

Agnieszka Piasecka-Głuszak

Wykorzystanie wybranych narzędzi Total Flow Management w ciągłym usprawnianiu działań przedsiębiorstw w łańcuchu dostaw

International Journal of Management and Economics 31, 276-288

2011

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

Agnieszka Piasecka-Głuszak
Katedra Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wykorzystanie wybranych narzędzi Total Flow Management w ciągłym usprawnianiu działań przedsiębiorstwa w łańcuchu dostaw

Wprowadzenie

W dynamicznie rozwijającej się gospodarce światowej wszystkie przedsiębiorstwa, w tym również i polskie, starają się zdobyć jak największą przewagę konkurencyjną. Aby ją osiągnąć, ważna staje się odpowiednia obsługa i satysfakcja klienta, dostarczenie wyrobów wysokiej jakości, we właściwym czasie i do właściwego miejsca, niezależnie od położenia na kuli ziemskiej. W dobie internacjonalizacji przedsiębiorstwa, punkty dostaw i odbioru surowców, półproduktów oraz wyrobów gotowych mogą znajdować się w różnych krajach. Podzespoły oraz komponenty niejednokrotnie są wykonywane przez różne firmy lub ich filie zlokalizowane w krajach, gdzie są ku temu najlepsze warunki kosztowe, rynkowe czy polityczne. Przedsiębiorstwa, aby sprostać wymaganiom klientów, zmuszone są zdywersyfikować produkcję i poszerzyć ofertę, zaprzestać wytwarzania tylko jednego produktu na masową skalę i wprowadzić zasadę wielowariantowości produkcji, często w małych partiach. Aby wytworzyć produkt najlepszej jakości i dostosować się do zmiennych potrzeb rynku zasadne jest zastosowanie różnych narzędzi w doskonaleniu systemu zarządzania łańcuchem dostaw, produkcji i dystrybucji. Taką możliwość daje stworzony przez Kaizen Instytut model Total Flow Management (TFM) i stosowane w jego ramach narzędzia służące do redukcji czasu, zapasów, ukierunkowania na proces produkcyjny oraz poprawę jakości, które mogą okazać się pomocne w udoskonalaniu systemu zarządzania międzynarodowym łańcuchem dostaw.

Celem artykułu jest przedstawienie wybranych narzędzi TFM w przedsiębiorstwie produkcyjnym, takich jak: planowanie *pull*, SMED, karty kanban, standaryzacja pracy, „*milk run*” („pętla mleczarza”), które mogą przyczynić się do usprawnienia działań w łańcuchu dostaw.

Główne metody badawcze zastosowane w artykule to metoda analizy i syntezy literatury źródłowej oraz metoda obserwacji zewnętrznej.

Model Total Flow Management

Total Flow Management (TFM) to jeden z czterech modeli, obok Total Productive Maintenance (TPM), Total Quality Management (TQM) i Total Service Management (TSM), występujący w systemie zarządzania kaizen – ciągłego doskonalenia – w strukturze Kaizen Management System, stworzonej przez Kaizen Institute. Struktura TFM obejmuje całkowite zarządzanie przepływem produktów i informacji (planowanie, zorganizowanie i kontrolowanie), procesem zarządzania łańcuchem dostaw (począwszy od zaopatrzenia w potrzebne surowce, komponenty, podzespoły, produkty) przez produkcję, aż do dostarczenia gotowych wyrobów klientowi w sposób jak najbardziej sprawny i efektywny ekonomicznie. System korzysta z różnych narzędzi mających stabilizować proces produkcyjny w przedsiębiorstwie dzięki rozpoznaniu i wyeliminowaniu wszelkich źródeł marnotrawstwa. Wybrane elementy systemu wskazują drogę i kolejność postępowania, aby jakość, koszt i dostawa były jak najbardziej efektywne.

W ramach TFM zawarty jest pięć kolejno wprowadzanych modułów (tabela 1), które zapewniają odpowiednie planowanie i produkowanie przede wszystkim zgodnie z zasadą *pull* (tzw. system ssący – produkowanie na jednym stanowisku pracy tylko tylu produktów, ile będzie wykorzystanych w następnym procesie). W łańcuchu dostaw TFM koncentruje się przede wszystkim na redukcji czasu przepływu produktów, eliminowaniu pojawiających się i istniejących strat oraz czynnościach nie dodających wartości między dostawcami i producentami. System ten ma w miarę możliwości szybko reagować na zmieniające się potrzeby klientów i dostosowywać produkcję do zapotrzebowania rynku.

Pierwszy moduł ma za zadanie stworzyć solidne podstawy, aby każdy pracownik był świadomy wprowadzanych zmian i wiedział o podejmowanych działaniach związanych z systemem kaizen. Poszukiwane są i eliminowane głównie marnotrawstwo, nieprawidłowości i nadmierne obciążenia procesu. Drugi moduł dotyczy projektowania linii produkcyjnej. W jego ramach dzięki użyciu różnych narzędzi można zaprojektować odpowiedni układ stanowisk roboczych, zaopatrzyć linię produkcyjną, pracę na poszczególnych stanowiskach poddać standaryzacji oraz maksymalnie skrócić czas przebrojeń maszyn. Trzeci moduł dotyczy logistyki wewnętrznej – dostarczania surowców, komponentów i podzespołów do kolejnego etapu procesu produkcyjnego. Zawiera on takie główne elementy, jak: supermarkety, mizusumashi1, synchronizację, poziomowanie i planowanie w systemie *pull*. Czwarty moduł dotyczy logistyki zewnętrznej, czyli zapewnienia przepływu surowców, produktów i informacji dzięki właściwemu zarządzaniu magazynami surowców, komponentów oraz organizacji transportu wg zasady „*milk run*”. Piąty moduł dotyczy projektowania i odpowiedniego zarządzania łańcuchem dostaw, tak aby zapewnić optymalny przepływ od klienta finalnego, poprzez magazyny wyrobów gotowych, centra logistyczne, magazyny *cross-docking*, przedsiębiorstwa produkcyjne, magazyny surowców i komponentów, aż do dostawców. Aby ten przepływ był jak najbardziej efektywny, w przedsiębiorstwach powinny być stosowane podstawowe narzędzia wykorzystywane w poprzednich modułach.

TABELA 1. Model Total Flow Management

TFM – Total Flow Management			
II. Projektowanie linii	III. Logistyka wewnętrzna	IV. Logistyka zewnętrzna	Historia TFM
5. Nisko kosztowa automatyzacja	5. Planowanie produkcji w systemie pull	5. Przepływ informacji	Wstęp do TFM
4. Smed	4. Poziomowanie	4. Przepływ wyrobów gotowych	Prezentacja TFM
3. Praca standardowa	3. Synchronizacja	3. Przepływ materiałów	STRATEGIA
2. Zaopatrzenie linii	2. Mizusumashi	2. Milk run	
1. Projektowanie linii	1. Supermarkety	1. Layout magazynu	
I. Solidne podstawy			
V. Projektowanie łańcucha dostaw			

Źródło: Coimbra E., Total Flow Management. Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains, Kaizen Institute 2009, s. 31.

Narzędzia Total Flow Management

W obszarze TFM przedsiębiorstwa mają do dyspozycji między innymi takie narzędzia, jak: zastosowanie 5S², odpowiednia wizualizacja i standaryzacja, wdrożenie przepływu jednej sztuki, mapowanie strumienia wartości, zastosowanie kart kanban, pięć kroków redukcji czasu przebrojenia SMED, wprowadzenie supermarketu oraz zastosowanie pociągów logistycznych. Wszystkie narzędzia są istotne, aby zapewnić odpowiedni przepływ produktów wraz z towarzyszącą informacją. Poprzez zachowanie mechanizmu ssącego produkcja przebiega zgodnie z zapotrzebowaniem klienta. Niektóre z narzędzi wykorzystywane są w logistyce wewnętrznej przedsiębiorstwa, ale mają też wpływ na funkcjonowanie całego łańcucha dostaw. Od ich właściwego stosowania zależy powodzenie innych podmiotów znajdujących się na drodze przepływu, dostarczenie najwyższej wartości klientowi przy jak najmniejszym koszcie całkowitym poszczególnych ogniw łańcucha. Do tych wybranych narzędzi należy planowanie w systemie *pull*, zastosowanie szybkiego przebrajania SMED, pięć kroków redukcji czasu przebrojenia 5S, karty kanban zarówno w kontaktach z dostawcami, jak i na terenie firmy, odpowiednia standaryzacja pracy i balansowanie linii, ale także zastosowanie „pętli mleczarza”.

Planowanie *pull*, czyli zastosowanie systemu ssącego, umożliwi optymalizację przepływu podzespołów i komponentów do poszczególnych stanowisk pracy, z możliwością odpowiedniego reagowania na zmiany.

Tradycyjny łańcuch dostaw bazuje przede wszystkim na systemach *push* i MRP, opartych na na zamówieniach prognozowanych i rzeczywistych. Stąd też często do zachowania ciągłości produkcji w różnych ogniwach łańcucha wymagane jest utrzymywanie zapasów, w tym wysokiego zapasu bezpieczeństwa.

Produkcja w systemie *push* rozpoczyna się i trwa do czasu, kiedy w magazynie są zapasy potrzebne do produkcji. Często efektem tego systemu jest nadprodukcja. Z kolei planowanie *pull* w łańcuchu dostaw zgodnym z TFM bazuje na rzeczywistych zamówieniach klienta i faktycznej konsumpcji oraz niekiedy na tzw. supermarketach (miejscach w pobliżu produkcji, gdzie składowane są określone ilości komponentów, podzespołów, czy produktów przeznaczonych do zaopatrzenia linii produkcyjnych). Produkcja w systemie *pull* oznacza, że mogą być wytwarzane tylko produkty zamówione lub wykorzystane przez klienta, zarówno zewnętrznego, jak i wewnętrznego.

Główną regułą systemu *pull* jest: „nie będziemy produkować, jeśli nie dostaniemy sygnału” w przeciwieństwie do systemu *push*, gdzie mowa jest o tym, iż: „jeśli mamy potrzebne materiały, będziemy produkować więcej”³. Istotnym elementem podczas wdrażania systemu *pull* jest zastosowanie koncepcji ciągłego przepływu, zwanego również przepływem jednej sztuki (ang. *one-piece-flow*). Istnieje on wówczas, gdy produkty przemieszczane w procesie wytwórczym są jednostkowe (na każdym stanowisku w danej chwili musi znajdować się tylko jedna część) lub w minimalnych partiach, zgodnie z zapotrzebowaniem klienta⁴.

Koncepcja przepływu jednej sztuki dotyczy kolejnych gniazd, linii produkcyjnej lub procesów, rozpoczynając od klienta, przez montaż, produkcję, aż do zakupu surowców⁵. Głównym celem jest przemieszczanie materiałów w taki sposób, który zapewnia najkrótszą drogę przepływu, bez zbędnych czynności, ze stałą prędkością (taktem) oraz zdefiniowaną, stabilną i ciągłą wydajnością pracy przy stałych zasobach niezbędnych do przeniesienia materiału w procesie wytwórczym⁶. Przepływ jednej sztuki w przeciwieństwie do przepływu partii wymaga, aby poszczególne elementy przepływały przez stanowiska i maszyny pojedynczo, zachowując przy tym zasadę FIFO. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwoli przedsiębiorstwu m.in.:

- skrócić czas realizacji zamówienia,
- skrócić czas dostawy na zamówienie (z ang. *lead time* dostawy),
- zwiększyć elastyczność sterowania produkcją,
- zwiększyć wydajność procesu poprzez wyeliminowanie marnotrawstwa,
- zredukować koszty obsługi magazynu i transportu,
- zredukować liczbę operatorów,
- poprawić jakość wyrobów poprzez lepszą organizację procesu,
- zaspokoić potrzeby klientów we właściwym czasie i we właściwej ilości w dalszej perspektywie.

Poza ustanowieniem przepływu jednej sztuki całkowity sukces wdrożenia systemu *pull* zależy także od innych, równie ważnych warunków, a mianowicie: ustawienia maszyn w kolejności zgodnej z operacjami, wykorzystania mniejszych, wolniejszych

i bardziej wyspecjalizowanych urządzeń, synchronizacji procesów w tempie odpowiadającym potrzebom klienta oraz potrzebom procesu odbiorcy, obsługi kilku różnych operacji przez jednego pracownika, szkoleń oraz zmiany pozycji operatora z siedzącej na stojącą, która ma zapewnić większą mobilność⁷.

Ważne jest również włączenie dostawców w system *pull*, a szczególne znaczenie ma to w przypadku dostaw międzynarodowych, gdzie odległości przemieszczania są bardzo duże i koszty mogą być zbyt wysokie. Przedsiębiorstwo, stosując system *pull*, nie potrzebuje już dużych zamówień – priorytetem są częste, ale mniejsze dostawy. Taka organizacja zmusza dostawców do lepszego planowania i organizacji transportu, a w dalszej kolejności wymusza również wprowadzenie u siebie tego systemu.

Aby jednak system *pull* mógł prawidłowo funkcjonować, należy uświadomić pracowników, że każdy kolejny proces jest „klientem” albo powinien być traktowany jak klient oraz że muszą być respektowane wcześniej ustalone standardy i stosowane takie metody, jak: 5S, SMED, standaryzacja, odpowiednie balansowanie linii, karty kanban, czy zarządzanie TPM parkiem maszynowym oraz zapobieganie błędom i eliminowanie marnotrawstwa.

System SMED (*single-minute exchange of die* – jednodominutowa wymiana matrycy) pozwala dostosować produkcję do zmiennych wymagań rynku. W obecnych warunkach jest to zmiana profilu produkcji nastawionej na zaspokojenie potrzeb klientów, dostarczenie zróżnicowanych produktów w małych ilościach lub niewielkich partiach. Wiele firm boi się zastosować ten system, zostając przy produkcji masowej lub produkcji dużych partii tylko dlatego, że czas przebrojenia maszyn jest długi i zbyt kosztowny. Nie biorą one jednak pod uwagę innych kosztów, jak: koszty składowania zapasów, koszty utraconych możliwości sprzedaży z powodu braku produktów (klient musi czekać aż zostanie wyprodukowana cała partia). System SMED stosowany z powodzeniem w wielu przedsiębiorstwach jest zestawem technik, które umożliwiają szybkie przebrojenie maszyny dzięki wymianie narzędzi oraz wyposażenia i ustawieniu maszyny w czasie krótszym niż 10 minut, tzn. w jednostkowej liczbie minut. Czas przebrojenia to czas, jaki upływa od wykonania ostatniego dobrego produktu z bieżącej partii do momentu rozpoczęcia produkcji pierwszego dobrego produktu z nowej partii lub nowego zlecenia produkcyjnego.

SMED pozwala w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym skrócić czas przebrojenia maszyny. Nie zawsze możliwe jest skrócenie czasu do 10 minut, ale stwierdzono, że zawsze zmniejsza czasochłonność przebrajania maszyn. Proces redukcji czasu przebrojenia według SMED przebiega w pięciu etapach⁸. Pierwszy z nich polega na ocenie bieżącej sytuacji (obecnego) przebrojenia. W tym celu rejestruje się przebrajanie dzięki nagraniom video i mierzy jego czas. Można także sporządzić diagram *spaghetti*, który pokazuje, jakie niezbędne ruchy wykonuje pracownik w trakcie przebrojenia. Drugi etap to oddzielenie czynności zewnętrznych od wewnętrznych, czyli odseparowanie operacji wykonywanych podczas pracy maszyny od tych, przy których maszyna musi

być wyłączona. Pozwala to zredukować czas operacji wewnętrznych od 30 do 50 %. Etap trzeci obejmuje przekształcenie operacji wewnętrznych w zewnętrzne. Kolejne kroki mają usprawnić wszystkie czynności przezbrojenia dzięki wykorzystaniu właściwych narzędzi. Czwarty etap ma zredukować czynności wewnętrzne dzięki wprowadzeniu pracy równoległej, wyeliminowaniu zbędnych ustawień, uproszczeniu wiązań i zacisków. Piąty etap ma zredukować czynności zewnętrzne, usprawniając logistykę transportu i serwisowania. Uzyskane efekty metody SMED to m.in.: redukcja czasu przezbrojenia i przestojów maszyn, redukcja kosztów wytwarzania, zwiększenie wydajności, wzrost produktywności, wzrost OEE⁹, poprawa warunków pracy, redukcja zapasów w toku, wzrost elastyczności sprzętu, redukcja zapotrzebowania na powierzchnię, lepsze poziomowanie produkcji.

Standaryzacja pracy¹⁰ to zestaw przejrzystych procedur, instrukcji precyzujących najbardziej niezawodne metody i sekwencje działania w każdym procesie, przeznaczone dla poszczególnych pracowników. Standaryzacja umożliwia jak najlepsze wykorzystanie ludzi i maszyn oraz utrzymanie tempa produkcji dostosowanego do zmieniającego się popytu. Celem standaryzacji pracy jest maksymalizacja wydajności i utrzymanie pewnej dyscypliny w przestrzeganiu standardów, przy jednoczesnym zminimalizowaniu marnotrawstwa¹¹. Każdy pracownik powinien ich przestrzegać i być zaangażowany w proces tworzenia standardów, a w razie wykrycia nieprawidłowości – udoskonalić te standardy. Dzięki nim pracownik wie, za co jest odpowiedzialny, jakie zadania musi wykonać, w jaki sposób, w jakim czasie oraz kiedy i gdzie. Główne elementy standardowej pracy to: czas taktu, standardowa sekwencja pracy oraz standardowe zapasy międzyoperacyjne (tabela 2).

TABELA 2. Charakterystyka głównych elementów standardowej pracy

Element	Charakterystyka
Czas taktu	czas potrzebny na wyprodukowanie jednej sztuki produktu zamówionej przez klienta, liczony jako iloraz dostępnego, całkowitego czasu produkcji w przyjętym okresie (min.) do liczby sztuk wynikających z zapotrzebowania klienta w tym okresie (szt.)
Standardowa sekwencja pracy	kolejność działań w ramach jednej operacji lub w kilku kolejnych operacjach w procesie, które składają się na pełny cykl operacji; ważne jest odpowiednie zbalansowanie linii produkcyjnej poprzez rozłożenie pracy i określenie liczby pracowników na każdej linii i w każdym gnieździe, tak aby utrzymać czas taktu
Standardowe zapasy międzyoperacyjne	minimalna ilość zapasów potrzebna do utrzymania nieprzerwanej produkcji; system kanban pozwala zredukować ilość zapasów międzyoperacyjnych do minimum

Źródło: The Productivity Press Development Team, Standaryzacja pracy na hali produkcyjnej, ProdPublishing, Wrocław 2010, s. 51–57.

Wprowadzenie i utrzymywanie standaryzacji pracy może wpłynąć m.in. na:

- redukcję kosztów,
- większe bezpieczeństwo pracy,
- eliminację wypadków,
- zwiększenie terminowości dostaw,
- spadek liczby reklamacji,
- poprawę i uzyskanie wyższej jakości m.in. poprzez ujednoczenie procesów,
- skrócenie czasów realizacji i zwiększenie ich powtarzalności,
- uzyskanie certyfikatu ISO,
- właściwe realizowanie nowych operacji,
- łatwiejsze dostrzeganie problemów i zgłaszanie pomysłów innowacyjnych,
- większą wydajność pracowników, m.in. przez usunięcie głównych źródeł marnotrawstwa (zbędne ruchy, zbędny transport, czasy przestoju, nadprodukcja, nadmierne zapasy, braki, naprawy, zła optymalizacja urządzeń itd.).

Istnieje wiele typów standardów. Do najczęściej spotykanych zalicza się: przepisy wewnętrzne, standardy jakościowe, specyfikacje, standardy techniczne, standardy procesowe, instrukcje (manualne), okólniki i notatki.

Kolejnym istotnym narzędziem w modelu TFM jest wykorzystanie systemu kanban (z jap. karta, etykieta, naklejka), związanego z metodą *just-in-time*, z systemem planowania i sterowania produkcją w systemie *pull*. System ten przekazuje informację, co i kiedy produkować, albo co i kiedy należy zamówić u dostawcy, przy użyciu karty albo pojemnika. Działanie systemu kanban polega na tym, że produkcja odpowiedniej ilości komponentów u dostawcy bądź na stanowisku A będzie uruchomiona, gdy firma produkcyjna bądź kolejne stanowisko B zgłosi zapotrzebowanie na te komponenty, przekazując kartę albo pojemnik.

Głównym celem systemu kanban jest:

- minimalizacja kosztów przez eliminowanie marnotrawstwa,
- dążenie do minimalizacji zapasów, w tym zapasów magazynowych, międzyoperacyjnych, zapasów produkcji w toku i wyrobów gotowych, lepszej kontroli zapasów,
- minimalizacja przepływu informacji i dokumentów,
- obniżenie kosztów jakości,
- poprawa terminowości, niezawodności i płynności dostaw.

W praktyce istnieje sześć zasad skutecznego używania kart kanban¹²:

- 1) klient zamawia części dokładnie w ilościach określonych przez kanban,
- 2) dostawca produkuje części dokładnie w ilościach i sekwencji określonych przez kanban,
- 3) żadne części nie są ani produkowane, ani przemieszczane przez kanban,
- 4) wszystkie części i materiały mają zawsze dołączony kanban,
- 5) do następnego procesu nie są nigdy przekazywane ani niewłaściwe ilości, ani wyroby wadliwe,

6) liczba kart kanban jest stopniowo redukowana w celu obniżenia zapasów oraz odsłonięcia problemów.

W przedsiębiorstwie można spotkać się z sześcioma typami kart kanban. Są to: zamówienia zewnętrzne, dostawy zewnętrzne, dostawy wewnętrzne, sygnały z produkcji, przepływy, partia produkcyjna. Najczęściej używany jest kanban produkcyjny i transportowy. Pierwszy sygnalizuje rozpoczęcie produkcji określonych produktów, drugi – przemieszczenie produktów między procesami wewnątrz przedsiębiorstwa albo do dostawcy zewnętrznego. W tym przypadku przedsiębiorstwo wysyła kontener wraz z pojemnikami, w których są karty kanban do dostawcy, sygnalizując w ten sposób rozpoczęcie produkcji u dostawcy (obecnie coraz częściej jest wysyłany kanban zamówień zewnętrznym drogą elektroniczną).

W zależności od rodzaju i potrzeby przedsiębiorstwa informacje zawarte na karcie kanban mogą być różne, bardziej lub mniej szczegółowe, m.in.: rodzaj i numer pojemnika, nazwa i rodzaj produktu, numer identyfikacyjny, nr kodu kreskowego, numer karty w rejestrze systemu, liczba sztuk produktów w pojemniku lub na kartce, jednostka pakowacza, miejsce pobrania i miejsce zdania, miejsce wystawienia, data wystawienia, nazwa dostawcy, zakład produkcyjny, termin dostawy.

Kolejnym elementem w modelu TFM jest „pętla mleczarza” („*milk run*”). Jest to zasada, zgodnie z którą transport jest organizowany w taki sposób, aby produkty były dostarczane z zakładu produkcyjnego do wielu klientów, albo od wielu dostawców do jednego bądź wielu zakładów produkcyjnych. Cechą charakterystyczną jest to, że zwiększenie częstotliwości dostaw oraz zsynchronizowanie transportu i dostarczenie produktów klientom (firmie) jest realizowane za pomocą minimalnej liczby środków transportu. Klasyczne podejście do transportu w przypadku np. zaopatrzenia zakładu, że partia zamówienia u dostawcy powinna wynosić mniej więcej tyle, ile mieści się na samochodzie ciężarowym, a zatem firma stara się zamówić komponenty lub podzespoły w takiej ilości, aby wypełnić cały środek transportu. Może to spowodować powstanie marnotrawstwa w postaci zapasów. Aby uniknąć takiej sytuacji wykorzystuje się „pętlę mleczarza”. Jest ona uzasadniona ekonomicznie wówczas, gdy w niewielkiej odległości od fabryki znajdują się różni jej dostawcy. Wówczas ciężarówka zamiast wracać od jednego dostawcy do firmy, jedzie do innych i pobiera tyle komponentów, ile jest potrzebnych, np. na jeden dzień produkcji.

Wybór „pętli mleczarza” prowadzi do obniżenia kosztów transportu poprzez konsolidację w jednym samochodzie komponentów od wielu dostawców. To samo można zastosować w przypadku dostaw z centrów dystrybucji do klientów (wówczas, dzięki konsolidacji, są niższe koszty transportu do centrum dystrybucji). W razie odległych dostaw zamiast centrów dystrybucji można wykorzystać np. terminale kompletacyjne lub przeładunkowe (*cross-docking*). Stosowanie „pętli mleczarza” wymaga jednak dużej koordynacji oraz dobrego zaplanowania operacji transportowych na całej trasie.

Przykład zastosowania narzędzi Total Flow Management w łańcuchu dostaw

Przedsiębiorstwo Z działające w Polsce jest firmą wchodzącą w skład światowego koncernu branży motoryzacyjnej, posiadającego ponad 80 zakładów produkcyjnych na różnych kontynentach. Firma jest głównym dostawcą – eksporterem do wielu znaczących koncernów motoryzacyjnych. Podstawowym zakresem działalności przedsiębiorstwa Z jest projektowanie i produkcja kompletnych systemów bezpieczeństwa, w tym m.in. pasów bezpieczeństwa i poduszek powietrznych. Produkty te charakteryzują się wysoką jakością, którą potwierdzają liczący się na rynku samochodowym klienci znanych marek, stąd też firma stara się utrzymać pozycję lidera.

Podstawą zarządzania przedsiębiorstwa Z jest, stworzony na potrzeby całej korporacji, system oparty na Toyota Production System. Zapewnia on ciągłe doskonalenie, wprowadzanie wszelkiego rodzaju usprawnień i zmian, które mają przyczynić się do pełnej satysfakcji klienta, większej rentowności i utrzymania pozycji lidera na rynku. Zasadniczym celem tego systemu jest m.in. redukcja kosztów, poprawa jakości, wydajności i efektywności pracy, redukcja czasu realizacji zamówienia, likwidacja strat i braków, zmniejszenie liczby popełnianych błędów, wzrost wydajności maszyn i urządzeń oraz zachowanie ciągłości produkcji. Zasady ciągłego doskonalenia kazein, stosowane i rozwijane w przedsiębiorstwie, muszą być akceptowane przez pracowników wszystkich szczebli nie tylko w centrali, ale także w każdej zagranicznej filii. Korporacja zwraca szczególną uwagę na utrzymanie odpowiednich standardów poszczególnych procesów oraz na stanowiskach pracy.

System stworzony przez przedsiębiorstwo Z wpływa znacząco na: efektywne zorganizowanie przepływu surowców, komponentów, wyrobów gotowych wraz z towarzyszącą informacją, właściwe wykorzystanie wszelkich zasobów przedsiębiorstwa, a także eliminację wszelkich źródeł marnotrawstwa i redukcję kosztów. Na system składają się solidne podstawy i trzy główne filary.

Do solidnych podstaw systemu zaliczają się: metoda 5S, praca zespołowa, standardy, eliminacja strat i właściwe zarządzanie parkiem maszynowym TPM. Podstawy te mają zapewnić dobrą organizację stanowiska pracy i samej pracy, utrwalić pracę zespołową poprzez współpracę i spotkania grup pracowników, zwiększyć ich zaangażowanie dzięki motywacji oraz podwyższyć wskaźnik wydajności maszyn i urządzeń. Są to podstawy trzech głównych filarów firmy. Pierwszym jest system *just in time*. Jego celem jest zapewnienie w firmie ciągłego przepływu produktów i informacji, planowania w systemie *pull* z zachowaniem przepływu jednej sztuki w procesie produkcyjnym, bilansowanie produkcji, zapewnienie właściwego czasu taktu i układu linii produkcyjnych w kształcie litery U oraz właściwe rozmieszczenie gniazd produkcyjnych. Aby dostosować się do zmiennych wymagań klientów, firma stosuje metodę SMED, która poza uzyskaniem

większej wydajności i elastyczności przyczynia się też do zwiększenia bezpieczeństwa przebrojeń i uporządkowania czynności wykonywanych podczas przebrojeń. Proces produkcji odbywa się w sposób ciągły dzięki pociągom logistycznym – *mizusumashi*, które dostarczają ze stałą częstotliwością niewielką ilość potrzebnych komponentów na dane stanowisko pracy, oraz wprowadzonym na szeroką skalę systemem kart kanban.

Dzięki kartom kanban m.in. polepszył się sposób zamawiania komponentów, zmniejszyła się liczba pomyłek przy dostarczaniu komponentów oraz ich ilości, zmniejszyło się marnotrawstwo podczas transportu, zwiększyła się wydajność pracy przez bardziej zorganizowaną i lepszą pracę. W przedsiębiorstwie istnieją m.in. karty do zamawiania komponentów, wyrobów gotowych, w tym m.in. karty informujące o przebrojeniu maszyny, karty rozpoczęcia nowej palety.

Drugim filarem struktury przedsiębiorstwa jest zaangażowanie pracowników. Realizuje się to przez ukierunkowanie działań na proces, wprowadzenie jednolitych, jasnych standardów pracy, zwiększenie kompetencji, umożliwienie pracy na różnych stanowiskach, a także motywowanie i umożliwienie ciągłego doskonalenia.

Trzecim filarem jest jakość. Zaczyna się od dobrej jakości surowców dostarczanych przez dostawców oraz stosowania *poka yoke* lub metody *six sigma*.

W przedsiębiorstwie Z realizacja wszystkich elementów systemu koncernu pozwala na zorganizowanie przepływu produktów i informacji do właściwych miejsc, we właściwym czasie, właściwej jakości i po możliwie najniższych kosztach. Tak zorganizowany system zarządzania pozwala zachować jednolite standardy we wszystkich fabrykach, a firmie macierzystej – centrali – odpowiednio koordynować działania poszczególnych filii. Wszelkie decyzje dotyczące wyboru dostawcy i wielkości dostaw są podejmowane w centrali. Stworzony przez koncern międzynarodowy łańcuch dostaw ma wysoki stopień zintegrowania działań dzięki identycznemu systemowi zarządzania w każdej z filii. Ponadto, działając w systemie *pull*, łańcuch dostaw koncernu potrafi dopasować się często do zmiennych wymagań klientów.

W przypadku filii polskiego przedsiębiorstwa łańcuch dostaw rozpoczyna się w chwili wysyłania z centrali zamówienia do dostawców, którzy potrzebne surowce dostarczają do wyznaczonego centralnie (pomiędzy krajami) magazynu przeładunkowego (*cross-docking*), w którym towary składowane są nie dłużej niż 24 godziny. Zamówienia i dostawy komponentów odbywają się codziennie, przy użyciu kart kanban. W magazynie tym surowce są kompletowane, przepakowywane, odpowiednio znakowane, załadowywane na środek transportu zgodnie z trasą przewozu, a następnie wysyłane w niewielkich partiach do poszczególnych filii zgodnie z zasadą „pętli mleczarza”. Wytworzone przez filię polską wyroby gotowe trafiają albo bezpośrednio do klientów na terenie Polski, albo do centralnego magazynu, skąd są wysyłane z innymi produktami do klientów koncernu. W ten sposób redukuje się koszty przepływu.

Podsumowanie

System kaizen w każdym przedsiębiorstwie nastawiony jest na ciągłe doskonalenie procesów poprzez eliminację marnotrawstwa we wszystkich ogniwach łańcucha dostaw. Stworzony przez Kaizen Institute model Total Flow Management pozwala odpowiednio zaplanować, zorganizować i skontrolować przepływ produktów i informacji dzięki wykorzystaniu narzędzi usprawniających. Aby wprowadzany system odniósł sukces, to powinien również zostać zaakceptowany, a nawet wdrożony w poszczególnych ogniwach łańcucha dostaw. Efektywne zarządzanie łańcuchem dostaw wymaga pewnej koordynacji działań, zachowania ciągłości przepływu zapasów, wymiany informacji i podziału ryzyka, uwzględnienia kosztów, stąd też zasadne staje się korzystanie ze sprawdzonych systemów, np. TFM, który pozwala stworzyć więzi partnerskie i nawiązać sojusze z współuczestnikami łańcucha. Ponadto model ten umożliwi zaoszczędzenie kosztów, efektywną oraz sprawniejszą obsługę klienta, szczególnie w warunkach, kiedy przedsiębiorstwo, chcąc sprostać wymaganiom klienta, różnicuje i poszerza ofertę produktową, wprowadzając wielowariantowość produkcji w małych ilościach. Właściwe zaprojektowanie linii produkcyjnej (m.in. jej zaopatrzenie, praca standaryzowana), stworzenie odpowiedniej logistyki wewnętrznej (utworzenie tzw. supermarketów, zastosowanie kart kanban, wprowadzenie pociągów logistycznych) i logistyki zewnętrznej (np. właściwe umiejscowienie i rozmieszczenie magazynu, zastosowanie „pętli mleczarza”, integracja systemu informatycznego) mogą okazać się pomocne w uzyskaniu wysokiej wydajności pracy, dobrej jakości produktów, dużej elastyczności, a tym samym mogą przyczynić się do udoskonalenia systemu zarządzania międzynarodowym łańcuchem dostaw oraz uzyskania przewagi konkurencyjnej w kraju i na świecie.

Przypisy

¹ Mizusumashi to środek transportu wewnątrz przedsiębiorstwa, dostarczający określone materiały i komponenty do linii produkcyjnej w ustalonej ilości po ściśle zdefiniowanej trasie dostaw w równych, stałych, odstępach czasu.

² 5S jest to metoda kontroli wizualnej, która polega na stworzeniu, utrzymaniu i ciągłym doskonaleniu stanowiska pracy, by było ono czyste, uporządkowane i odpowiednio zorganizowane; nazwa pochodzi od japońskich określeń rozpoczynających się od litery s i oznaczają kolejno: selekcję (jap. seiri), systematykę (jap. seiton), sprzątanie (jap. seiso), standaryzację (jap. seiketsu) i samodyscyplinę (jap. shitsuke); patrz szerzej: Piasecka-Głuszak A., *Porządek rzeczy. Postawy oporu i ich źródła przy wprowadzaniu metody 5S* (cz. 1), „Top Logistyk” nr 5 (17), s. 62–65; *Porządek rzeczy. Postępowanie według 5S – zasady i efekty działań* (cz. 2), „Top Logistyk” nr 6 (18), s. 52–55.

³ The Productivity Press Development Team, *Produkcja w systemie pull*, ProdPublishing, Wrocław 2011, s. 84.

⁴ Czerska J., *Pozwól płynąć swojemu produktowi. Tworzenie ciągłego przepływu*, Placet, Warszawa 2011, s. 16.

⁵ The Productivity Press Development Team, *Produkcja w systemie...*, op.cit., s. 97.

⁶ Czerska J., *Pozwól płynąć swojemu...*, op.cit., s. 9.

⁷ The Productivity Press Development Team, *Produkcja w systemie...*, op.cit., s. 99.

⁸ Etapy SMED opracowano na podstawie The Productivity Press Development Team, *Szybkie przebrojenie. Dla operatorów: system SMED*, ProdPublishing, Wrocław 2010; Coimbra E., *Total Flow Management. Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*, Kaizen Institute 2009, s. 84–85.

⁹ OEE to skrót od ang. Overall Equipment Effectiveness – całkowita efektywność sprzętu; jest to miernik ogólnej efektywności maszyn i urządzeń; na OEE składają się trzy składniki: dostępność, wydajność, jakość.

¹⁰ Opracowano m.in. na podstawie: The Productivity Press Development Team, *Standaryzacja pracy na hali produkcyjnej*, ProdPublishing, Wrocław 2010.

¹¹ *Ibidem*, s. 15.

¹² *Leksykon lean*, red. Ch. Marchwiński, J. Shook, A. Schroeder, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010, s. 33–34.

Bibliografia

Coimbra E., *Total Flow Management. Achieving Excellence with Kaizen and Lean Supply Chains*, Kaizen Institute 2009

Czerska J., *Pozwól płynąć swojemu produktowi. Tworzenie ciągłego przepływu*, Placet, Warszawa 2011

Leksykon lean, red. Ch. Marchwiński, J. Shook, A. Schroeder, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2010

The Productivity Press Development Team, *Produkcja w systemie pull*, ProdPublishing, Wrocław 2011

The Productivity Press Development Team, *Standaryzacja pracy na hali produkcyjnej*, ProdPublishing, Wrocław 2010

The Productivity Press Development Team, *Szybkie przebrojenie. Dla operatorów: system SMED*, ProdPublishing, Wrocław 2010

The use of selected tools of Total Flow Management in the continuous improvement of business activities in the international supply chain

The use of selected tools of Total Flow Management in the continuous improvement of business activities in the international supply chain

Summary

The customer's satisfaction is important for companies in the booming global economy, providing high quality products in a timely manner and to the right place. It is important to ensure an adequate flow between suppliers, manufacturers and customers, which gives the Total Flow Management (TFM). TFM is a model that exists in the kaizen management system – continuous improvement. TFM includes a set of tools designed to stabilize the process in the enterprise and identifying and eliminating any loss in the entire route of products and information flow. Appropriate designing of the production line, creation the adequate internal and external logistics can be helpful in obtaining high-performance, high quality, high flexibility and thus may contribute to the improvement of the supply chain management and gaining a competitive advantage. This article aims to present selected TFM tools in a production company, such as pull planning, SMED, kanban, standardized work, milk run, that may contribute to the improvement of the supply chain. Main research methods used in the article are method of analysis and synthesis of the source literature and method of external observation.