

Zarządzanie procesem produkcyjnym zgodne z koncepcją Lean Management w branży motoryzacyjnej

Michał Janocha

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Streszczenie:

W niniejszym artykule opisano istotę Lean Manufacturing oraz metody i techniki najbardziej istotne, z punktu widzenia usprawnienia procesu produkcyjnego. Scharakteryzowano strukturę branży motoryzacyjnej oraz podkreślono jej szczególne znaczenie dla metod szczupłego wytwarzania. Wskazano cel Lean Manufacturing, którym jest realizacja przepływu jednej sztuki dokładnie na czas – w miejscu, ilości oraz jakości wymaganej przez klienta.

Wykazano, iż Lean Management jest standardem zarządzania przyjętym w branży motoryzacyjnej na całym świecie, istota tej koncepcji sprowadza się do podwyższenia jakości wyrobu oraz podnoszenia poziomu kultury organizacji, a poszczególne narzędzia służą usprawnieniu systemu produkcyjnego. Skutkiem podjętych działań jest eliminacja marnotrawstwa, co prowadzi do obniżenia kosztów produkcji i poprawy wyniku finansowego.

Słowa kluczowe: Lean Management, Lean Manufacturing, ISO/TS 16949, proces produkcyjny, kultura organizacji.

Kody JEL: M11, L23

1. Wprowadzenie

Tradycyjny sposób organizacji procesów produkcyjnych został stworzony na potrzeby modeli biznesowych, których już nie ma, albo które niedługo przestaną istnieć (Płoszajski, 2005).

Lean Management powstał jako koncepcja zarządzania skupiona na eliminacji wszelkiego marnotrawstwa, a w odniesieniu do procesu produkcyjnego nazwana *Lean Manufacturing* – szczupłym wytwarzaniem. Termin ten wprowadzono po raz pierwszy do literatury w 1990 roku, w książce „Maszyna, która zmieniła świat” (Liker i Franz, 2013).

Ponadto, Womack, Jones i Roos (1990) w *Maszynie która zmieniła świat*, powołując się na słowa Petera Druckera, nazwali przemysł motoryzacyjny „przemysłem przemysłów” wskazując na naturalne i pierwotne środowisko powstania, wdrożenia i doskonalenia koncepcji *Lean* (Womack, Jones i Roos, 1990).

Biorąc pod uwagę warunki funkcjonowania współczesnych organizacji produkcyjnych, które wymuszają projektowanie systemów wytwarzania z uwzględnieniem ich elastyczności, modularności oraz dostosowania do konkretnych potrzeb klienta,

za cel niniejszego artykułu przyjęto przybliżenie podstawowych założeń koncepcji *Lean Management* w aspekcie usprawnienia procesu produkcyjnego i w odniesieniu do aktualnej sytuacji w branży motoryzacyjnej.

2. Sytuacja branży motoryzacyjnej

Przywołując „Raport branży motoryzacyjnej Polskiego Związku Przemysłu Motoryzacyjnego” (2016), należy zauważyć, iż światowe zawirowania polityczno-ekonomiczne mocno oddziałują na przemysł motoryzacyjny. I choć długoterminowe prognozy przyjmują pozytywny kształt, niepewna sytuacja w Rosji oraz na Ukrainie, przy spowolnieniu rynku w Brazylii oraz Chinach, stwarza realne zagrożenie zawirowań. Osobną kwestię stanowi z kolei niska cena ropy oraz paliw, która stała się dla branży pozytywnym impulsem powodującym wzrost produkcji oraz sprzedaży w Ameryce oraz rynkach krajów rozwijających się. Oczekuje się, iż wzrost wolumenu samochodów osobowych oraz niewielkich dostawczych na świecie wyniesie do roku 2021 20,6 mln sztuk w porównaniu do roku 2015, co daje roczny przyrost o średnio 3,6%. Przy tym wszystkim przewidywane są ogólne przekształcenia powodo-

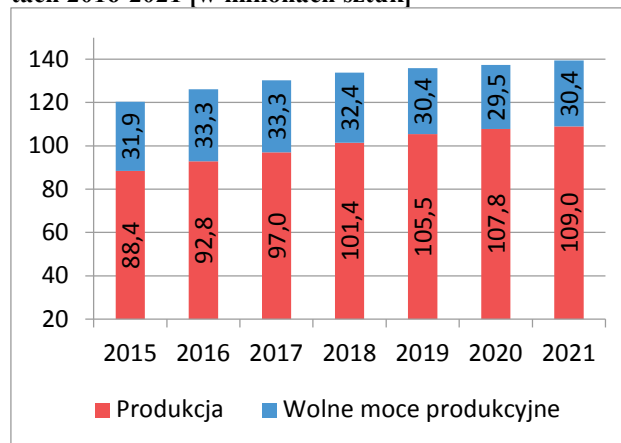
wane inwestycjami koncernów motoryzacyjnych w innowacyjne technologie, autonomiczne oraz inteligentne systemy samochodowe. Tworzy się zupełnie nowy model biznesowy, który musi sprostać zmieniającym się uwarunkowaniom gospodarczym oraz zapewniać szybką i skuteczną reakcję na przejściowe kłopoty.

Ponadto warto zauważyć, iż w ostatnich dwóch dekadach koncerny motoryzacyjne rozszerzyły spektrum swojej działalności o sprawy związane ze środowiskiem naturalnym oraz o współpracę ze społecznościami lokalnymi. Dzięki temu firmy te mają znaczny wpływ na kształt nie tylko własnej kultury organizacyjnej, ale także na kwestie ogólnospołeczne. Zmiana w sposobie myślenia o roli jaką pełnią koncerny motoryzacyjne w gospodarce i wpływie pojazdów samochodowych na środowisko naturalne stała się punktem wyjścia w projektowaniu samochodów. W ich tworzeniu szczególny nacisk kładzie się na oszczędność energii oraz częściowe lub całkowite uniezależnienie napędu pojazdów od ropy naftowej. Producenci konkurują między sobą już nie tylko osiąganymi, nowinkami elektronicznymi, systemami bezpieczeństwa przeznaczonymi dla pasażerów oraz wyglądem samochodów, lecz również technologiami przyjaznymi środowisku zastosowanymi w pojeździe. Kształtują tym samym postawy klientów, którzy przejmują promowany przez koncerny motoryzacyjne sposób myślenia (Dalla Chiara i Pellicelli, 2016).

Przemysł motoryzacyjny, ze względu na swoją szczególną pozycję, wywiera również wpływ na inne sektory gospodarki. Koncerny samochodowe rozwijają się i zwiększają zyski dzięki sprzedaży pojazdów, a biorąc pod uwagę fakt, iż prognozuje się, że do roku 2050 liczba samochodów na świecie podwoi się, tym większa spoczywa na nich odpowiedzialność i obowiązek dbałości o środowisko naturalne. (Liu, Liu i Chen., 2015).

Prognozowana produkcja samochodów w latach 2016-2021 została przedstawiona na rys. 1.

Rys. 1. Prognozowana produkcja samochodów w latach 2016-2021 [w milionach sztuk]



Źródło: opracowanie własne na podstawie: (*Raport branży...*, 2016).

Na ostateczny wynik branży, będący indykatorem jej kondycji, składa się wysiłek nie tylko producentów pojazdów samochodowych, lecz również, a może przede wszystkim, dostawców części i/lub gotowych podzespołów. Organizacje te funkcjonują w warunkach zarządzania przez jakość, czego formalnym wyrazem jest specyfikacja techniczna ISO/TS 16949, definiująca szczegółowe wymagania w zakresie stosowania normy ISO 9001 w przemyśle motoryzacyjnym (Kowalczyk, 2012).

Specyfikacja techniczna ISO/TS 16949 powstała wysiłkiem organizacji IATF i JAMA zrzeszających koncerny motoryzacyjne oraz 176. Komitetu Technicznego Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej w celu opracowania systemu zarządzania jakością zapewniającego ciągłość procesu doskonalenia z naciskiem na eliminację wad. Odpowiedziała na potrzebę unifikacji narodowych standardów jakościowych obowiązujących branży motoryzacyjnej (Toruński, 2012):

- włoskiego AVQS,
- amerykańskiego QS 9000,
- francuskiego EAQF,
- niemieckiego VDA 6.1.

Poprzednio różnorodność norm rzutowała na jakość pojazdów samochodowych poszczególnych marek i w dobie postępującej globalizacji utrudniała kooperację dostawców oraz producentów. Z kolei wprowadzone ujednoczenie obniżyło koszty wdrożenia, certyfikacji i utrzymania systemu zarządzania jakością i co ważniejsze, znacznie ułatwiło funkcjonowanie biznesowe w obszarze całej branży (Wieszala, 2012).

Spełnienie wymagań wspomnianej specyfikacji przez daną organizację wiąże się z jej zorientowaniem na klienta, zaspokojeniem jego potrzeb, pobudzeniem zaangażowania personelu, wykorzystaniem możliwości i potencjału ludzi oraz wykształceniem motywującego modelu przywództwa. Ponadto, dokument ten warunkuje przyjęcie w zarządzaniu podejścia procesowego wraz ze zrozumieniem zależności zachodzących pomiędzy poszczególnymi procesami realizowanymi przez organizację przy ich ukierunkowaniu na ciągłe doskonalenie (Toruński, 2012).

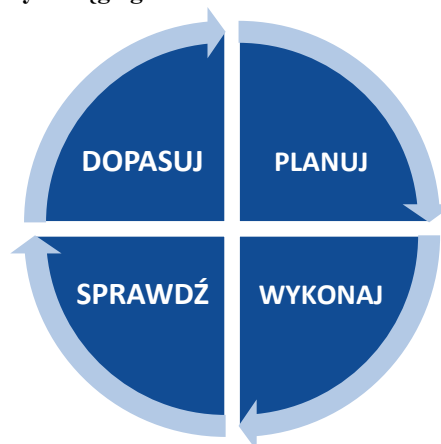
W pewnym wymiarze koncerny motoryzacyjne, poprzez dokument ISO/TS 16949, narzucają dostawcom standardy zarządzania, które same stosują. Dzieje się tak również z koncepcją *Lean Management* wyszczególnioną w wymaganiach specyfikacji w odniesieniu do tworzenia planów zakładu, projektowania wyposażenia i urządzeń oraz przy harmonogramowaniu produkcji, gdzie wymagane jest wytwarzanie zgodne z zasadą dokładnie na czas (*Just in Time*). Ponadto, w części poświęconej procesom magazynowania specyfikacja zaleca przestrzeganie zasady pierwsze przyszło, pierwsze wyszło – FIFO (ang. *First in First Out*) jako optymalizującą rotację zapasami (ISO/TS 16949, 2009).

Standardy zarządzania jakością zapewniają spójność w funkcjonowaniu organizacji nadając pożądany kształt zarządzaniu operacyjnemu, ponieważ składają się ze wszystkich elementów koniecznych do zaprojektowania efektywnego systemu zarządzania. Ze względu na elastyczność umożliwiają organizacji dopasowanie poszczególnych wymagań do indywidualnych procesów wewnętrznych oraz dzięki uniwersalności stosowanie tychże wymagań w organizacjach wytwarzających różne wyroby (Hamrol, 2015).

W organizacjach produkcyjnych branży motoryzacyjnej zarządzanie jakością przeplata się z koncepcją *Lean Management* również w sposobie myślenia zgodnym z cyklem zaproponowanym przez Williama Edwardsa Deminga: zaplanuj-wykonaj-sprawdź-dopasuj, który to cykl niedługo po zakończeniu II wojny światowej przekazał i zaszczerpił w Toyocie amerykański statystyk, konstruktor i pedagog – guru zarządzania jakością. W oparciu o tę technikę doskonalenia został zbudowany cały Toyota Production System (TPS) i te cztery nieustannie powtarzające się kroki stanowią szkielet specyfikacji technicznej ISO/TS 16949 dając podstawy podejścia

procesowego (Hamrol, 2015; Liker i Franz, 2013). Na rys. 2. przedstawiono cykl doskonalenia PDCA.

Rys. 2. Cykl ciągłego doskonalenia PDCA



Źródło: opracowanie własne na podstawie (Hamrol, 2015).

3. Istota szczupłego wytwarzania

Zanim w 1990 roku pojawiło się pojęcie *Lean Manufacturing* istniały szczupłe, zindywidualizowane systemy wytwarzania, a pierwszym z nich był System Produkcyjny Toyoty opisywany przez Eiji Toyodę jako system, w którym dąży się do skrócenia czasu od zamówienia złożonego przez klienta do dostarczenia wyrobu gotowego, poprzez stworzenie warunków ciągłego i niezakłóconego przepływu. Wieloletni szef japońskiego koncernu zwraca również uwagę na satysfakcję, którą powinni czerpać z pracy wszyscy pracownicy oraz eliminację marnotrawstwa rozumianego jako wszystko to, co podnosi koszty produkcji, a nie przynosi wartości dodanej z punktu widzenia klienta. Stanowi to esencję szczupłego wytwarzania, z której czerpały również inne wielkie organizacje, chociażby Canon lub Electrolux, tworząc własne, odrębne systemy produkcyjne (Borkowski i Ulewicz, 2009).

Sukces Toyoty stał się pewnego rodzaju inspiracją i przyczynkiem do tego, aby opisać zasady *Lean Manufacturing* oraz dowodem potwierdzającym wyjątkowość tego podejścia w zarządzaniu procesem produkcyjnym. Choć w warstwie metodologicznej koncepcja szczupłego wytwarzania jest wyjątkowo prosta, to wprowadzenie jej reguł w organizacji tylko w nielicznych przypadkach skutkuje sukcesem. Za każdym jednak razem powodzenie poparte jest zmianą sposobu myślenia, a porażka idzie w parze z brakiem zaangażowania. Szacuje się, iż tylko w dwóch na sto przypadkach organizacji wprowadza

dzających *Lean* wdrożenie to wiąże się z osiągnięciem zamierzonych rezultatów (Liker i Franz, 2013).

Pożądanе wyniki osiąga się przede wszystkim poprzez eliminację siedmiu rodzajów marnotrawstwa (*muda*), z których najpoważniejszą jest nadprodukcja będąca przyczyną wszystkich innych strat. Ich identyfikacja oraz poprawne zdefiniowane w odniesieniu do własnego procesu produkcyjnego stanowi punkt wyjścia każdej transformacji. W koncepcji *Lean Manufacturing* usuwanie marnotrawstwa skupia się na siedmiu obszarach (Walentynowicz, 2013):

1. Nadprodukcja jest wszystkim tym, co zostało wytworzone zbyt wcześnie, w zbyt dużej ilości lub ponad to, co było przedmiotem zamówienia klienta.
2. Nadwartość stanowią te wszystkie atrybuty oraz parametry wyrobu, które są zbędne z punktu widzenia klienta.
3. Zbędne zapasy na różnych etapach procesu produkcyjnego to całość materiału nadmierna wobec potrzeb, a wymagająca składowania i wykorzystania przestrzeni magazynowej.
4. Zbędne przetwarzanie to wszystkie operacje wykonywane podczas obróbki materiału, a nie będące wartością dodaną dla klienta.
5. Przestoje w pracy są z kolei nieplanowanymi przerwami w produkcji powodowanymi awariami, oczekiwaniem na materiał lub nieodpowiednią organizacją miejsca pracy.
6. Nadmierny transport wynika ze złego zaplanowania przepływu materiału w procesie produkcyjnym.
7. Zbędny ruch, wiąże się z nieodpowiednią organizacją miejsca pracy oraz brakiem ergonomii.

Współcześnie szczególnego znaczenia nabiera utrata kreatywności pracowników bezpośrednio odpowiedzialnych za dane stanowisko pracy lub część procesu i jest niekiedy klasyfikowana jako ósma ze strat. Wiąże się ona z pominięciem wiedzy, doświadczenia i kompetencji ludzi wykonujących proste czynności generujące wartość dodaną. Nie dostrzega się, iż osoby te poprzez wieloletnią pracę na danym stanowisku, mimo braku specjalistycznego wykształcenia, stają się ekspertami w swoich dziedzinach i są szczególnym źródłem wiedzy podczas rozwiązywania problemów oraz w doskonaleniu (Walentynowicz, 2013).

Organizacje funkcjonujące zgodnie z koncepcją *Lean Manufacturing* tworzą przejrzyste struktury oraz dążą do uproszczenia zarządzania realizowanymi procesami. Czynności te przyczyniają się do zwiększenia produktywności, wydajności, obniżenia kosztów oraz podniesienia poziomu jakości oferowanych produktów. Dzieje się tak, ponieważ firmy rozwiązują bieżące problemy natychmiast, nieustannie doskonalą, usprawniają procesy oraz eliminują marnotrawstwo zgodnie z cyklem „planuj-wykonaj-sprawdź-dopasuj” Williama Edwardsa Deminga (Piasecka-Głuszak, 2013).

Lean Manufacturing przyjmuje postać koncepcji, która pozwala zdefiniować to, co jest wartością dla klienta oraz sprzyja identyfikacji elementów procesu produkcyjnego, które są kluczowe z punktu widzenia tworzenia tejże wartości. Pozwala uzyskać ciągły przepływ składający się docelowo tylko z wartości dodanej, usprawniając te miejsca, które wpływają na szybkość jej tworzenia. W sposób naturalny *Lean* wymusza również na organizacji doskonalenie oraz samodyscyplinę (Hamrol, 2015).

Można więc stwierdzić, iż jest to podejście przełomowe - diametralnie różne od tradycyjnego modelu zarządzania organizacją, co szczegółowo opisuje Tab. 1.

Tab. 1. Różnice pomiędzy podejściem *Lean* a tradycyjnym formami zarządzania

Obszar	Tradycyjne podejście	Podejście <i>Lean</i>
Produkcja	Struktura funkcjonalna produkcji, duża liczba zapasów, długie czasy cyklu poszczególnych stacji produkcyjnych, minimalne kwalifikacje operatorów.	Struktura komórkowa produkcji, ciągły przepływ materiału, brak zapasów, wysokie kwalifikacje operatorów.
Organizacja	Indywidualizm, zhierarchizowana struktura.	Płaska struktura organizacyjna, zespoły zadaniowe.
Kierowanie	Nakazy, przymus.	Współuczestnictwo, zaangażowanie.
Rozwój produktu	Mały wpływ klienta, niezależny od warunków produkcyjnych.	Praca zespołowa, rozwój produktu prowadzony zgodnie z wymaganiami klienta.
Informacja	Zawężona, oparta o raporty kierownicze.	Szeroka, oparta o kontrolę systemu, w której współu-

		czestniczą wszyscy pracownicy.
Utrzymanie ruchu	Prowadzone przez wykwalifikowanych pracowników.	Realizowane poprzez projektowanie wyposażenia, odpowiednie użytkowanie oraz konserwację.
Klient	Uzależniony od oferowanego wyrobu, często dokonujący zakupów na wyprzedziły nadprodukcji.	Produkt wysokiej jakości dostosowany do wymagań klienta, dostarczany w ilościach zgodnych z zamówieniem.
Kultura	Przeciwstawne postawy: posłuszeństwo, lojalność oraz bunt i wyobcowanie.	Długoterminowa współpraca w oparciu o rozwój zasobów ludzkich.

Zródło: opracowanie własne na podstawie (Janiszewski i Siemieniuk, 2012).

Implementacja koncepcji *Lean* w organizacji kreuje pewne postawy personelu, które będąc bodźcem doskonalenia oraz tworzenia innowacji stają się przyczynkiem zarówno do budowania przewagi konkurencyjnej, jak również do tworzenia i utrwalania kultury organizacji (Janiszewski i Siemieniuk, 2012).

W kulturze takiej dominują wspólne wartości oraz cele, obserwuje się wysoki stopień uczestnictwa i zaangażowania. Organizacja traktowana jest jako zbiór procesów podporządkowanych tworzeniu wartości oraz realizacji celów na drodze pracy zespołowej. Fundamentalnym paradygmatem staje się indywidualizacja produktu oraz elastyczność wytwarzania. Produkcja odbywa się przy standaryzacji wykonywanych czynności oraz procesów ustanowionych w sposób zrozumiały i przy współdziałaniu wykonawców. Celem tych działań staje się osiągnięcie powtarzalności przy możliwości doskonalenia i zmiany przyjętych standardów. Miernikiem dojrzałości organizacji jest w tym aspekcie umiejętność dopasowania się do zmieniających warunków bez utraty równowagi. Rozwiązywanie problemów realizowane jest w sposób oddolny, w strukturze procesowej oraz w niewymuszonym zorientowaniu na jakość. Głębokie zrozumienie działań tworzących wartość dodaną prowadzi do redukcji kosztów i umacniania kultury organizacyjnej poprzez widoczne efekty pracy. W obszarze komunikacji dominuje zaufanie, partnerstwo oraz wykorzystanie nieformalnych kanałów przekazywania informacji. Jest to narzędzie pracy i najważniejszy element strategii

wspólnego rozwiązywania problemów. Kierownictwo umacnia kulturę organizacji poprzez korzystanie ze stylu partycypacyjno-zadaniowego. Realizacja działań nie jest wymuszana odgórnie, lecz wynika z oddolnego zaangażowania oraz motywacji i wyrażania szacunku do ludzi i ich pracy. Ludzie traktowani są jako najcenniejszy zasób i kapitał intelektualny organizacji. Sprzyja to tworzeniu się efektu synergii w pracy zespołowej, często realizowanej pomiędzy członkami różnych działów (Walentynowicz, 2013).

Brak obiektywnych mierników poziomu kultury organizacji oraz fakt, iż jej rzeczywisty kształt jest trudno dostrzegalny z zewnątrz. Jedyne na poziomie relacji biznesowych pomiędzy organizacją, a jej dostawcami oraz klientami co powoduje, iż przyjmuje ona charakter dalece indywidualny, właściwy dla konkretnego przedsiębiorstwa. Niekiedy jednak manifestowany innym jako wzór postępowania, na przykład w formie zbioru zasad – tak jak „Droga Toyoty”, którą kierują się wszyscy pracownicy tej organizacji. Każda jednak kultura organizacji funkcjonującej zgodnie z koncepcją *Lean* rozwija się dwutorowo:

- poprzez rozwój liderów na produkcji – w obszarze *manufacturing* oraz,
- przy udziale kadry menadżerskiej – w obszarze *management*.

I choć ostatecznie sukces *Lean* zależy od najwyższego kierownictwa, to proces dodawania wartości do wyrobu zachodzi w głównej mierze podczas produkcji (Liker i Franz, 2013).

4. System produkcyjny

Punktem wyjścia zarządzania systemem produkcyjnym zgodnie z koncepcją *Lean Manufacturing* powinny być zawsze słowa Druckera (2007), który zauważył, iż nie ma nic bardziej nieefektywnego niż wykonywanie w sposób efektywny zadań, których w ogóle nie powinno się wykonywać. Prowadzi to bowiem do marnotrawstwa oraz poświęcania czasu na czynności, nie dodające wartości wyrobowi. Z tego powodu pierwszym krokiem każdej transformacji *Lean* powinno być dogłębne poznanie oraz analiza sytuacji obecnej przy wykorzystaniu metodologii mapowania strumienia wartości (ang. *Value Stream Mapping*). Dzięki temu otrzymuje się dokładny obraz wszystkich etapów procesu wraz z identyfikacją tak zwanych wąskich gardeł – tj. miejsc procesu, które w szczególny sposób wymagają doskonalenia. Mapa ta obejmuje wszystkie czyn-

ności, począwszy od złożenia zamówienia przez klienta, aż do dostarczenia wyrobu gotowego. Odkrywa wszystkie problemy, pozwala odróżnić te czynności, które dodają wartość, od tych które jej nie dodają. W przejrzysty sposób definiuje powiązania pomiędzy poszczególnymi procesami, ukazując przepływ materiałów oraz informacji. Daje niepowtarzalną szansę do zrozumienia procesu, a to kluczowe w podejmowaniu innych czynności usprawniających (Kolińska, Koliński i Trojanowska, 2011).

Proces tworzenia mapy strumienia wartości można opisać w następujący sposób (Rother i Shook, 2009):

1. Wybór produktu lub rodziny produktów dla których tworzona będzie mapa.
2. Zebranie potrzebnych danych od klienta (wielkość oraz częstotliwość zamówień oraz sposób dostawy).
3. Zebranie informacji od dostawców (częstotliwość oraz sposób i wielkość dostaw).
4. Zebranie informacji o przepływie materiału z hali produkcyjnej (kolejność procesów, czas cyklu każdego procesu, czas przebrojeń, liczba operatorów pracująca przy każdym stanowisku, poziom braków, dostępność maszyny, wielkość buforów, czas jaki wyroby gotowe są składowane w magazynie).
5. Zebranie informacji o sposobie wysyłki do klienta.

Wszystkie powyżej wyszczególnione dane należy przełożyć na jeden schemat, którego wielkość uzależnia stopień skomplikowania procesu produkcyjnego, posługując się powszechnie przyjętymi symbolami. W efekcie uzyskuje się czytelne oraz zrozumiałe dla wszystkich narzędzie będące przewodnikiem w doskonaleniu (Rother i Shook, 2009).

Ujęcie procesu jako części systemu produkcyjnego w ramy mapy strumienia wartości umożliwia zdefiniowanie poszczególnych komórek roboczych. Są to stanowiska pracy – najmniejsze zdolne do wytwarzania jednostki organizacyjne, które wymagają odpowiedniego zorganizowania, w celu wytwarzania wyrobu w sposób możliwie łatwy, przy ograniczeniu wysiłku operatorów i zapewnieniu bezpieczeństwa pracy. Projektowanie oraz zarządzanie stanowiskami pracy realizowane jest na bazie wielu założeń, z których najważniejsze to kierowanie się zasadą optymalnych warunków pracy, ergonomii ruchów, pełnego wyposażenia oraz optymalnej ob-

ługi stanowiska roboczego. Sam projekt stanowiska wymaga jednak doskonalenia w czasie, co w koncepcji *Lean* sprowadza się do wykorzystywania metodologii 5S – narzędzia zarządzania warunkami pracy w celu jej usprawnienia i eliminacji strat. Wdrożenie metodologii 5S powoduje chronologiczną realizację następujących elementów (Dudek, 2016):

- 1S – usunięcia nieprzydatnych przedmiotów ze stanowiska pracy,
- 2S – przyporządkowania przedmiotom miejsc, w których będą się znajdować i wizualne oznaczenie tychże miejsc,
- 3S – utrzymania stanowiska pracy w czystości,
- 4S – standaryzacji wykonywanych czynności porządkowych, oraz,
- 5S – wprowadzenia dyscypliny i ciągłego doskonalenia.

W efekcie uzyskuje się kategoryzację przedmiotów, przyjmując za kryterium ich przydatność dla procesu produkcyjnego, oraz ich oznakowanie zgodne z zasadami zarządzania wizualnego. Ponadto osiąga się czystość na poziomie ułatwiającym wczesną identyfikację problemów, standaryzację pracy umożliwiającą sprawne wytwarzanie i ostatecznie samodyscyplinę – gwarantującą podnoszenie jakości i eliminację marnotrawstwa. Wiąże się to z uzyskaniem korzyści w postaci skrócenia czasu realizacji poszczególnych zadań, obniżenia kosztu wytwarzania, redukcji liczby braków oraz osiągnięciem oszczędności będących wynikiem wzrostu produktywności maszyn, zaangażowania pracowników oraz ułatwieniem zarządzania procesami (Dudek, 2016).

Całość procesu wytwórczego powinna być realizowana w opozycji do tradycyjnego podejścia zwanego systemem wypychania (*push*), który opiera się na narzuconym odgórnie harmonogramie produkcji wskazującym moment oraz miejsce rozpoczęcia danej operacji. Harmonogram ten przekazuje się każdemu stanowisku pracy z osobna i każde stanowisko wytwarza zgodnie z tym planem. Brak więc przepływu oraz wymiany informacji. System produkcyjny dzieli się na wyizolowane komórki nie współpracujące ze sobą. Z kolei w systemie ssącym (*pull*), będącym złotym standardem *Lean Manufacturing*, poszczególne operacje wykonywane są dopiero po pojawieniu się sygnału, że dana część, materiał lub dokument jest konieczny do wytworzenia. Informacje biegną więc w górę procesu, a materiał

odwrotnie – w dół. Pozwala to na eliminację marnotrawstwa, a przede wszystkim nadprodukcji, która jest przyczyną wszystkich innych strat (Hamrol, 2015).

Funkcję regulacyjną system ssący pełni *kanban* – nośnik informacji sterujący przepływem materiału. *Kanban* produkcyjny najczęściej przyjmuje postać karty, aczkolwiek może być również sygnałem o innym charakterze – czytelnym i zrozumiałym. Sygnał ten mówi o realnym zapotrzebowaniu na daną część i jest przekazywany do stanowiska poprzedzającego w procesie wytwarzania, będąc nośnikiem informacji, iż pewne części zostały zużyte lub przetworzone i należy uzupełnić ich zapas. Innymi rodzajami są *kanbany* transportowe – nakazujące przemieszczenie materiału w określone miejsce lub *kanbany* sygnalizacyjne – wymuszające podjęcie pewnego działania. W systemie produkcyjnym mogą pozostawać w obiegu samodzielnie *kanbany* danego rodzaju, bądź *kanbany* więcej niż jednego rodzaju – w systemie kombinowanym. W każdej jednak postaci *kanban* funkcjonuje efektywnie tylko przy zachowaniu zasady „pierwsze przyszło, pierwsze wyszło” stając się warunkiem realizacji procesu wytwórczego w systemie *Just in Time* (Borkowski i Ulewicz, 2009).

Koncepcja *Just In Time* ta opiera się na czterech filarach:

1. Całkowitej eliminacji zapasów.
2. Minimalizacji cykli realizacji zamówień.
3. Częstym uzupełnianiu ilości materiału w małych partiach.
4. Zapewnieniu wysokiej jakości produktu.

Celem jest zapewnienie klientowi wyrobu w odpowiedniej ilości i jakości, we właściwym czasie, miejscu i przy ustalonej cenie. Korzyści płynące z wdrożenia tego systemu dotyczą między innymi zmniejszenia liczby braków, zwiększenia elastyczności produkcji oraz skrócenia czasu od zamówienia klienta, do odebrania przez niego wyrobu. Przyjmują one charakter długofalowy, a samo wdrożenie tak naprawdę nigdy się nie kończy, ponieważ podlega ciągłemu doskonaleniu (Borkowski i Ulewicz, 2009).

Uwydatnienie wszystkich zalet metody *Just in Time* następuje wtedy, gdy jest nią objęty cały system produkcyjny, a nie tylko poszczególne procesy. W naturalny sposób staje się to celem zarządzania zgodnie z koncepcją *Lean Manufacturing*, a tym łatwiej osiągnąć jest ten cel, im bardziej płynny cha-

rakter osiąga przepływ informacji oraz materiału. Dąży się więc do osiągnięcia przepływu jednej sztuki (ang. *one piece flow*), pomiędzy stanowiskami pracy, aby zharmonizować tempo wytwarzania i ułatwić zarządzanie procesem. Ograniczeniu ulegają zapasy będące formą marnotrawstwa i fizycznym obrazem zamrożonych środków finansowych, a co ważniejsze w maksymalny sposób uwidaczniane są problemy, które występują w każdym, nawet najbardziej szczupłym, systemie wytwarzania. Przepływ jednej sztuki zgodnie z zasadą *Just in Time* pozwala bardzo szybko reagować na zaistniałe problemy poprzez ich natychmiastowe wykrycie i usunięcie przyczyny występowania.

Zaprojektowany i działający w organizacji system produkcyjny podlega ciągłej weryfikacji, doskonaleniu i zmianie zasad funkcjonowania tak, aby realizować przepływ jednej sztuki dokładnie na czas – realizując cel *Lean Manufacturing* (Hamrol, 2015).

5. Podsumowanie

Nawiązując do powyższych rozważań należy stwierdzić, iż koncepcja *Lean Management* nazwana w odniesieniu do procesu produkcyjnego *Lean Manufacturing* narodziła się dzięki inspiracji Deminga oraz dzięki staraniom wielu indywidualnych organizacji, z których najslawniejszą jest koncern Toyota. W latach dziewięćdziesiątych XX wieku została nazwana i opisana, zyskując popularność oraz stając w opozycji do tradycyjnych systemów wytwarzania.

Szczególne miejsce w powstaniu i doskonaleniu koncepcji *Lean Manufacturing* zajmuje motoryzacja – naturalne i prymarne środowisko szczupłego wytwarzania. Wszystkich producentów w branży obowiązuje podejście pro jakościowe, regulowane specyfikacją techniczną ISO/TS 16949 wskazującą na *Lean Manufacturing* jako preferowaną formę zarządzania procesem produkcyjnym.

Praca dostawców motoryzacyjnych, składająca się na końcowy wynik branży realizowana zgodnie z koncepcją *Lean Manufacturing* dąży do przepływu jednej sztuki dokładnie na czas – redukując wszelkie przejawy marnotrawstwa, co w prosty sposób przekłada się na oszczędności. Każdy z siedmiu rodzajów strat ma swoje odzwierciedlenie w pieniądzu i wpływa negatywnie na wynik finansowy organizacji. Nadprodukcja powoduje, iż wyprodukowane wyroby nie znajdują nabywcy tworząc zapas magazynowy, zamrażając środki finansowe i powodując

wykorzystanie przestrzeni do składowania. Zbędne przetwarzanie łączy się ze zbędnym dodawaniem wartości, generuje straty w postaci wykonywania czynności nie wymaganych przez klienta. Nadmierne transport oraz zbędny ruch wpływają negatywnie na możliwości produkcyjne systemu, zaś przestoje sprawiają, że system w ogóle nie spełnia swojej głównej funkcji – wytwarzania. Wszystko to ogranicza zysk i powoduje zaburzenie funkcjonowania organizacji.

Lean Manufacturing jest więc szansą na usprawnienie systemu produkcyjnego poprzez uwydatnienie

nie problemów w nim występujących. Dzięki cyklowi zaproponowanemu przez Deminga „zaplanuj-wykonaj-sprawdź-dopasuj” ich przyczyny mogą być usuwane, a działania usprawniające prowadzone nieustannie.

Sukces wdrożenia koncepcji *Lean Manufacturing* w organizacji jest jednak zależny od utrzymania zaangażowania pracowników. W przeciwnej sytuacji, gdy owe zaangażowanie spada, uzyskane efekty znikają.

Bibliografia

- Borkowski, S., Ulewicz R. (2009). *Systemy produkcyjne*. Warszawa: Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle „ORGMASZ”.
- Dalla Chiara, B., Pellicelli, M. (2016). Sustainable road transport from the energy and modern society points of review: Perspectives for the automotive industry and production. *Journal of Cleaner Production*, (133), 1282-1301.
- Drucker, P. (2007). *Menedżer skuteczny*. Warszawa: MT Biznes sp. z o.o.
- Dudek, M. (2016). *Projektowanie szczupłych systemów wytwarzania*. Warszawa: Difin.
- Hamrol, A. (2015). *Strategie i praktyki sprawnego działania. Lean, six sigma i inne*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- ISO/TS 16949:2009
- Janiszewski, J. M., Siemieniuk, K. (2012). Lean Management jako koncepcja wspomagająca zarządzanie innowacjami w przedsiębiorstwie. *Studia i prace wydziału nauk ekonomicznych i zarządzania*, (30), 49-64.
- Kolińska, K., Koliński, A., Trojanowska J. (2011) Stosowanie narzędzi Lean w przedsiębiorstwie produkcyjnym jako skuteczny sposób walki z kryzysem gospodarczym. *Problemy zarządzania*, 31(1), 34-52.
- Kowalczyk, A. (2012). *Ocena implementacji i skuteczności metod zarządzania jakością w opinii dostawców w branży motoryzacyjnej*. Nieopublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Ekonomiczny, Wydział Towaroznawstwa, Poznań.
- Liker, J. K., Franz, J. K. (2013). *Droga Toyoty do ciągłego doskonalenia*. Warszawa: MT Biznes sp. z o.o.
- Liu, Y., Liu, Y., Chen, J. (2015). The impact of the Chinese automotive industry: scenarios based on the national environmental goals. *Journal of Cleaner Production*, 96, 102-109.
- Piasecka-Głuszak, A. (2013). Korzyści z wdrożenia lean management w polskich przedsiębiorstwach w dobie kryzysu–wyniki badań ankietowych. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 315(2), 99-111.
- Płozajski, P. (2005). *Organizacja przyszłości: Przerażony kameleon*. Fundacja Rozwoju Edukacji Menedżerskiej SGH, Warszawa.
- Pomietlorz, M. (2015) *Istota koncepcji Lean Manufacturing*. Referat wygłoszony na konferencji Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją „Innowacje w Zarządzaniu i Inżynierii Produkcji”, Zakopane, 1-3 marca 2015.
- Raport branży motoryzacyjnej Polskiego Związku Przemysłu Motoryzacyjnego za rok 2016*. Pozyskano z: <http://www.pzpm.org.pl/Publikacje/Raporty/Raport-branzy-motoryzacyjnej-2016>. Data dostępu: 18.06.2016.

- Rother, M., Shook, J. (2009) *Naucz się widzieć. Eliminacja marnotrawstwa poprzez mapowanie strumienia wartości*. Wrocław: The Lean Enterprise Institute Polska.
- Toruński, J. (2012). Zarządzanie jakością w przemyśle motoryzacyjnym. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach. Seria: Administracja i Zarządzanie*, (92), 23-32.
- Walentyłowicz, P. (2013). *Uwarunkowania skuteczności wdrażania Lean Management w przedsiębiorstwach produkcyjnych w Polsce*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Wieszala, R. (2012). Systemy zarządzania jakością w przemyśle motoryzacyjnym. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Seria: Transport*, 1878(77), 107-112.
- Womack, J. P., Jones, D. T., Roos, D. (1990). *The Machine That Changed the World*. Nowy Jork: Macmillan Publishing Company.

The production process management according to the Lean Management concept in automotive industry

Michał Janocha

Cracow University of Economics

Abstract:

In this article an essence of the Lean Manufacturing and the most meaningful methods and techniques were described. Automotive industry structure was characterized and its particular importance with reference to the Lean Management concept was emphasized. The genuine purpose of the Lean Manufacturing – an implementation of one piece flow in a Just in Time system – was pointed.

It was proved that the Lean Management is an international automotive production management standard and the essence of this concept cause the quality improvement and the growth of organization culture. Individual Lean tools are used to the production system improvement with an effect of waste elimination and production cost reduction.

Keywords: Lean Management, Lean Manufacturing, ISO/TS 16949, production process, culture of organization.

JEL codes: M11, L23