWANIE

Wyszczególnione podczas analizy czynności nie przynoszące wartości wyrobowi finalnemu jak: magazynowanie, transport oraz kontrola międzyoperacyjna wpływają niekorzystnie na uzyskane wyniki efektywność procesu technologicznego, dlatego też zdecydowano usunąć z procesów produkcyjnych wyłącznie operacje: magazynowania oraz transportu przy zachowaniu operacji kontroli międzyoperacyjnej.

Utrzymywanie wysokiej jakości procesów oraz dostarczanie klientowi odpowiedniej jakości wyrobu decyduje niewątpliwie o pozycji konkurencyjnej na rynku. Jakość procesów zależy w głównej mierze również od nowoczesności produkcji oraz rozwiązań organizacyjnych przedsiębiorstw w tym jak wskazuje literatura oraz przedstawione w pracy wyniki analiz procesu wytwarzania koła zębatego, wdrożony System Zarządzania Jakością.

W sferze przedprodukcyjnej ważnym staje się odpowiednie kształtowanie powiązań między dostawcami a producentem w celu eliminacji zbędnego czasu magazynowania oraz elementów proceduralnych związanych z wejściem materiału do procesu produkcyjnego.

Przedstawione w pracy podejście związane z analizą kształtowania się wartości dodanej w procesie produkcyjnym zdaje się stanowić skuteczne narzędzie diagnozujące proces produkcyjny.

LITERATURA:

1. Grudzewski W.M., Hejduk I.: TQM a zarządzanie wartościami firmy, *Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa*, 12/1998, s. 18
2. Tkaczyk S.: Wybrane aspekty z zakresu ciągłego doskonalenia procesów zarządczych a kryterium jakości, *Mat. Konf.: Procesowe zarządzanie jakością*; Wrocław, 1999
3. St. Tkaczyk, J. Michalska: Analizy kosztowo-jakościowe wyrobów w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, *IV Międz. Konf.: Zmieniające się przedsiębiorstwo w zmieniającej się politycznie Europie*, Kraków 2001, s.829
4. B. Wojtaszek: Miejsce efektywności w drodze organizacji do sukcesu, *Mat.: 23 Międzynarodowego Sympozjum Naukowego Studentów i Młodych Pracowników Nauki*, Uniwersytet Zielonogórski, 2002, s.355;
5. Coyl J., Bardi E., Langley C.J.: *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa, 2002
6. Tkaczyk S., Roszak M.: Zarządzanie łańcuchem dostaw (SCM) jako strategia rozwoju współczesnej logistyki w ujęciu jakościowym, *Międz.. Konf. M³E'2000*, Politechnika Śląska, Gliwice, 2000, s. 319