

Matryca strat w produkcji klasy światowej

Matrix of losses in world class manufacturing

W artykule przybliżono problematykę analizy strat identyfikowalnych w działalności operacyjnej przedsiębiorstwa. W analizie wykorzystano przykłady strat przedsiębiorstwa produkcyjnego branży hutniczej. Przygotowana analiza jest oparta na ograniczonej liczbie strat identyfikowalnych w wybranych procesach wewnętrznych badanego przedsiębiorstwa. Poszczególne komponenty matrycy analizy strat są użyteczne w identyfikacji i klasyfikacji strat według metodologii *World Class Manufacturing* (WCM).

Słowa kluczowe:

strata, działalność operacyjna, doskonalenie, produkcja klasy światowej.

The article analyzes the problem of identifiable losses in the operations of the company. The analysis is based on examples of losses in manufacturing company in steel industry. Prepared analysis is based on a limited number of identifiable losses in selected internal processes of the metallurgical company. Particular components of the matrix of losses analysis are useful for the identification and classification losses in *World Class Manufacturing* (WCM).

Key words:

loss, operating activities, improvement, *World Class Manufacturing*.

Wstęp

W różnych realiach gospodarczych przedsiębiorstwa przyjmowały zróżnicowane modele dochodzenia do doskonałości. Przedsiębiorstwa, które są w stadium zaawansowanej integracji funkcji i procesów wewnętrznych, mogą zdecydować się na produkcję klasy światowej (ang. *World Class Manufacturing* — WCM). Metodologia WCM polega na wdrożeniu i stosowaniu najlepszych dostępnych praktyk w zakresie zarządzania i pracy w celu osiągnięcia wysokiej konkurencyjności na poziomie operacyjnym. Działalność operacyjna jest podstawową sferą funkcjonowania przedsiębiorstw. Sprawne i skuteczne zarządzanie operacjami przyczynia się do wzrostu produktywności. Zarządzanie operacyjne tworzy wartość w postaci produktów i usług (Griffin, 2000, s. 626). W trakcie działalności operacyjnej przekształca się nakłady w produkty i usługi. Przekształcenie to w postaci operacji przemysłowych (technologicznych) ma się odbywać bez strat na zasobach, materiałach, czynnościach itp. Eliminacja lub redukcja strat jest częścią drogi doskonalenia przedsiębiorstwa w dążeniu do osiągnięcia wyników zbliżonych do idealnych (najlepszych dostępnych praktyk biznesowych).

W niniejszej publikacji przedstawiono klasyfikację strat w działalności operacyjnej przedsiębiorstwa produkcyjnego. Zastosowano matryce strat jako narzędzia ich porządkowania. Ponadto zaproponowano

mierniki oceny wpływu strat na poszczególne obszary działalności operacyjnej przedsiębiorstwa. Praca powstała na podstawie analizy typu *case study*. Za studium przypadku posłużyło przedsiębiorstwo hutnicze ArcelorMittal Poland Oddział w Świętochłowicach.

Ogólnie o stratach w *World Class Manufacturing*

W ekonomii strata (ang. *loss*) jest miernikiem deficytowości ekonomicznej przedsiębiorstwa. Strata jako nadwyżka kosztów nad przychodami jest ujemnym wynikiem finansowym. Strata to zmniejszenie zasobów pieniężnych lub majątkowych przedsiębiorstwa (Jaworski, 1991, s. 428). Strata powstaje w pewnym okresie w odniesieniu do całokształtu lub zakresu działalności. Na stratę wpływa wiele czynników zależnych i niezależnych od przedsiębiorstwa. Strata w metodologii WCM (ang. *World Class Manufacturing*) to różnica pomiędzy aktualnym wynikiem a wynikiem idealnym/optymalnym (czasem niemożliwym do osiągnięcia). Za wzór (fundament) do naśladowania przyjęto działalność Toyoty. W koncepcji *Lean Management* zapoczątkowanej przez firmę Toyota (ang. *Toyota Production System* — TPS) wprowadzono pojęcie *muda*, czyli marnotrawstwo. Terminem tym określa się wszystko, co pochłania czas i nie daje wartości dla klienta (Liker, 2005, s. 39). Wartość dla klienta to

wszystkie korzyści, jakie może on odnieść nabywając i używając produkt lub usługę (Dobiegała-Korona, Doligalski, 2010, s. 26). Analizując strukturę wartości, dąży się do maksymalizowania korzyści i minimalizowania kosztów. Oczekiwania klienta co do wartości produktu są wyznacznikiem działań przedsiębiorstwa. Działalność operacyjną przedsiębiorstwa tworzą poszczególne procesy, w których odbywa się przekształcanie nakładów w uprzedmiotowione wyniki. Analiza strat w logistyce wewnętrznej powiązana jest z porównaniem do idealnego zakładu, natomiast celem jest eliminacja strat (np. zero awarii na linii produkcyjnej) lub redukcja strat (np. redukcja strat materiałów). Eliminowanie strat (marnotrawstwa) w procesach zgodnie z koncepcją *Lean Management* to eliminowanie: nadprodukcji, czekania (czas do dyspozycji), zbędnego transportu i przewozu, nadmiernego lub niewłaściwego przetwarzania, nadmiernych zapasów, zbędnych ruchów, defektów, nie wykorzystanej kreatywności pracowników (osiem strat — *8 big losses*) (Liker, 2005, s. 147–148). W literaturze spotyka się także dodatkowy podział marnotrawstwa na pierwszego i drugiego typu. *Muda* pierwszego typu obejmuje czynności, które nie dodają wartości, ale są potrzebne, i które nie mogą zostać szybko wyeliminowane; najczęściej wynikają one ze stosowanej technologii, a koszt wymiany technologii jest wysoki. *Muda* drugiego typu to czynności całkowicie zbędne, które mogą — i powinny — zostać wyeliminowane bezwzględnie (Marchwiński, Shook, Schroeder, 2010, s. 49). W koncepcji *Lean*, poza określeniem *muda*, czyli czynności niepowiększające wartości, wprowadzono również *muri* — przeciążenie ludzi i maszyn (przeciążenie może prowadzić do zwiększenia wypadkowości, awarii urządzeń, większej liczby wadliwych produktów) oraz *mura* — nierówność, np. nierówność przebiegu produkcji (raz wyższe raz niższe zapotrzebowanie, nierówne takty pracy; Liker, 2005, s. 184–185; Liker, Meier, 2011, s. 203–204). Metody eliminacji strat systemu produkcyjnego Toyoty stały się podstawą do poszukiwania sposobów doskonalenia procesów w innych przedsiębiorstwach. Najlepsze praktyki w zakresie zarządzania i pracy złożyły się na metodologię *World Class Manufacturing*. Ciągłe działania naprawcze na poziomie przedsiębiorstwa powinny zapewnić klientom optymalną obsługę i wysoką jakość (Taiichi Ohno, 2008, s. 17). Doskonalenie działalności operacyjnej poprzez realne uszczuplanie operacji i eliminowanie marnotrawstwa jest istotą WCM.

Metodyka eliminacji strat w *World Class Manufacturing*

W koncepcji WCM działania zmierzające do ograniczenia lub eliminacji strat nie mogą być cha-

lotyczne, nie mogą być pominięte pewne ważne stadia metodyczne. Metodyka ogólna steruje poszczególnymi krokami prowadzącymi do opanowania strat. Analiza typu *case study*¹ pozwoliła na wyodrębnienie następującej sekwencji etapów: identyfikacja strat, klasyfikacja strat, wyznaczenie celów skoncentrowanej poprawy, wybór działań naprawczych (opracowanie Master Planu), śledzenie postępu prac przy eliminacji lub redukcji strat, raportowanie wyników realizowanych działań. „Kościec metodyczny” eliminacji strat obejmuje analizę i diagnozę powstawania strat, wdrożenie projektu zmian oraz ocenę rezultatów. Taka architektura WCM jest zgodna z procesem wprowadzania zmian w przedsiębiorstwach i obejmuje fazy: percepcji, wdrożenia i kontroli (zobacz: Mikołajczyk, 2003, s. 64). Proces eliminowania lub redukcji strat powinien polegać przede wszystkim na (Aluchna, Płoszajski, 2008, s. 194): kreowaniu płynności procesów wewnątrz przedsiębiorstwa, poszukiwaniu sposobów rozwiązywania problemów dotyczących pracy i zarządzania, likwidacji nadprodukcji, stabilizacji obciążeń pracą, wstrzymywania produkcji niespełniającej norm jakości i niezgodnej z zamówieniem klienta, standaryzacji zadań w celu usprawnienia procesów, bezpośredniej kontroli umożliwiającej wykrywanie problemów (zaangażowanie pracowników w doskonalenie procesów), używaniu przetestowanej technologii (sprawdzona technologia) i utrzymaniu ruchu (ang. *Total Productive Maintenance*). W koncepcji WCM wychodzi się z założenia, że najwięcej wiedzy na temat nieprawidłowości występujących w procesach pracy mają bezpośredni wykonawcy. Dlatego też możliwość doskonalenia pracy powierzono pracownikom poprzez *Kaizen* (Masaaki Imai, 2006, s. 115–121). Pracownicy skupiają się przede wszystkim na problemach związanych z: oszczędnością energii, surowców, materiałów i czasu; obniżaniem kosztów; eliminacją usterek; lepszym wykorzystaniem maszyn i urządzeń; organizacją przestrzeni stanowisk pracy; ulepszaniem obsługi klienta; poprawą bezpieczeństwa pracy; ochroną środowiska (Mikuła, Pietruszka-Ortyl, Potocki, 2002, s. 146). Przedsiębiorstwa wdrażające praktyki WCM tworzą matrycę celów PQCDMSME, czyli *Productivity* (Produktywność), *Quality* (Jakość), *Cost* (Koszt), *Delivery* (Dostawa), *Safety* (Bezpieczeństwo), *Motivation* (Motywacja), *Environment* (Środowisko). Matryca umożliwia ustalenie śledzonych wskaźników i celów na kolejne lata (<http://www.iwcm.pl/filary-wcm>). Matryca celów reguluje kwestie kluczowe WCM. Zawartość matrycy jest obowiązkowa (standardowa), ponieważ odnosi się do poszczególnych filarów WCM (tab. 1).

Matrycę celów uznaje się za wzór postępowania, śledzenia postępów działań (Šmid, 2000, s. 204). Na podstawie matrycy celów powstają matryce szczegółowe. Analiza strat opiera się na matrycach, w których straty są identyfikowane, szacowane, kategoryzo-

Tabela 1

Matryca celów w przedsiębiorstwie produkcyjnym według PQCDsME — przykłady

Typ strat/celu	Wskaźnik	Jednostka	Cel w stosunku do roku referencyjnego		
			3 lata	5 lat	8 lat
Produktywność (<i>Productivity</i>)	— awarie na głównej linii	liczba	/4	/8	/10
	— wykorzystanie zdolności produkcyjnych	%	+5%	+10%	+15%
Jakość (<i>Quality</i>)	— straty uzysku (redukcja)	%	-30%	-40%	-60%
	— reklamacje	liczba	/10	/20	0
Koszty (<i>Cost</i>)	— wyroby niepełnowartościowe w partii dostawy	%	>90	>95	>100
	— koszty reklamacji w przeliczeniu na tonę produkcji	zł/t	-10%	-20%	-30%
	— koszty reklamacji klientów	zł/t	-50%	-60%	-80%
	— koszty dodane	zł/t	-15%	-20%	-30%
	— koszty wyrobów niepełnowartościowych	zł/t	-15%	-20%	-30%
	— koszty materiałów o niskiej jakości	zł	-10%	-20%	-30%
Dostawy (<i>Delivery</i>)	— poziom zapasów	dni	-25%	-30%	-40%
	— wskaźnik dostaw na czas	%	>90	>95	>98
	— niezawodność transportu	%	+5%	+10%	+15%
	— przewozy niezgodne	liczba/rok	-85%	-95%	0
Bezpieczeństwo (<i>Safety</i>)	— wskaźnik awaryjności środków transportu	%	80%	90%	100%
	— wypadki z przerwami w pracy	liczba	/5	/10	0
Motywacja (<i>Motivation</i>)	— wypadki bez przerw w pracy	liczba	/5	/7	0
	— poziom zaangażowania/liczba usprawnień na pracownika	liczba/rok	10	20	30
Środowisko (<i>Environment</i>)	— absencje	%	-15%	-20%	-30%
	— przetworzony złom	t	+10%	+15%	+20%
	— odpady dotychczas składowane	tys. t	-15%	-17%	-19%
	— emisja pyłów	t	-10%	-20%	-30%
	— emisja ścieków	tys. m ³	-10%	-20%	-25%
	— zużycie wody do produkcji	tys. m ³	-15%	-17%	-19%

Źródło: opracowano na podstawie macierzy strat w przedsiębiorstwie hutniczym.

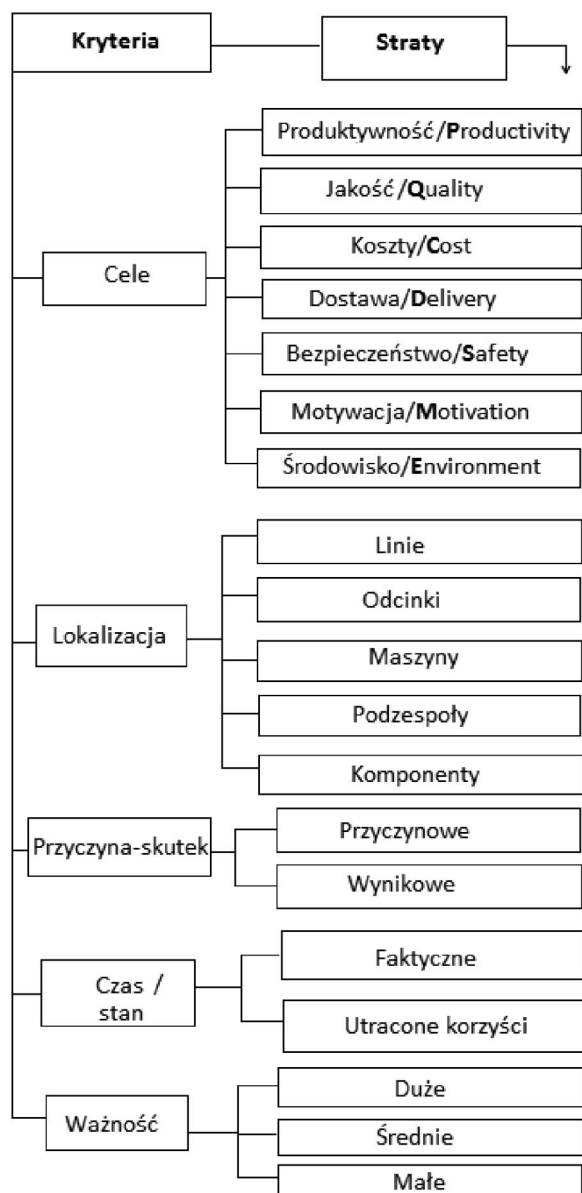
wane i przeliczane. Następnie określa się działania filarowe odpowiednie do redukcji wybranych (najwyższych) strat, określa cele i plany redukcji oraz śledzi się wyniki finansowe i porównuje je z budżetem (<http://www.iwcm.pl/filary-wcm/analiza-kosztow/4-ogolnie-o-analizie-kosztow>). Eliminacja bądź redukcja strat jest procesem długoterminowym. Cele wyznacza się zaczynając od okresów krótkich po coraz dłuższe, np. na najbliższe 3 lata, na 5 lat, na 8 lat itd.

Klasyfikacja strat w *World Class Manufacturing*

Działalność operacyjna obejmuje materiały, wyroby, zapasy, sprzęt, czynności, operacje, zaangażowanie zasobów ludzkich. Straty mogą występować w różnych formach w zależności od realizowanych działań (Kisperska-Moroń, 2002, s. 120). Zgodnie z założeniami *World Class Manufacturing* przedsiębiorstwo powinno generować możliwie najniższe koszty. Analiza kosztów (*Cost Deployment* — CD) jest jednym z 10 filarów koncepcji (10 filarów WCM to: bhp, analiza kosztów, autonomiczne utrzymanie ruchu — UR, profesjonalne UR, skupiona popra-

wa, zarządzanie osprzętem, jakość produktu, serwis klienta, ochrona środowiska, rozwój ludzki). Filar CD służy do identyfikacji i kategoryzacji strat, a następnie ich eliminacji poprzez działania w różnych obszarach przedsiębiorstwa. Za kluczowe obszary identyfikacji strat uznaje się działania produkcyjne i logistyczne (interakcje zachodzące pomiędzy logistyką a produkcją) (zobacz: Gajdzik, 2013, s. 131–134). Działania te łączą poszczególne filary WCM. Eliminacja lub redukcja strat w procesach produkcyjno-logistycznych zwiększa skuteczność działań przedsiębiorstwa. W przedsiębiorstwie idealnym straty oblicza się na podstawie: zera odpadów, zera defektów, zera regulacji, zera pomiarów, zera inspekcji, zera napraw, zera wypadków, zera awarii, zera przestojów, zera przerw, zera ponadnormatywnych zużyć zasobów (energii, materiałów), zera zagrożeń środowiskowych itd. Koncepcja idealna może być trudna do osiągnięcia, wręcz nie-realna, chodzi jednak o to, aby dążyć do przyjętego wzorca, opisanego w działalności operacyjnej jako zero strat. Metodologia WCM gwarantuje skuteczne wdrażanie planów działań, ponieważ skupia się na priorytetach i stratach głównych. Metoda ta umożliwi oszacowanie strat w liczbach, co pozwala porównać straty i poznać ich prawdziwą wartość

Rysunek 1
Klasyfikacja strat w WCM



Źródło: opracowanie własne na podstawie metodologii WCM.

(<http://www.iwcm.pl/filary-wcm/analiza-kosztow/4-ogolnie-o-analize-kosztow>). W koncepcji WCM rozróżnia się straty przyczynowe od wynikowych (etap ten pomaga ustalić cele dotyczące strat). Straty przyczynowe są pierwotne w stosunku do strat wynikowych. Straty wynikowe są pochodną strat przyczynowych. Sposoby rozwiązania problemów ograniczają lub eliminują straty wynikowe. Analiza strat przyczynowych pozwala zrozumieć, jak i dlaczego strata powstała. Z kolei analiza strat wynikowych skupia się na rezultatach strat. Sumaryczna analiza strat pozwala w pełni ocenić całość kosztów z tytułu skutków i wyników strat. Właściwe rozróżnienie strat przyczynowych od wynikowych wskazu-

je prawdziwe pochodzenie strat i miejsc, gdzie straty można eliminować bądź minimalizować. W metodologii WCM, poza ogólną klasyfikacją strat na przyczynowe i wynikowe, wprowadza się również grupowanie strat według obszarów działalności, miejsc powstawania, rodzaju zasobów, obszarów wpływu, zasięgu oddziaływania, kategorii efektywności. Za kryteria klasyfikacji można przyjąć: linie, odcinki, maszyny, podzespoły, komponenty. Mogą to być miejsca występowania strat i/lub źródła strat. Można wyróżnić straty faktyczne (np. koszty ponoszone na dane straty) lub utracone korzyści (np. straty z tytułu utraconych zamówień). Straty dzieli się na duże, średnie i małe według różnych kryteriów ważności. Można przyjąć pięciopunktową ocenę ważności strat: 1 — niska, 3 — średnia, 5 — wysoka dla poszczególnych kategorii strat. Oczywiście wymienione powyżej kryteria klasyfikacji są przykładowe (rys. 1) i należy je dobrać lub zmodyfikować w zależności od specyfiki przedsiębiorstwa.

Matryce strat w World Class Manufacturing

Za studium przypadku posłużyło przedsiębiorstwo hutnicze ArcelorMittal Poland Oddział Świętochłowice (zakład produkcji blach). W analizowanym przedsiębiorstwie proces eliminacji lub redukcji strat opiera się na kilku matrycach. Zgodnie z metodyką WCM przyjęto alfabetyczną numerację matryc (od A do F). „Matryca A” rozdziela straty na duże, średnie i małe, odrzuca te ostatnie i pozwala skupić się na najwyższych stratach zakładu. „Matryca B” rozdziela straty na przyczynowe i wynikowe oraz wskazuje miejsce powstawania strat, a nie tylko etap, na którym strata jest wykrywana. „Matryca C” przekłada zidentyfikowane straty na wartości pieniężne. „Matryca D” wskazuje, które filary WCM zredukują poszczególne straty. „Matryce E i F” służą do określenia celów, planowania i śledzenia działań filarów (ocena postępu prac) (<http://www.iwcm.pl/filary-wcm>).

W procesie produkcji blach „matryca A” jest stosowana do identyfikacji wszystkich strat w zakładzie i ich separacji w podziale na procesy. Przykład separacji strat w rozbiciu na procesy:

- straty materiałowe (surowcowe): PRODUKCJA/proces cięcia arkuszy blach;
- straty oczekiwania operatorów na zakończenie taktu: PRODUKCJA/proces walcowania blach;
- straty oczekiwania na środek transportu: TRANSPORT/transport samochodowy/działalność zlecona;
- straty przenoszenia: MAGAZYN/magazyn zaopatrzenia.

„Matryca B” umożliwia podział strat na przyczynowe i wynikowe oraz identyfikację relacji pomiędzy stratami różnych procesów. Przykład sytuacji: urzą-

Tabela 2

Lista kontrolna strat według macierzy celów PQCD SME — przykład

Rodzaj strat	Przykład strat	Wskaźnik pomiaru	Powinno być	Jest	Ocena
Produktywność (<i>Productivity</i>)	Awarie na głównej linii	Liczba awarii	0	5/ urządzenie/ czas	3
Jakość (<i>Quality</i>)	Reklamacje	Liczba reklamacji	0	15/rok	4
Koszty (<i>Cost</i>)	Koszty reklamacji	zł/t	-20%	-10%	3
Dostawy (<i>Delivery</i>)	Dostawy niezrealizowane w terminie	Wskaźnik dostaw na czas	90%	85%	3
Bezpieczeństwo (<i>Safety</i>)	Wypadki w pracy	Liczba	-10%	-5%	4
Zaangażowanie pracowników (<i>Motivation</i>)	Absencje	Poziom absencji	0	10 dni/ pracownika/ ..okres czasu	3
Środowisko (<i>Environment</i>)	Awarie środowiskowe	Liczba	0	0	5

Źródło: opracowanie własne (skala ocen 3 lub więcej).

dzenie do cięcia blach uległo awarii. W związku z tym wszystkie wyroby, które były w trakcie cięcia, muszą być sprawdzone pod kątem dokładności cięcia lub jeżeli wymiary są niezgodne, to muszą być przeklasyfikowane. Strata produktów (liczba defektów) jest stratą wynikową związaną z awarią urządzenia, zaś awaria urządzenia jest stratą przyczynową. W odniesieniu do straty przyczynowej poprzez metodę *why-why* dociera się do źródła przyczyny (ustalenie czynników awaryjności). Czynniki awaryjności urządzeń związane z pracą maszyny lub urządzenia to np. luźne części, nieszczelności, wycieki, przegrzania. Awaryjność urządzenia zwiększa się wraz z pogorszeniem stanu maszyny (zobacz: Gajdzik, 2014, s. 269–272). Wszystkie urządzenia stosowane w przedsiębiorstwie są klasyfikowane. Przykłady klas: AA urządzenia najbardziej krytyczne/najwyższy poziom awaryjności; A — urządzenia krytyczne; B — urządzenia o przeciętnym poziomie awaryjności; C — urządzenia najmniej krytyczne/najniższy poziom awaryjności. Za kryteria klasyfikacji przyjmuje się: wpływ na produkcję (produktywność), wpływ na jakość, liczbę awarii, czas awarii, łatwość usunięcia awarii, wysyłkę (dostawę), bezpieczeństwo, zużycie, środowisko. Przykład dla kategorii produktywność: awaryjność urządzenia powoduje całkowite zatrzymanie linii lub procesu; awaryjność urządzenia powoduje spowolnienie pracy linii lub procesu; awaria urządzenia nie ma wpływu na pracę linii lub procesu (zobacz także: Grzybowska, Gajdzik, 2012, s. 555–558). W analizowanym zakładzie urządzenia stosowane podczas produkcji blach zostały zidentyfikowane jako: AA — klasa urządzeń najbardziej krytycznych — 7 urządzeń; A — 28 urządzeń; B — 68 urządzeń; C — 9 urządzeń. Do urządzeń najbardziej krytycznych należą urządzenia na linii ocynkowania: piec, osprzęt wanny, nożyce FOEN, i linii powlekania

blach: zespół powlekarek, powlekarzka chemiczna, zwijarka².

W „matrycy C” ma miejsce urealnienie strat przez sprowadzenie strat do wspólnych wymiernych mierników, do wartości pieniężnych (zł). Przykład: straty z tytułu niezgodności wyrobów z zamówieniem (specyfikacja techniczna zamówienia) liczone są jako koszty reklamacji (zł/t).

„Matryca D” umożliwia przypisanie poszczególnym stratom działań naprawczych w postaci narzędzi i metod potrzebnych do eliminacji bądź redukcji strat. Przykład działań w zakresie ograniczenia lub eliminacji strat z tytułu awarii urządzeń: przeglądy stanu technicznego urządzeń, podniesienie umiejętności operatorów, zakup nowych urządzeń, wprowadzenie standardów dotyczących czyszczenia, smarowania oraz uszczelniania urządzeń.

„Matryca E” pozwala śledzić efekty eliminacji lub redukcji strat przez wskaźniki śledzenia strat. Przykłady wskaźników: wskaźnik dostaw na czas, wskaźnik częstości wypadków, koszty składowania, koszty zapasów, wskaźnik produktywności (w tonach na osobę), wskaźnik OEE urządzeń (ang. *Overall Equipment Effectiveness*) jako wskaźnik łączący dostępność maszyny, efektywność pracy i jakość procesu (<http://www.oee.pl>), a także liczba awarii w podziale na: awarie dla głównych linii produkcyjnych, awarie dla maszyn zidentyfikowanych w poszczególnych klasach.

„Matryca F” stosowana jest do śledzenia postępu pracy, raportowania wyników, kontroli wyników (lista kontrolna strat). Lista kontrolna strat przyjmuje formę wykazu strat wraz z ich oceną, która wynika z odniesienia stanu rzeczywistego (jak jest) do stanu zamierzonego (jak powinno być; tab. 2). Suma uzyskanych ocen daje ocenę końcową. „Matryca F” jest powiązana z „matrycą G”, w której występuje odniesienie uzyskanych wyników do zakładanych celów.

Przyjęte w analizowanym zakładzie matryce są tworzone w programach komputerowych. W przedsiębiorstwie stosowane jest program SWIFT — programowanie maszyn pracujących pod kontrolą systemów operacyjnych OS X i iOS. Do kompilowania programów wykorzystywane są narzędzia z rodziny LLVM. Program SWIFT pozwala śledzić i poprawiać wydajność pracy urządzeń (LLVM 3.4.1 Release Notes, ang.; dostęp 2014-05-10).

Lista strat w przedsiębiorstwie produkcyjnym — przykłady

W procesie produkcji blach zidentyfikowano następujące kategorie i typy strat:

- **straty mające negatywny wpływ na efektywność urządzeń:**
 - straty wynikające z usterek urządzeń,
 - straty wynikające z nastaw i regulacji,
 - zmiana osprzętu i straty związane z utrzymaniem ruchu (przeglądy, remonty, konserwacje),
 - straty z tytułu rozruchów,
 - postoje i straty wynikające z utrzymaniem sprzętu na biegu „jałowym”,
 - straty z tytułu spadku prędkości,
 - straty z tytułu wad i przeróbek,
 - straty z tytułu postojów,
 - straty z tytułu braku zamówień,
 - straty z tytułu braku materiałów,
 - straty z tytułu braku zasobów ludzkich do obsługi urządzeń,
 - straty z tytułu „luki szkoleniowej” — różnicy pomiędzy zakresem wiedzy, umiejętności i doświadczeń danej osoby a wymaganiami na danym stanowisku pracy (Lysons, 2004, s. 157);
 - **straty mające negatywny wpływ na jakość wyrobów/zamówień/obsługę klienta:**
 - straty z tytułu reklamacji (w tym straty z tytułu opóźnionej reakcji na reklamacje klientów)
 - straty z tytułu zwrotów wyrobów,
 - straty związane z ponowną przeróbką wyrobów,
 - straty złomowania,
 - straty z tytułu zmiany zamówienia,
 - substytucja,
 - inspekcje jakościowe,
 - straty z tytułu przeklasyfikowania wyrobów wadliwych,
 - straty z tytułu utraconych zamówień (wycofane przez klientów),
 - straty z tytułu błędów w kompletowaniu zamówień;
 - **straty mające negatywny wpływ na efektywność zasobów ludzkich:**
 - straty z tytułu zarządzania, w tym absencji kadr,
 - straty z tytułu przemieszczania, np. nadmierne odległości między urządzeniami,
 - straty z tytułu organizacji linii, np. z powodu ustawienia urządzeń,
 - straty z tytułu logistyki, np. nadmierna obróbka: czynności „podwójne”, czynności wykonywane tymczasowo, czynności „podejrzane” o nadmiarowość, ponowne rozpakowywanie, niewykorzystywanie powierzchni magazynowej, niepotrzebne przenoszenie, nadmierny ruch;
 - **straty mające negatywny wpływ na efektywność wykorzystania mediów technologicznych:**
 - straty energii w trakcie rozruchu urządzeń,
 - wycieki i rozszczelnienia urządzeń,
 - straty z tytułu uzysku,
 - energochłonność przestarzałych urządzeń,
 - straty energii w trakcie przegrzewania się urządzeń (nadmierna lub niewłaściwa eksploatacja),
 - straty energii z tytułu niewłaściwej ustawionych parametrów technicznych urządzeń,
 - straty z tytułu awarii sieci wodnej, energetycznej, cieplnej;
 - **straty związane z wykorzystaniem materiałów:**
 - straty zapasów,
 - straty materiałów w procesie,
 - straty materiałów o obniżonej jakości,
 - straty materiałów na wyrobach wadliwych;
 - **straty związane z transportem i gospodarką magazynową:**
 - przepakowywanie, rozpakowywanie, przenoszenie,
 - oczekiwanie na środek transportu,
 - koszty dodatkowego transportu (niepełna realizacja zamówienia),
 - niezgodność transportowa,
 - awaryjność środków transportu,
 - zapasy nieużywanych urządzeń, części,
 - niepełne wykorzystanie powierzchni magazynowych i sprzętu magazynowego, np. powierzchni regału,
 - nadmierny zapas surowców, materiałów;
 - **straty związane z produkcją:**
 - wyprzedzanie taktu przez operatora,
 - niepełne wykorzystanie zdolności produkcyjnych,
 - straty z tytułu wadliwości wyrobów,
 - produkcja wyrobów o niskim stopniu przetworzenia (wartości dodanej),
 - wąskie gardła w produkcji;
 - **inne straty:**
 - straty z tytułu usunięcia awarii środowiskowych,
 - straty z tytułu odszkodowań wypłacanych pracownikom (choroby zawodowe, wypadki przy pracy).
- Lista strat podlega uzupełnieniu w zakresie poszczególnych typów strat. Identyfikacja strat w poszczególnych zakładach uwarunkowana jest specyfiką działalności, wielkością przedsiębiorstwa, stosowaną technologią wytwarzania i wieloma innymi czynnikami. Straty muszą być monitorowane, a te które mają duży wpływ na zakład (same w sobie lub

Tabela 3
Rodzaje udoskonaleń według PQCD/SME — przykłady

Kategorie strat	Przykład strat	Rodzaj udoskonalenia
Produkcja w toku (<i>Productivity</i>)	Przechowywane/przekazywane półwyroby nie są natychmiast potrzebne Przemieszczanie materiału (ruch pracownika/ /maszyny), który nie jest wymagany dla produkcji Zbyt duża liczba elementów pomiędzy operacjami Zdolności produkcyjne nie są w pełni wykorzystane	<ul style="list-style-type: none"> ■ poprawa zarządzania zapasami, ■ redukcja zapasów do poziomu minimalnego, ■ usunięcie wąskiego gardła między stanowiskami. ■ likwidacja zbędnych czynności, ■ zmiany w przebiegu produkcji (zmiany w ułożeniu sekwencji pracy), ■ wycofanie zbędnych elementów, ■ udoskonalenia procedur. ■ wyłączenie urządzeń, ■ likwidacja nieopłacalnej technologii (wycofanie), ■ reorganizacja linii produkcyjnej.
Czynności	Wykonywanie czynności niezgodnych z normami pracy	<ul style="list-style-type: none"> ■ poprawa norm pracy, ■ instruktaż stanowiskowy, ■ poprawa warunków pracy, ■ uporządkowanie stanowiska pracy.
Urządzenia/maszyny	Posiadanie nieczynnych urządzeń/ maszyn Awaryjność urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> ■ sprzedaż urządzeń/maszyn, ■ naprawa urządzeń/maszyn, ■ zwiększenie stopnia przeglądów technicznych/konserwacji, ■ poprawa wydajności służb UR, ■ zwiększenie poczucia odpowiedzialności ze strony pracowników produkcji.
Jakość (<i>Quality</i>)	Produkowanie uszkodzonych wyrobów (niezgodnych z zamówieniem klienta)	<ul style="list-style-type: none"> ■ zwiększenie stopnia kontroli jakości, ■ udoskonalenia technologiczne.
Koszty (<i>Cost</i>)	Koszty reklamacji	<ul style="list-style-type: none"> ■ zwiększenie liczby (form) kontroli, ■ modyfikacja procedur kontroli zgodności z zamówieniem.
Dostawy (<i>Delivery</i>)	Liczba przewozów niezgodnych Awaryjność środków transportu	<ul style="list-style-type: none"> ■ zwiększenie kontroli zgodności przewozów, ■ zwiększenie stopnia przeglądów technicznych/napraw, ■ zwiększenie poczucia odpowiedzialności ze strony przewoźnika.
Bezpieczeństwo (<i>Safety</i>)	Wypadkowość	<ul style="list-style-type: none"> ■ zwiększenie liczby szkoleń z zakresu bhp, ■ zwiększenie kontroli przestrzegania procedur/instrukcji/ standardów bhp.
Motywacja (<i>Motivation</i>)	Niski poziom zaangażowania pracowników w doskonalenie organizacji pracy	<ul style="list-style-type: none"> ■ motywacja materialna (nagradzanie pomysłów <i>Kaizen</i>).
Środowisko (<i>Environment</i>)	Straty wody	<ul style="list-style-type: none"> ■ inwestycje technologiczne.

Źródło: opracowano na podstawie: Kisperska-Moroń, 2002, s. 12; metodologii: WCM, TPM.

poprzez oddziaływanie na inne procesy), muszą być stopniowo eliminowane.

Działania doskonalące w przedsiębiorstwie produkcyjnym

Redukcja strat powiązana jest z redukcją kosztów. Straty faktyczne podlegają systematycznej eliminacji. Aby być światowym zakładem produkcyjnym, przed-

siębiorstwa muszą mieć konkurencyjne koszty. Nie chodzi tu o okresowość (sporadyczność działań doskonalących), lecz ciągłość (stale konkurencyjne koszty). Proces nieustannego doskonalenia ma na celu identyfikację i eliminację strat. Zakres działań doskonalących jest rozbudowany. Od drobnych typu: eliminacja konieczności schyłania się co cykl po daną część (materiał), aż po duże typu: przebudowa gniazd produkcyjnych, udoskonalenie i rozwój technologii. W tabeli 3 zestawiono przykładowe działania doskonalące.

Po przeprowadzeniu działań doskonalących odpowiednio służby i kadra kierownicza powinny otrzymać informację zwrotną o usunięciu straty. Informacja o usunięciu straty powinna również dotrzeć do pracownika, który zgłosił daną anomalie/stratę.

Podsumowanie

Produkcja klasy światowej (ang. *World Class Manufacturing*) jest celem dla wielu korporacji

(przedsiębiorstw międzynarodowych). Duże przedsiębiorstwa przyjmują najlepsze dostępne praktyki biznesowe, aby zredukować koszty działalności operacyjnej. Metodologia WCM jest kompleksową formą doskonalenia działalności firmy. Przyjmując założenia WCM, przedsiębiorstwa produkcyjne dążą do eliminacji strat. Przygotowane rozwiązania (w formie przykładów) w zakresie identyfikacji i klasyfikacji strat stanowią pogłębioną formę metodyczną.

Przypisy

¹ Za studium przypadku przyjęto przedsiębiorstwo hutnicze ArcelorMittal Poland Oddział w Świętochłowicach, producenta blach. Przedsiębiorstwo wdraża praktyki WCM.

² Informacje na podstawie oceny eksperckiej.

Bibliografia

Publikacje książkowe

- Aluchna, M., Płoszajski, P. (2008). *Zarządzanie japońskie. Ciągłość i zmiana*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa.
- Dobiegała-Korona, B., Doligalski, T. (2010). *Zarządzanie wartością klienta. Pomiar i strategię*. Warszawa: Poltext.
- Griffin, R.W. (2000). *Podstawy zarządzania organizacjami*. Warszawa: PWN.
- Jaworski, W. (1991). *Leksykon finansowo-bankowy*. Warszawa: PWE.
- Kisperska-Moroń, D. (2002). *Benchmarking jako narzędzie zarządzania logistycznego*. Warszawa: Akademia Ekonomiczna w Katowicach.
- Liker, J.K. (2005). *Droga Toyoty. 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata*. Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes.
- Liker, J.K., Meier, D.P. (2011). *Droga Toyoty Fieldbook. Praktyczny przewodnik wdrażania 4P Toyoty*. Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes.
- Lysons, K. (2004). *Zakupy zaopatrzeniowe*. Warszawa: PWE.
- Marchwiński, Ch., Shook, J., Schroeder, A. (2010). *Leksykon Lean*. Ilustrowany słownik pojęć z zakresu Lean Management. Wrocław: Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska.
- Masaaki Imai, 2006, *Gemba kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania*. Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes.
- Mikołajczyk, Z. (2003). *Zarządzanie procesami zmian w organizacji*. Katowice: GWSH.
- Mikuła, B., Pietryszka-Ortyl, A., Potocki, A. (2002). *Zarządzanie przedsiębiorstwem XXI wieku. Wybrane koncepcje i metody*. Warszawa: Difin.
- Śmid, W. (2000). *Leksykon menedżera*. Kraków: Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu.
- Taiichi Ohno, (2008). *System Produkcyjny Toyoty. Więcej niż produkcja na dużą skalę*. Wrocław: ProdPress.com.

Publikacje w czasopismach

- Gajdzik, B. (2014). Autonomous and professional maintenance in metallurgical enterprises as activities within Total Productive Maintenance. *Metalurgia*, 53(1), 269–272.
- Gajdzik, B. (2013). World Class Manufacturing in metallurgical enterprise. *Metalurgia*, 52(1), 131–134.
- Grzybowska, K., Gajdzik, B. (2012). Optimisation of equipment setup process in enterprises. *Metalurgia*, 51(4), 555–558.

Inne

Co to jest WCM?: <http://www.iwcm.pl/filary-wcm/analiza-kosztow/4-ogolnie-o-analizie-kosztow>
LLVM 3.4.1 Release Notes, ang.: www.wikipedia; dostęp: 2014-05-10.
OEE: <http://www.oee.pl>

Zapraszamy na naszą stronę internetową

www.gmil.pl

