

**KRZYSZTOF SZEWCZAK**

Warszawska Szkoła Zarządzania

**EFEKTYWNOŚĆ WYPOSAŻENIA JAKO CZYNNIK WZROSTU WARTOŚCI PRZEDSIĘBIORSTWA****1. Wprowadzenie**

„Wartość firmy powstaje w wielu obszarach jej działania i generuje rozwój. Wartość firmy nie tkwi w jej historycznych zyskach, a w zyskach, które może ona osiągnąć w przyszłości, w długim okresie”<sup>1</sup>.

Na wzrost wartości firmy ma wpływ wielkość posiadanych wszystkich zasobów oraz umiejętność ich wykorzystania, a także umiejętność wywołania efektu synergetycznego z synchronizacji efektywności poszczególnych podsystemów.

Celem niniejszego referatu jest wskazanie, że na wartość przedsiębiorstwa może mieć wpływ efektywność wykorzystania wyposażenia (środków trwałych).

Przyjmując konwencję szkoły systemowej, można określić przedsiębiorstwo jako „system otwarty, bo realizuje swoje cele przez zaspokajanie potrzeb otoczenia, a elementem łączącym organizację z otoczeniem są właśnie cele”<sup>2</sup>.

W teorii w zależności od podejścia, różnorodnie identyfikowane są cele przedsiębiorstwa, dlatego należy odpowiedzieć na pytanie czy „maksymalizacja wartości przedsiębiorstwa” jest jedynym celem.

**2. Wartość przedsiębiorstwa jako cel działania przedsiębiorstwa**

Z przeglądu definicji „celu w organizacji” dla potrzeb niniejszego artykułu wybrano najbardziej ogólną K. Fabiańskiej:

**„Celami przedsiębiorstwa są pewne wyróżnione stany i procesy, do osiągnięcia których przedsiębiorstwo dąży w toku swojej działalności”<sup>3</sup>.**

„Cele w działalności zorganizowanej spełniają cztery zasadnicze funkcje:

- stanowią **zasadniczą wskazówkę dla działań uczestników organizacji,**
- cele **umożliwiają oraz ułatwiają planowanie i koordynację** w organizacji,
- pozwalają **na ukierunkowanie uwagi pracowników niższych szczebli organizacji** na realizację celu głównego organizacji,
- cele **stwarzają podstawy do formułowania standardów** mierzenia oceny sprawności działania”<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> B. R. Kuc, J. Paszkowski, *Organizacja – wartości – zarządzanie*, w pracy pod redakcją E. Orechwa-Maliszewska J. Paszkowski „Zarządzanie wartością organizacji” wyd. Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok 2007 s. 17.

<sup>2</sup> Red. Naukowa M. Czerska, A. A. Szpitter, *Koncepcje zarządzania. Podręcznik akademicki*, Wydawnictwo C. H. Beck Warszawa 2010 s. 59.

<sup>3</sup>Cyfert Sz. Krzakiewicz St., *Nauka o organizacji, Towarzystwo Naukowej Organizacji i Kierownictwa*, Poznań 2009 s. 25.

Po wdrożeniu systemu zarządzania przez cele (ZPC) są elementem integrującym cały system zarządzania przedsiębiorstwem.

Tradycyjnie model przedsiębiorstwa prywatnego opiera się na założeniu, że celem jego działalności jest maksymalizacja zysku.

Ta tradycyjna koncepcja celu często jest krytykowana, przez wielu ekonomistów.

Przykładowo w teoriach menedżerskich cele przedsiębiorstwa są przedstawiane jako:

- maksymalizacja sprzedaży przy satysfakcjonującym poziomie dochodu z kapitału dla właścicieli (model Baumola – zawodowi menedżerowie są bardziej zainteresowani maksymalizacją sprzedaży, niż maksymalizacją zysku – co umożliwia menedżerom realizację własnych interesów<sup>5</sup>),
- maksymalizacja użyteczności (korzyści) dla menedżerów (poprzez tendencję do powiększania budżetu i zwiększania władzy w dysponowaniu wydatkami: co daje to poczucie spokojniejszego życia dla menedżera),
- maksymalizacja wzrostu, która polegać na wzroście sprzedaży, powiększeniu aktywów. Podstawowy jednak problem to ile zysku przeznaczyć na dywidendę, a ile zatrzymać jako środki na rozwój („wzrost zrównoważony” między celami menedżerów, a akcjonariuszy..).

W teoriach behawioralnych wyróżniają pojęcia:

- celu :”satysfakcjonującego”, określanego jako poziom przeżycia i redukcji ryzyka działania,
- ”wiązki celów”, menedżerowie posiadają własne cele lokalne, wymagają one uzgodnień. Zysk jako cel syntetyczny i jednocześnie wynikowy może być realizowany poprzez realizację celów lokalnych.

Teoria „wiązki celów” pokazuje, że nie jest możliwe równoczesne maksymalizowanie wszystkich celów. W przedsiębiorstwach ze względu na różne interesy nie występuje optymalizacja rozwiązań ze względu na określone jednoznacznie kryterium, ale następuje ścieranie się celów poszczególnych grup interesów. Uzgodnienia pomiędzy grupami interesów następują poprzez: przetarg, koalicje, manipulowanie informacją lub poprzez dominację decydentów w zależności od poziomu i zakresu odpowiedzialności stanowiska.

Przeglądu różnych propozycji definiowania celów zakładania, funkcjonowania i rozwoju przedsiębiorstw dokonał A. Noga<sup>6</sup>, identyfikując cele jako powszechnie i cele autonomiczne. Wśród celów powszechnych - celem najwyższego rzędu jest przetrwanie i rozwój.

W konkurencyjnym otoczeniu celem pośrednim do trwania i rozwoju w miejsce tradycyjnego celu „maksymalizacji zysku” pojawia się obecnie jako dominujący cel przedsiębiorstwa „zwiększanie wartości firmy”.

Zwiększanie wartości przedsiębiorstwa zabezpiecza preferowane cele przez właścicieli (akceptowalny poziom dywidendy i rosnące ceny akcji tj. pomnażanie kapitału) oraz cele menedżerów (wzrost sprzedaży, wzrost udziału w rynku, rozwój firmy, minimalizowanie ryzyka funkcjonowania).

---

<sup>4</sup> J.w. s.27.

<sup>5</sup> Cyfert Sz. Krzakiewicz St., *Nauka o organizacji, Towarzystwo Naukowej Organizacji i Kierownictwa, Poznań 2009 s. 124.*

<sup>6</sup> Noga A., *Teorie przedsiębiorstw, PWE Warszawa 2009 s.64-120.*

Wśród zasobów wyróżnia się zasoby mierzalne i niemierzalne. „Do zasobów niemierzalnych należą: zasoby rynkowe (potencjał – jaki tworzy się dzięki trudno wymiernym powiązaniom z rynkiem i klientem), własność intelektualna (odzwierciedlająca prawny mechanizm ochrony zasobów), ludzie (ich przeszkolenie, doświadczenie, osady, potrzeby, oczekiwania, inteligencja itp.), zasoby organizacyjne (technologie i procesy zarządzania) i zasoby relacyjne (więzi z otoczeniem). Zasoby te są w większości ukryte w ludziach i tworzą kapitał intelektualny”<sup>7</sup>.

We wszystkich wymienionych elementach zasobów niematerialnych wiedza jest najważniejszym zasobem, a kapitał intelektualny oparty jest o wiedzę indywidualną wszystkich pracowników jak i o wiedzę organizacji.

Zarządzanie przedsiębiorstwem, które jako jeden z priorytetów stawia sobie wzrost wartości wymaga od zarządzających co raz większej wiedzy i umiejętności wykorzystywania tej wiedzy.

### **3. Wartość przedsiębiorstwa**

W definicjach zarządzania wartością, niektórzy z autorów zwracają uwagę na ścisły związek definiowania strategicznych celów firmy oraz kluczowych wartości określających jej tożsamość<sup>8</sup>, inni na aspekt kultury organizacji jako jeden z zasobów tzw „pod powierzchnią”.

W. Błaszczuk stwierdza, że „zarządzanie przez wartość to systematyczny proces wdrażania wartości organizacji do codziennych działań oraz kreowanie kultury organizacyjnej, która zapewni firmie stałą pozycję wśród przedsiębiorstw o najwyższej jakości świadczonych usług oraz o najwyższym standardzie życia własnych pracowników”<sup>9</sup>.

Na znaczenie kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa na wzrost wartości firmy zwraca uwagę J. Duraj przedstawiając jako najważniejsze czynniki wartości niematerialnych:

„wyobraźnię, stanowiącą podstawę formułowania misji przedsiębiorstwa, wyobraźnia powiązana z informacją i wiedzą staje się zasadniczym kapitałem przedsiębiorstwa i pozwala rozwiązywać problemy nowymi sposobami”<sup>10</sup>.

W strategii przedsiębiorstw zaczyna dominować strategia tworzenia wartości dla właścicieli, polegająca na tworzeniu przez przedsiębiorstwo zysków i dodatnich przepływów pieniężnych, co oznacza generowanie w długich okresach dodatnich strumieni gotówki.

Dynamicznie zmieniająca się sytuacja na rynku powoduje, że wielkość aktywów przedsiębiorstwa odchyła się na plus i minus od wielkości aktywów dających możliwość generowania maksymalnych wolnych przepływów. Dynamika zjawisk gospodarczych, a szczególnie trudność skutecznego przewidywania kierunków tych zmian zwiększa ryzyko działania przedsiębiorstwa.

W modelach wyceny wartości firmy istotnym jest określenie wydajności aktywów (wartości przepływów pieniężnych) i kosztu źródeł ich finansowania (kosztu kapitału), ale bardzo istotnym jest także ocena ryzyka działalności (w tym ryzyka kredytowego).

---

<sup>7</sup> Kożuch B., *Nauka o organizacji*, Cedetu.pl Wydawnictwa Fachowe Warszawa 2010 s. 69.

<sup>8</sup> Blanchard K., O’Coonor M., *Zarządzanie poprzez wartość*, Studio EMKA Warszawa 1998, s. 23.

<sup>9</sup> Błaszczuk W., *Metody organizacji i zarządzania...* PWN Warszawa 2006 s. 24.

<sup>10</sup> Duraj J., *Wartość firmy w kontekście zmian kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa*, w *Wartość przedsiębiorstwa – z teorii i praktyki zarządzania*, praca zbiorowa pod redakcją J. Duraja tom IV, Płock – Łódź 2003 s. 26.

Model wyceny wartości przedsiębiorstwa wymaga przeprowadzania oceny efektywności funkcjonowania firmy, a do tej oceny potrzebne są mierniki.

Według G. Gołębiowskiego i P. Szczepankowskiego mierniki wartości przedsiębiorstwa dzielą na cztery podstawowe grupy:

- „Tradycyjne, nazywane również księgowymi, które są oparte na wielkościach ekonomicznych bezpośrednio wynikających ze standardowych sprawozdań finansowych, bazujących głównie na różnych formach zysku księgowego, zawartych w rachunku zysków i strat,
- Zysku ekonomicznego, różnie nazywanego i definiowanego, oraz relacji liczonych na jego podstawie,
- Rynkowe, głównie związane z całkowitą stopą zwrotu dla właścicieli oraz kategorią rynkowej wartości dodanej,
- Gotówkowe, oparte na różnych formach przepływów pieniężnych i związanych z nimi relacjach ekonomicznych”<sup>11</sup>.

Wskaźniki księgowe są przydatne do analizy efektywności działania przedsiębiorstwa w oparciu tylko o wykorzystywane tzw. „zasoby widoczne nad powierzchnią” to jest te, które są widoczne w sprawozdawczości.

Natomiast generowanie wolnych przepływów pieniężnych zależy od zasobów widocznych i zasobów niewidocznych.

Dokonując analizy efektywności procesów za pomocą analizy map procesów, należy posługiwać się miernikami. W mapie stanu obecnego jak i stanu przyszłego przedstawiamy dane ilościowe takie jak: czas cyklu, czas przebrojenia, czas dostępności maszyny lub urządzenia (czas w którym maszyna lub urządzenie działa prawidłowo), odstęp czasu w jakim produkowany jest dany detal, rozmiar (ilość) pakietu transportowego, współczynnik braków, wielkość zamówienia. Na podstawie analizy stanu obecnego przedstawionego w mapie, dokonuje się usprawnień poszczególnych działań w celu zbudowania łańcucha produkcyjnego. Zestaw usprawnień powinien tworzyć mapę stanu przyszłego.

Mapowanie łańcucha wartości jest narzędziem przydatnym w metodyce KAIZEN, to jest filozofii dobrych zmian (KAI-zmiana, ZEN - dobry).

Istota kaizen jest prosta – oznacza doskonalenie. Co więcej, kaizen oznacza ciągłe doskonalenie, w które zaangażowani są wszyscy, zarówno kadra zarządzająca, jak i pracownicy liniowi. Filozofia kaizen zakłada, że nasz sposób życia – bez względu na to, czy chodzi o pracę, życie społeczne, czy osobiste powinien być nieustannie doskonalony”<sup>12</sup>.

Mapa wartości jako identyfikacja systemu, którego celem jest wzrost wartości jest zgodna z filozofią kaizen – stałego doskonalenia tego systemu.

Reasumując maksymalizacja wartości firmy będzie wtedy gdy koszt źródeł finansowania aktywów WACC jest minimalizowany, a przyszłe przepływy gotówkowe FCFF są maksymalizowane<sup>13</sup>. Należy uwzględnić uwagę Z. Krysiaka, że „wartość firmy nie jest

<sup>11</sup> Gołębiowski G., Szczepankowski P., *Analiza wartości przedsiębiorstwa, Difin sp. z o.o. Warszawa 2007*, s. 19.

<sup>12</sup> Masaaki I., *Kajzen Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japoniiu, Kaizen Institute Polska s. c. and MT Biznes Sp. z o. o. Warszawa 2007* s. 33.

<sup>13</sup> Copeland T., Koller J., Murrin J., *Wycena: mierzenie i kształtowanie wartości firmy, WIG Press Warszawa 1997* s. 75-76.

ceną nabycia aktywów wykazanych w bilansie. Cena aktywów firmy jest „kosztem” uzyskania wartości firmy<sup>14</sup>.

Przyszłe przepływy gotówkowe jako czynnik związany z przeszłością narażony jest na ryzyko, którego rozkład prawdopodobieństwa będzie także wpływał na wycenę wartości. Czym większe prawdopodobieństwo wystąpienia niższych przepływów gotówkowych w przeszłości tym wartość firmy będzie niższa.

Na przepływy gotówki w firmie wpływ mają czynniki znajdujące się w otoczeniu jak i czynniki wewnętrzne.

„Przedsiębiorcy zmuszeni są do analizy otoczenia, w którym tkwią źródła ryzyka i odpowiadania na nieprzewidywalne (trudno przewidywalne) wyzwania, takie jak chociażby: wahania kursów walut i stóp procentowych, przełomowe zmiany technologiczne, niespodziewana konkurencja globalnych graczy opanowujących coraz to nowe nisze rynkowe”<sup>15</sup>.

Analizując czynniki wewnętrzne, przedsiębiorstwa co raz częściej wykorzystują technikę Mapowania Strumieni Wartości, której „celem jest połączenie wszystkich procesów i działań podejmowanych dla wyprodukowania wyrobu, aby można dostrzec tzw. strumień wartości. Dzięki eliminacji marnotrawstwa i ścisłemu powiązaniu przepływów materiału i informacji chodzi o doprowadzenie do tego, aby strumień płynął od surowców po klienta gładko i równomiernie w najkrótszym czasie, przy najniższych kosztach, przy najwyższej jakości z niezbędną elastycznością”<sup>16</sup>.

M. Rother i J. Shook pod pojęciem - strumień wartości – „rozumieją wszystkie działania (zarówno te, które dodają wartość w realizowanym procesie, jak i te, które wartości nie dodają), podejmowane dla przeprowadzenia danego produktu przez cały, charakterystyczny dla niego proces”<sup>17</sup>.

„W zarządzaniu procesami tworzenie wartości jest rozumiane jako uzyskiwanie dodatkowych korzyści dla klienta, które powstają w trakcie obróbki obiektu”<sup>18</sup>. Należy jednak zauważyć, że tworzenie korzyści dla klienta, to także tworzenie wartości przedsiębiorstwa zaspakajającego potrzeby klienta. Korzyści dla klienta tworzone są w tzw. „pełnym łańcuchu wartości”, który obejmuje strumienie wartości u producenta, dostawców i u dystrybutorów. Przepływ wartości jest zgodny z przepływem materiałowym, a tym przepływom muszą odpowiadać przepływy informacji, które często mają odwrotny kierunek.

Przedsiębiorstwa funkcjonujące w gospodarce rynkowej, ze względu na stale zmieniające się warunki otoczenia, konkurencję na rynku, zmianę zapotrzebowania odbiorców na

<sup>14</sup> Krysiak Zb., *Modelowanie i kreowanie wzrostu wartości firmy, w pracy zbiorowej pod redakcją naukową B. Dobiegały-Korony i A.Hermana, „Współczesne źródła wartości przedsiębiorstwa” Difin Warszawa 2006 s. 168.*

<sup>15</sup> Kuc R. B., Paszkowski J. *Organizacja – wartość – zarządzanie, w pracy pod redakcją naukową E. Orechwa – Maliszewska i J. Paszkowski „Zarządzanie wartością organizacji” wyd. Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok 2007 s.25.*

<sup>16</sup> Koch T. w przedmowie do wydania polskiego „*Naucz się widzieć Eliminacja poprzez mapowanie strumienia wartości*”, Wroclaw Center for Technology Transfer, Wroclaw University of Technology, Wroclaw 2003 s.1.

<sup>17</sup> Rother M., Shook J., *Naucz się widzieć Eliminacja poprzez mapowanie strumienia wartości, Wroclaw Center for Technology Transfer, Wroclaw University of Technology, Wroclaw 2003 s. 3.*

<sup>18</sup> *Procesy i projekty logistyczne, pod red. St. Nowosielskiego Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008 s. 70.*

nowe, nowoczesne produkty, zmuszone są do szybkiego reagowania na zachodzące zmiany na rynku umożliwiające ich dalsze funkcjonowanie i rozwój.

Rozwój przedsiębiorstwa zależy od racjonalnego wykorzystania jego posiadanych zasobów kapitałowych. Pojęcie „kapitał” jest wieloznaczne i w różny sposób interpretowane. W szerokim znaczeniu „przez kapitał rozumie się posiadane dobra materialne i niematerialne pomocne w rozwijaniu produkcji oraz zasoby pieniężne wykorzystywane w gospodarce”<sup>19</sup>.

Wartość przedsiębiorstwa zależy od wielu czynników, którą możemy modelowo przedstawić jako zależność od wydajności aktywów i kosztu źródeł finansowania.

$$V = \sum_{t=1}^n \frac{FCFF_t}{\prod_{j=1}^t (1 + WACC_j)} + TV$$

gdzie:

V - wartość przedsiębiorstwa,

t – kolejne lata,

n – dąży do nieskończoności,

WACC – średnio ważony koszt źródeł finansowania w danym podokresie,

FCFF (Free Cash Flow to the Firm) – wolne przepływy gotówkowe do firmy,

TV – wartość rezydualna (wartość poza okresem prognozy liczona uproszczonym rachunkiem przepływów pieniężnych w okresie do nieskończoności)

Zwiększać wartość firmy możemy poprzez zmniejszanie WACC (pozyskiwanie tańszych źródeł finansowania) i zwiększanie FCFF (zwiększanie wolnych przepływów gotówki).

W obecnie otaczającym nas świecie trudno sobie wyobrazić życie człowieka bez instrumentów (w procesach pracy środków pracy). Instrumenty są podstawą usprawnień działań człowieka, służą do wytwarzania wyrobów i usług, a często bez instrumentów lub ich ulepszenia nie można by było ich wytworzyć.

#### 4. Efektywność wykorzystania środków trwałych

Środki pracy ( w tym środki trwałe) są wynikiem wiedzy zmaterializowanej. „Istnieje korelacja pomiędzy jakością, innowacyjnością, a gospodarką środkami trwałymi. Jakość produkowanych wyrobów w dużej mierze zależy od stopnia nowoczesności środków trwałych, które służą do ich produkcji. Na podwyższanie stopnia nowoczesności, jakości produktów istotne znaczenie ma struktura środków trwałych, głównie stopień automatyzacji procesów wytwórczych. że w warunkach polskiej transformacji największą rolę w poprawie innowacyjności wyrobów i procesów odgrywają zakupy maszyn i urządzeń, a stosunkowo niski udział zakupy nowych technologii”<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Słownik ekonomiczny dla przedsiębiorcy, wydanie V, s. 100. Wydawnictwo Znicz, Szczecin 1996r.

<sup>20</sup> Szewczak K., „ Jakość, innowacyjność, środki trwałe, Materiały na konferencję zorganizowaną przez Akademię Morską w Gdyni nt: Przedsiębiorstwo w gospodarce opartej na wiedzy, Europejskie wymiary przedsiębiorczości, Debrzno 20-22 czerwca 2007r.

Wiedza zmaterializowana w postaci środków trwałych, narzędzi, dokumentacji techniczno-ruchowej łączy się z wiedzą ukrytą, która jest niezbędna do zarządzania podsystemem środki trwałe.

Wdrażanie licencji często jest wspierane przez prace jednostek zaplecza badawczo-rozwojowego. Nakłady na działalność badawczo-rozwojową w latach 2000 - 2010 były około 14 krotnie niższe niż wydatki związane z realizacją licencji.

Niski poziom nakładów na prace badawczo-rozwojowe ma odbicie także w strukturze nakładów inwestycyjnych jak i w strukturze nakładów na działalność innowacyjną.

Analizując strukturę nakładów na działalność innowacyjną zwraca uwagę ponad 50% udział nakładów na zakup maszyn i urządzeń, a tylko niecałe 3% na zakup technologii. W tej sytuacji o jakości produktów, a także o efektywności przedsiębiorstw decyduje w dużej mierze efektywność podsystemu „środki trwałe”.

Rozwój strategii zarządzania środkami trwałymi w nowoczesnych przedsiębiorstwach oparty jest o wdrażanie Total Productive Maintenance (TPM) połączeniu z Overall Equipment Effectiveness (OEE).

Strategia **Total Productive Maintenance (TPM)** w wolnym przekładzie Kompleksowe Utrzymanie Produktywności<sup>21</sup>.

TPM jest strategią zarządzania zasobami, która kładzie nacisk na współpracę pomiędzy wydziałami: operacyjnym i obsługiwanym (maintenance), mającą na celu zero wad, zero awarii, zero wypadków przy pracy (efektywne miejsce pracy)<sup>22</sup>.

TPM<sup>23</sup> jest oparty na następujących zasadach:

- Poprawianie efektywności zasobów i wyposażenia
- Autonomiczne obsługiwane realizowane przez operatorów
- Serwisowanie, regulacja i mniejsze naprawy
- Planowanie obsługi przez wydział utrzymania ruchu
- Trening do usprawniania działania i umiejętności w zakresie obsługiwanym
- Lepsze projektowanie miejsca pracy, w tym uwzględniające standaryzację procedur.

Rozwiązania powyższe realizowane będą w fazie konstrukcji, a także podczas eksploatacji poszczególnych wytworów techniki<sup>24</sup>.

Całkowita Efektywność Wyposażenia (OEE – *Overall Equipment Effectiveness*) jest kluczową miarą używaną w programach TPM i *Lean Manufacturing* (produkcja oszczędnościowa) do mierzenia efektywności TPM i innych inicjatyw. Dostarcza ona ogólnych ram do mierzenia wydajności produkcji.

OEE jest tradycyjną i najszerzej stosowanym wskaźnikiem do mierzenia produktywności wyposażenia i zasobów opartym o faktyczną dostępność, efektywność wykonania i jakość produktu. Jednak prawdziwa produktywność wyposażenia jest mierzona przez *Total Effective Equipment Performance* (TEEP), która jest oparta o działania 24 godziny na dobę i 365 dni w roku. TEEP bierze również pod uwagę wykorzystanie wyposażenia.

---

<sup>21</sup> [http://pl.wikipedia.org/wiki/Total\\_Productive\\_Maintenance](http://pl.wikipedia.org/wiki/Total_Productive_Maintenance), aktualizacja 26.07.2008.

<sup>22</sup> Gulati R., *Maintenance and Reliability best practices*, Industrial Press Inc., New York 2009, s. 167.

<sup>23</sup> Na podstawie: Gulati R., *Maintenance and Reliability best practices*, Industrial Press, Inc. New York 2009 s. 169-176.

<sup>24</sup> Bednarczyk H., Leszek W., Wojciechowicz B., *Relacje edukacyjne człowiek –maszyna*, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 1995 s. 106.

OEE i TEEP mierzą całkowite wykorzystanie zasobów i wyposażenia przy operacjach produkcyjnych, bezpośrednio wskazując różnice pomiędzy rzeczywistym i idealnym wykonaniem. OEE w sposób skwantyfikowany pokazuje, jak dobrze jednostka produkcyjna działa w stosunku do swoich zdolności produkcyjnych założonych w jej projekcie, w ujętym w harmonogramie okresie funkcjonowania. TEEP mierzy, jak dobrze organizacja tworzy wartość w oparciu o zasoby poprzez ich efektywne wykorzystywanie i dostępność w 24 godziny na dobę i 365 dni w roku.

OEE i TEEP są obliczane następująco:

$$\begin{aligned} \text{OEE} &= \text{Dostępność} \times \text{Wykonanie} \times \text{Jakość} \\ \text{TEEP} &= \text{Wykorzystanie} \times \text{Dostępność} \times \text{Wykonanie} \times \text{Jakość} \\ \text{TEEP} &= \text{Wykorzystanie} \times \text{OEE} \end{aligned}$$

OEE dzieli wykonanie zasobów na trzy odrębne, ale mierzalne elementy: dostępność, wykonanie i jakość. Każdy element nawiązuje do aspektów procesu, które mogą być celem udoskonalania. OEE może odnosić się do pojedynczego zasobu lub do procesu. Jest nieprawdopodobne, aby jakiś proces wytwórczy przebiegał na poziomie 100% OEE. Wielu wytwórców ustala dla swoich firm cele wskaźnikowe; 85% nie jest rzadkością.

Obliczanie OEE:

$$\text{OEE} = \text{Dostępność} \times \text{Wykonanie} \times \text{Jakość}$$

### Przykład

Dane są następujące wartości doświadczalne dla zasobów centrum maszynowego:

- Dostępność zasobów = 88,0%
- Wykonanie zasobów = 93,0%
- jakość wytwarzana = 95,5%
- $\text{OEE} = 88\% (\text{Dostępność}) \times 93\% (\text{Wykonanie}) \times 95\% (\text{Jakość}) = 77,7\%$

Obliczanie TEEP

$$\text{TEEP} = \text{Wykorzystanie} \times \text{Dostępność} \times \text{Wykonanie} \times \text{Jakość}$$

**Przykład** Podczas gdy OEE mierzy efektywność w oparciu o przewidziane w harmonogramie godziny, TEEP mierzy efektywność uwzględniając działanie przez 24 godziny na dobę, 365 dni na rok. W przykładzie powyżej, przypuśćmy, że te same zasoby centrum maszynowego działają przez 20 godzin na dobę, 300 dni w roku.

OEE centrum maszynowego (obliczone wyżej) = 77,7%

$$\begin{aligned} \text{Wykorzystanie Centrum Maszynowego} &= (20 \text{ godzin} \times 300 \text{ dni}) / (24 \text{ godziny} \times 365 \text{ dni}) \\ &= 68,5\% \end{aligned}$$

$$\text{TEEP} = 68,5\% (\text{Wykorzystanie}) \times 77,7\% (\text{OEE}) = 53,2\%$$

Rysunek 1 ilustruje pojęcia OEE i TEEP oraz jak różne straty produkcyjne wpływające na produktywność.



A	Zasoby ogółem/czas systemowy (365 dni x 24 godziny/dzień)				
B	Zasoby/system harmonogramowane godziny - godziny brutto		Straty okresów bezczynności	Okresy bezczynności - brak popytu lub poza kontrolą fabryki	
C	UPTIME - godziny produkcji netto		Straty wyłączeń	Wyłączenia - planowe i nieprzewidziane w harmonogramie godziny, włącznie z set-up	
D	Rzeczywista produkcja - (wykonanie)	Straty prędkości	Prędkość - mała prędkość i zablokowanie		
E	Produkcja na sprzedaż - pierwsze przejście (jakość)	Straty jakości	Jakość - ponowna praca i kasowanie		
	<b>Wykorzystanie</b>	= B/A	<b>OEE = E/B</b>		
	<b>Dostępność</b>	= C/B	<b>TEEP = OEE x wykorzystanie</b>		
	<b>Wykonanie</b>	= D/C	= E/A		
	<b>Jakość</b>	= E/D			

Rys. 1. OEE i TEEP według R. Gulati

Źródło: Gulami R., Maintenance and Reliability Best Practices, Industrial Press, Inc. New York 2009 s. 183.

Prowadząc badania w kilku przedsiębiorstwach przemysłowych w Polsce i Irlandii poddałem analizie zmianę wskaźnika OEE przy wdrażaniu systemu TPM, lub innych Systemów Utrzymania Ruchu (SUR) z analizą wskaźnika OEE.

Wskaźniki OEE były wyliczane dla linii produkcyjnych tabela nr 1 (istnieje duże podobieństwo podstawowych urządzeń pracujących w badanych liniach). Podane wyniki mogą być dyskusyjne w przypadku porównań pomiędzy przedsiębiorstwami, ze względu na różnice w metodologii przyjmowanej przy wyliczaniu OEE, natomiast wyraźnie widać, że wdrożenie lub doskonalenie systemu utrzymania ruchu poprawia efektywność wykorzystania środków trwałych.

Tabela 1. Kształtowanie się wskaźnika efektywności OEE

	Wskaźnik OEE %								
	Przedsiębiorstwo w Irlandii				Przedsiębiorstwo w Polsce				
	Linia X	Linia Y	Linia Z	Linia V	Linia A	Linia B	Linia C	Linia D	Linia E*)
Przy rozpoczęciu wdrażania	56,1	74,7	71,2	68,44	89,6	71,2	67,7	49,1	92,8
Po wdrożeniu	64,0	81,3	88,0	77,45	90,1	77,0	70,9	59,6	98,3

\*) podane wskaźniki tej linii to wskaźniki dostępności, a nie wskaźnik OEE.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstw, które wdrożyły TPM – dane dotyczą linii produkcyjnych w przedsiębiorstwach branży spożywczej za wyjątkiem Linii E.

John Nicholas uważa, że „oznaką jakości skupionej na kliencie jest zdolność do trafienia w produkcyjny lub usługowy cel, co oznacza brak znaczących odchylenia od celów. W wytwarzaniu to zdarza się tylko wtedy, gdy wyposażenie jest niezawodne i dobrze funkcjonujące. Bez względu na to, co jeszcze wytwórca robi, aby poprawić jakość produkcji, niewiele rzeczy będzie miało tak duży wpływ, jak usprawnione funkcjonowanie wyposażenia”<sup>25</sup>.

Zwiększenie efektywności wykorzystania każdego zasobu zwiększa wartość przedsiębiorstwa, ponieważ będzie wpływać na zwiększenie wolnych przepływów do firmy (zmniejszenie kosztów, zwiększenie zdolności produkcyjnych).

Na przykładzie wdrożenia TPM, John Nicholas w oparciu o raport Seieich Nakajima przedstawia następujące korzyści wdrożenia SUR:

- Produktivność: awarie zostały zredukowane o 98% (z 1.000 do 20 razy/rok).
- Jakość: wskaźnik wad został zredukowany o 65% (z 0,23% do 0,08%).
- Koszt: koszt pracy został zredukowany o 30%; koszt obsługi zostały zredukowane o 15%, do 30%; zużycie energii zostało zredukowane o 30%.
- Dostawy: obrót zapasami wzrósł o 200% (od 3 do 6 razy na miesiąc).
- Stan ducha: poprawa pomysłów wzrosła o 127% (od 36,8% do 83,6 pomysłów/osoba na rok).
- Bezpieczeństwo: nie zdarzył się żaden wypadek.
- Środowisko: nie spowodowano zanieczyszczenia.

## 5. Podsumowanie

Przyjmując, że nadrzędnym celem dla właścicieli przedsiębiorstwa jest przetrwanie i rozwój w warunkach konkurencji, a to wymaga realizacji wiązki celów. W wiązce celów istotną rolę ma cel zwiększanie wartości przedsiębiorstwa. Efektywność wykorzystania wszystkich zasobów wpływa na wzrost wolnych przepływów i zmniejszenie kosztów źródeł finansowania co w sumie zwiększa wartość przedsiębiorstwa. W Polskiej literaturze stosunkowo skromnie zwraca się uwagę na znaczenie systemów utrzymania ruchu i ich doskonalenie dla podwyższania wartości przedsiębiorstwa, natomiast wiele przedsiębiorstw poszukuje swoich szans w usprawnianiu procesywnie tylko produkcyjnych, ale także procesów obsługi (*Maintenance Management*).

## 6. Literatura

- [1] Bednarczyk H., Leszek W., Wojciechowicz B., *Relacje edukacyjne człowiek – maszyna*, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 1995.
- [2] Blanchard K., O’Coonor M., *Zarządzanie poprzez wartość*, Studio EMKA Warszawa 1998.
- [3] Błaszczuk W., *Metody organizacji i zarządzania...* PWN Warszawa 2006.
- [4] Copeland T., Koller J., Murrin J., *Wycena: mierzenie i kształtowanie wartości firmy*, WIG Press Warszawa 1997.
- [5] Cyfert Sz. Krzakiewicz St., *Nauka o organizacji*, Towarzystwo Naukowej Organizacji i Kierownictwa, Poznań 2009.

<sup>25</sup> Nicholas J., *Lean Production for Competitive Advantage. A Comprehensive Guide to Lean Methodologies and Management Practices*, Productivity Press Inc., New York 2010 s.163.

- [6] Duraj J., *Wartość firmy w kontekście zmian kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa*, w *Wartość przedsiębiorstwa – z teorii i praktyki zarządzania*, praca zbiorowa pod redakcją J. Duraja tom IV, Płock – Łódź 2003.
- [7] Gołębiowski G., Szczepanowski P., *Analiza wartości przedsiębiorstwa*, Difin sp. z o.o. Warszawa 2007.
- [8] Gulati R., *Maintenance and Reliability best practices*, Industrial Press Inc., New York 2009.
- [9] [http://pl.wikipedia.org/wiki/Total\\_Productive\\_Maintenance](http://pl.wikipedia.org/wiki/Total_Productive_Maintenance), aktualizacja 26.07.2008.
- [10] Koch T. w przedmowie do wydania polskiego „*Naucz się widzieć Eliminacja poprzez mapowanie strumienia wartości*”, Wriclaw Center for Technology Transfer, Wrocław University of Technology, Wrocław 2003.
- [11] Koźuch B., *Nauka o organizacji*, Cedetu.pl Wydawnictwa Fachowe Warszawa 2010.
- [12] Krysiak Zb., *Modelowanie i kreowanie wzrostu wartości firmy*, w pracy zbiorowej pod redakcją naukową B. Dobiegały-Korony i A. Hermana, „*Współczesne źródła wartości przedsiębiorstwa*” Difin Warszawa 2006.
- [13] Kuc R. B., Paszkowski J. *Organizacja – wartość – zarządzanie*, w pracy pod redakcją naukową E. Orechwa – Maliszewska i J. Paszkowski „*Zarządzanie wartością organizacji*” wyd. Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok 2007.
- [14] Kuc R.B., Paszkowski J., *Organizacja – wartości – zarządzanie*, w pracy pod redakcją E. Orechwa-Maliszewska J. Paszkowski „*Zarządzanie wartością organizacji*” wyd. Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku, Białystok 2007.
- [15] Nicholas J., *Lean Production for Competitive Advantage. A Comprehensive Guide to Lean Methodologies and Management Practices*, Productivity Press Inc., New York 2010.
- [16] Masaaki I., *Kajzen Klucz do konkurencyjnego sukcesu Japonii*, Kaizen Institute Polska s. c. and MT Biznes Sp. z o. o. Warszawa 2007.
- [17] Noga A., *Teorie przedsiębiorstw*, PWE Warszawa 2009.
- [18] *Procesy i projekty logistyczne*, pod red. St. Nowosielskiego Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2008.
- [19] Red. Naukowa M. Czerska, A. A. Szpitter, *Koncepcje zarządzania*. Podręcznik akademicki, Wydawnictwo C. H. Beck Warszawa 2010.
- [20] Rother M., Shook J., *Naucz się widzieć Eliminacja poprzez mapowanie strumienia wartości*, Wrocław Center for Technology Transfer, Wrocław University of Technology, Wrocław 2003.
- [21] Słownik ekonomiczny dla przedsiębiorcy , wydanie V , Wydawnictwo Znicz, Szczecin 1996r.
- [22] Szewczak K., „*Jakość, innowacyjność, środki trwałe*, Materiały na konferencję zorganizowaną przez Akademię Morską w Gdyni nt: Przedsiębiorstwo w gospodarce opartej na wiedzy, Europejskie wymiary przedsiębiorczości, Debrzno 20-22 czerwca 2007r.

### Streszczenie

*Na podstawie analizy celów przedsiębiorstwa definiowanych w literaturze, przyjęto w niniejszym referacie hierarchię celów: przetrwanie i rozwój, a następnie wzrost wartości przedsiębiorstwa. Wzrost wartości przedsiębiorstwa zależy od wzrostu wolnych przepływów i zmniejszanie kosztów źródeł finansowania. Na te dwie wartości ma wpływ efektywność wykorzystania środków trwałych, a efektywność zależy od systemu utrzymania ruchu (SUR), wdrażanego jednocześnie z systemami zarządzania jakością (SZJ) oraz systemu oszczędnego zarządzania Lean Production.*

**Słowa kluczowe:** cele przedsiębiorstwa, wartość przedsiębiorstwa, efektywność wykorzystania środków trwałych, wskaźnik OEE, kompleksowe utrzymanie ruchu (TPM), zarządzanie obsługiwaniem.

### EQUIPMENT EFFECTIVENESS AS THE FACTOR OF ENTERPRISE VALUE GROWTH

#### Summary

*Based on the analysis of enterprise goals defined in the literature, the following hierarchy of the goals was assumed in this paper: survival and development, and subsequently increase of enterprise value. Increase of enterprise value depends on the growth of free cash flow and reduction of costs of financing. Both of these values are influenced by efficiency of fixed assets utilisation, and efficiency depends on maintenance management system introduced simultaneously with quality management system and lean management system.*

**Keywords:** enterprise purposes, enterprise value, asset usage effectiveness, Overall Equipment Effectiveness (OEE) indicator, Total Productive Maintenance (TPM), Maintenance Management.

*Translated by Krzysztof Szewczak*

KRZYSZTOF SZEWCZAK  
Warszawska Szkoła Zarządzania  
e-mail: krzysztof.szewczak@o2.pl