



11th INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE  
ACHIEVEMENTS IN MECHANICAL & MATERIALS ENGINEERING

## Analiza efektywności procesów technologicznych

S. Tkaczyk, B. Wojtaszek

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

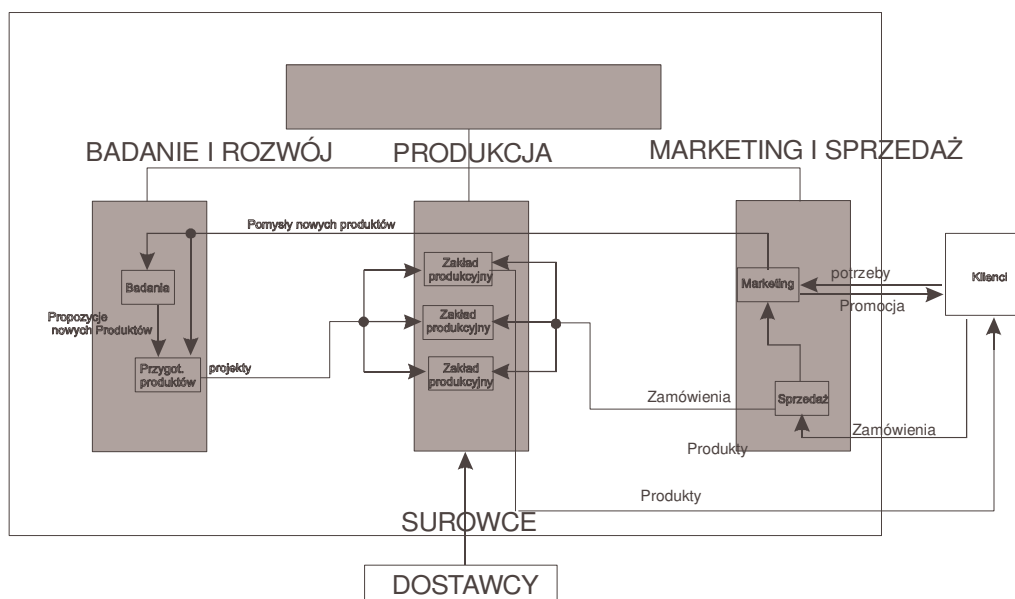
W pracy przedstawiono sposób podejścia do analizy efektywności w odniesieniu do procesów technologicznych, doboru materiałów z punktu widzenia wykonawcy i zleceniodawcy.

### 1. WPROWADZENIE

Jednym z istotnych elementów w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem jest pomiar efektywności jego działania. Stąd wybór odpowiednich dla danego przedsiębiorstwa miar i celów z nimi związanych jest bardzo ważnym aspektem wpływającym na efektywność jego działalności. [1-3]

W odniesieniu do przedsiębiorstw o charakterze produkcyjnym, decydującym staje się czynnik zarządzania technologią [2, 3, 4].

Czy pojęcie efektywności jest ważne i dlaczego? Odpowiedź na to pytanie nie jest już w zasadzie problemem dla współczesnego przedsiębiorstwa.



Rys.1. Systemowe (horyzontalne) podejście do organizacji [1]

Obecnie zwraca się uwagę na aspekty technologiczne efektywności. Analiza ich daje najlepsze efekty, gdy skupimy swoją uwagę w miejscu, gdzie następuje przekazanie informacji z jednego działu do drugiego. Takie miejsca „styku” wynikają z schematu Organizacji rys.1.[1, 5, 6].

Przy czym, nie można mówić o efektywności działania danego przedsiębiorstwa bez poprawnie funkcjonującego Systemu Zarządzania Jakością, który jest już we współczesnych przedsiębiorstwach standardem [2].

Dążenie do poprawy efektywności działania przedsiębiorstwa poprzez Ciągłe Doskonalenie, które zapoczątkował E.W. Deming jest podstawą funkcjonowania danej Organizacji na turbulentnym rynku, zarówno krajowym jak i międzynarodowym [2].

## 2. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI PROCESU TECHNOLOGICZNEGO

Analiza efektywności danego procesu technologicznego uwzględnia na wstępie wymagania stawiane przez odbiorcę i sprecyzowane na ich podstawie przez wykonawcę – tablica 1.

Tablica 1. Wymagania stawiane przy analizie efektywności realizacji zlecenia

<b>Wyrób</b>	<b>WYMAGANIA STAWIANE PRZEZ KLIENTA:</b> ✓ Wymagania wytrzymałościowe, ✓ Wymagania materiałowe ✓ Cena ✓ Wymagania specjalne
	<b>WYMAGANIA SPRECYZOWANE PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWO:</b> ✓ Zaspokojenie wymagań klienta, ✓ Organizacja pracy – dotyczy analizy wykonywanego wyrobu pod kątem wymagań klienta oraz sprawdzenie po wykonaniu, ✓ Badania kontrolne i pomiarowe, ✓ Wymagania specjalne

Odnosząc się do przykładowo założonych kryteriów przez przedsiębiorstwo, ogólnie można dokonać analizy efektywności procesu w następujący sposób (tablice 2 i 3):

### WYMAGANIA STAWIANE PRZEZ ODBIORCĘ:

Tablica 2. Stopień oceny wymagań ze strony odbiorcy:

Wynik zadowolający (100%)	<b>1</b>
Wynik pośredni (częściowo zadowolający) –	<b>2</b>
Wynik nie do zaakceptowania	<b>3</b>

Tablica 3. Kryteria oceny (dla tablicy 2)

Wymagania wytrzymałościowe	1÷3	Stopień zadowolenia odbiorcy z badań kontrolnych i pomiarowych wykonanych we własnym zakresie (bądź zleconym wykonawcy zlecenia), oraz po określonym czasie użytkowania
Wymagania materiałowe	1÷3	Stopień zadowolenia z zastosowanego materiału
Cena	1÷3	Konkurencyjność ceny w stosunku do podobnych wyrobów dostępnych na rynku
Wymagania specjalne	1÷3	W zależności od ustaleń w umowie (np. dodatkowe wymagania wytrzymałościowe nieznormalizowane)

#### UWAGA:

→ Przyjmuje się wartość (-1) w przypadku gdy wymagania przekraczają oczekiwania jednej stron kosztem drugiej, np. przedsiębiorstw przyjmuje tolerancję wyższą niż ta której zażyczył sobie odbiorcy, w wyniku czego powodem odrzucenia przez odbiorcę wyrobu bądź nie pokrycie dodatkowych kosztów.

Z tablicy 2 wynika, że w sytuacji, w której odbiorca jest zadowolony, wskaźnik  $W_k$  wynosi 4, w przeciwnym wypadku jest on równy 12, co oznacza straty dla przedsiębiorstwa i to nie tylko finansowe, ale również stratę odbiorcę i złą reklamę na rynku zbytu.

$$W_k = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n \quad (1)$$

$W_k$  – wskaźnik zadowolenia odbiorcy, gdzie  $K$  przyjmuje wartości od 1÷3

#### WYMAGANIA SPRECYZOWANE PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWO:

Wymagania stawiane przez daną Organizację obejmują opracowany stopień oceny wymagań (tablica 4) i kryteria oceny (tablica 5).

Tablica 4. Stopień oceny wymagań od strony przedsiębiorstwa:

Wynik zadowalający (100%)	3
Wynik pośredni (częściowo zadowalający) –	2
Wynik nie do zaakceptowania	1

Tablica 5. Kryteria oceny (dla tablicy 4)

Zaspokojenie wymagań odbiorcy,	1÷3	Co oznacza, że $W_k$ osiągnęło wartość bliską 4
Organizacja pracy – dotyczy analizy wyrobu pod kątem wymagań klienta oraz sprawdzenie	1÷3	W optymalnym czasie wykonano zgodnie z wymaganiami wyroby
Badania kontrolne i pomiarowe,	1÷3	Przeprowadzone zostały poprawnie wszystkie zaplanowane badania, a ich wyniki były zgodne z założonymi wynikami
Wymagania specjalne	1÷3	W zależności od ustaleń w umowie, np. dodatkowe wymagania wytrzymałościowe nieznormalizowane, zostały wykonane

Wskaźnik zadowalający przedsiębiorstwo  $W_p$  ma w tym wypadku wartość zbliżoną do 12, natomiast w wypadku wartości tego wskaźnika dążącej do 4 jest on nie do przyjęcia.

$$W_p = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n \quad (2)$$

$W_p$  – wskaźnik zadowolenia odbiorcy, gdzie  $K$  przyjmuje wartości od 3÷1

Chcąc przykładowo wyznaczyć EFEKTYWNOŚĆ wykonania zlecenia przy uwzględnieniu punktu widzenia wykonawcy jak i zleceniodawcy, możemy dokonać analizy wg wzoru (3):

$$W_{EZ} = 33,3 \cdot \frac{W_p}{W_k} \quad (3)$$

gdzie:

$W_{EZ}$  – Efektywność wykonania zlecenia;

$W_k$  – Wskaźnik zadowolenia klienta;

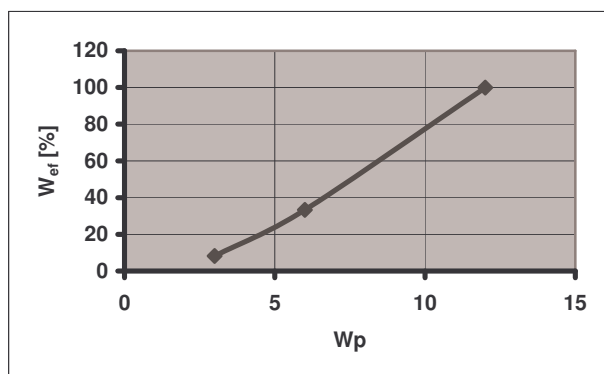
$W_p$  – Wskaźnik zadowolenia przedsiębiorstwa;

33,3 – stała dla wyznaczenia procentu efektywności.

Zakładając, że  $W_k = 4$  (czyli 100% zaspokojenia wymagań klienta), a  $W_p = 12$  (czyli przedsiębiorstwo też spełniło wszystkie zadania w 100%), otrzymujemy:

$$W_{EZ} = 33,3 \cdot \frac{12}{4} = 99,9\%$$

Efektywność w tym przypadku wyniosła 99,9 %, z czego wynika, że obie strony są zadowolone z współpracy. Dla danego przykładu można wykreślić następujący wykresie 1, które mogą posłużyć do porównywania wartości efektywności całego procesu, jak też w konkretnym przykładzie operacji wykonywanych w czasie danego procesu technologicznego.



Wykres 1. Zależność między efektywnością procesu, a efektywnością z punktu widzenia przedsiębiorstwa

Wzór (2) można stosować przy doborze różnego rodzaju warunków i na różnych poziomach działania. Podczas analizy samego procesu technologicznego, uwagę należy skupić na kolejnych operacjach samego procesu, zwracając szczególną uwagę na dobór materiału i parametry charakterystyczne dla analizowanego procesu.

Efektywność procesu wyznaczana w ten sposób ma charakter typowo technologiczny, czyli bardzo ważny z punktu widzenia głównego technologa.

### 3. PODSUMOWANIE

Reasumując opisaną analizę efektywności z punktu widzenia realizacji danego procesu technologicznego jest bardzo ważna, a mimo to bardzo często ignorowana. Efektywność technologiczna powinna więc stanowić wielkość wyjściową podczas ogólnej oceny działalności przedsiębiorstwa, gdyż stanowi podstawę zadowolenia odbiorcy oraz jest wartością początkową przy dążeniu do ciągłego doskonalenia i wprowadzania innowacji [6].

Jak przedstawiono to pokrótce, oceniając efektywność systemów zarządczych przez pryzmat zarządzania w oparciu o kryterium jakości, można w odniesieniu do technologii stosować różne metody oceny, czyli różne sposoby postępowania w procesie oceny, które są oparte na odpowiednich zasadach z wykorzystaniem adekwatnych narzędzi oceny. Najistotniejsze przy doborze metody oceny jest to, aby pozwalała ona na osiągnięcie względnie wiarygodnych wyników, a zarazem wykorzystanie ich do odpowiednich celów, czyli do poprawy technologii analizowanego procesu. Kontrolując więc efektywność realizowanych procesów technologicznych w przedsiębiorstwie usprawniamy jego funkcjonowanie i realizację procesu Ciągłego Doskonalenia we wszystkich jego obszarach - organizacyjnych, technologicznych, ekonomicznych i innych [5, 6, 7].

### LITERATURA

1. G.A. Rummler, A.P. Brache: Podnoszenie efektywności organizacji, PWE Warszawa 2000,
2. Tkaczyk St.: Inżynieria jakości a inżynieria materiałowa, ORGMASZ, Warszawa, 2000.
3. Tkaczyk St.: Postęp w inżynierii jakości, Mat. Międz. Konf. Naukowej Zintegrowane Systemy Zarządzania – Jakość Środowisko, Technologia, Bezpieczeństwo, Szczyrk (2000), s. 301.
4. Lowe P.: Zarządzanie Technologią. Wyd. Śląsk, Katowice 1999
5. Red. A. Hernasa: Podstawy Inżynierii Jakości, Politechnika Śląska, Gliwice 1996
6. Tkaczyk St., Wojtaszek B.: Miejsce efektywności w drodze organizacji do sukcesu, Mat. IV Międz. Konf. Nauk. Zarządzanie wiedzą i informacją, Kazimierz Dolny 2001, s.607
7. Rayn C.G. : The Marketing for technology, Peter Peregrinus Ltd, London 1984.