



Monika Kozioł¹, Adam Muc², Adam Szeleziński³

¹ Gdańska Szkoła Wyższa w Gdańsku

² Wydział Elektryczny, Akademia Morska w Gdyni

³ Wydział Mechaniczny, Akademia Morska w Gdyni

Przypadek wdrożenia Lean Management do branży motoryzacyjnej

1. Wstęp

Przedsiębiorstwo przyszłości będzie opierało się przede wszystkim na kapitale ludzkim i wiedzy. Każde nowe przedsięwzięcie, by mogło zaistnieć potrzebuje ku temu sprzyjających warunków. Budowanie organizacji uczącej się będzie przebiegać sprawniej, jeśli kierownicy przedsiębiorstwa zadbają o komfort oraz swobodę wyrażania myśli, pomysłów przez pracowników. Zachęcanie ich do poszukiwania zupełnie nowych oraz nowatorskich rozwiązań, które byłyby wynikiem wniosków wyciągniętych z popełnionych błędów. Pracownicy w organizacji nie powinni być przytłoczeni obowiązkami i zajęciami, ponieważ wówczas brakuje im czasu, albo są po prostu zmęczeni, aby móc przeprowadzać trafne analizy. Bardzo ważnym aspektem jest przepływ informacji w przedsiębiorstwie. W związku z tym powinny zostać stworzone odpowiednie warunki do transferu wiedzy, by proces ten nie ulegał zakłóceniom. Relację pomiędzy kierownikiem a pracownikiem charakteryzuje współpraca na zasadzie partnerstwa, która mobilizuje pracowników do działania — nie boją się, że ich pomysły zostaną zignorowane albo wyśmiane. Przyjazna atmosfera panująca w organizacji wpływa na swobodne wyrażanie opinii. Menedżer organizacji uczącej się powinien posiadać odpowiednie kompetencje ułatwiające mu sprawne zarządzanie. Dzięki nim będzie mógł wpływać na efektywne i sprawne funkcjonowanie całej organizacji.

System produkcyjny Toyoty jest kolejnym — po wynalezionym przez Henry'ego Forda — systemem produkcji masowej. Ten system produkcji był przez wiele lat rozwijany. Jest kompilacją wydajnych procesów gospodarczych. Były dokumentowane, analizowane i eksportowane do firm wszelkich branż na całym świecie. Poza Toyotą jest często nazywany „szczupłą produkcją”, odkąd określenie to zostało spopularyzowane przez dwa bestsellery: *The Machine That Changed the World* (Womack Jones, Roos 1996) oraz *Lean Thinking* (Womack Jones 1996). Autorzy tych książek wyraźnie jednak stwierdzają, że podstawą ich badań nad szczupłą produkcją był system produkcji Toyoty i jego opracowanie przez tę firmę [1].

2. Firmy wchodzące w skład Toyota Group

Toyoda Automatic Loom Works Ltd., stworzona przez Sakichi Toyodę w roku 1926, wciąż działa na rynku. Obecnie dysponuje sześcioma krajowymi i dwoma fabrykami wybudowanymi poza granicami kraju. Produkują one maszyny przędzalnicze i tkackie, kompresory, silniki samochodowe oraz podzespoły elektroniczne. W 1934 r. w firmie wyodrębniono spółkę Aichi Steel Works, która od 1940 r. funkcjonuje jako jednostka samodzielna, zatrudniająca 9 tys. pracowników pracujących przy produkcji elementów toczonych i wytapianych, części elektronicznych i maszyn produkcji motoryzacyjnej. Toyoda Machine Works Ltd., to firma stworzona przez Kiichiro Toyodę w 1940 r. w celu zapewnienia własnego parku maszynowego. Fabryka powstała w Kariya, które pozostaje siedzibą firmy do dziś nadzorując pracę sześciu krajowych i trzech zagranicznych zakładów produkcyjnych. Toyoda Spinning & Weaving Co. Ltd., ustanowiona przez Sakichi Toyodę w 1918 r., obecnie działa pod nazwą Toyoda Boshoku. Produkuje filtry powietrza, materiały wykończeniowe i odzieżowe. W jej obrębie funkcjonuje Toyota Tsusho Corporation, zajmująca się sprzedażą produktów motoryzacyjnych. Ma 60 biur na całym świecie. Aisin Seiki Co. Ltd. stworzona została w roku 1934 r. Na potrzeby przemysłu zbrojeniowego produkowała w czasie wojny części i silniki samolotowe. Dzisiaj zajmuje się wytwarzaniem części silników, karoserii, systemów komunikacyjnych, skrzyń biegów, układów hamulcowych i podzespołów elektronicznych, a także łóżek, maszyn do szycia i wyposażenia łazienkowego. Denso Corporation początkowo funkcjonujące pod nazwą Nippondenso Co. Ltd., od 1949 r. jest drugą co do wielkości, firmą Toyoty Group. Ma 35 zakładów produkujących klimatyzatory, systemy grzewcze, części elektryczne, układy zasilania paliwowego, radiatory i filtry. Mając na uwadze zasadę samowystarczalności firmy w 1953 r. utworzono Towa Real Estate Co. Ltd., która jest jednostką zajmującą się budownictwem. Jeszcze ciekawszym związkiem z dziedziną nieruchomości jest Kanto Auto Works Ltd., produkująca nie tylko domy, lecz także samochody osobowe. Toyota CRDL Inc. zajmuje się opracowywaniem nowoczesnych technologii i materiałów używanych w produkcji. Prowadzi badania nad dynamiką jazdy, automatyzacją, nowych materiałów, silników i biotechnologii. Toyoda Gosei Co. Ltd. (oryginalnie Nagoya Rubber Company) wytwarza materiały stosowane w samochodach z polimerów wysokocząsteczkowych. Toyota Motor Corporation to największa firma w grupie, powstała z połączenia Toyota Motor Sales i Toyota motor Company w 1982. Obecnie zatrudnia 68 tys. pracowników, jej roczny obrót to 7.525.555 jenów (dane za rok finansowy 1998), w 1996 r. firma wyprodukowała 90-milionowy samochód. Oferuje ponad 50 modeli samochodów osobowych, rekreacyjnych, dostawczych i przemysłowych. Toyota to potentat światowy. Zajmuje pierwsze miejsce w rankingu producentów motoryzacyjnych w Japonii, a czwarte w USA pod względem udziału w rynku [1].

3. Charakterystyka rynku zbytu

Sytuacja w sektorze samochodowym zmieniła się w Europie Wschodniej w okresie transformacji politycznej. Kraje Europy Wschodniej przeszły duże zmiany gospodarcze, również w przemyśle motoryzacyjnym. Kraje Europy Wschodniej

zostały wybrane przez transnarodowe korporacje jako miejsca inwestycji. Dzięki inwestycjom obejmującym budowę dużych zakładów montażowych kraje te są na dobrej drodze, by stać się wiodącym węzłem przemysłu motoryzacyjnego. Wielu międzynarodowych producentów rozpoczęło działalność produkcyjną w krajach kandydujących na początku lat dziewięćdziesiątych, co było częścią ich globalnej strategii. Europa Środkowo-Wschodnia oferuje strategiczne korzyści, zarówno jako rynek zbytu, ale i jako baza przemysłowa. Jej główną zaletą jest też duży potencjał wzrostu rynku. Oczekuje się, że w wyniku dużego wzrostu gospodarczego gospodarek Europy Środkowo-Wschodniej, a także rozbudowy i poprawy systemu dróg, sprzedaż nowych samochodów znacząco wzrośnie. W Europie Środkowo-Wschodniej trwa walka o przyciągnięcie inwestorów zagranicznych w branży motoryzacyjnej. Kraje naszego regionu konkurują o pozyskanie wielkich inwestorów z sektora motoryzacyjnego, którzy w poszukiwaniu wykwalifikowanej i zarazem tańszej siły roboczej przenoszą tu swoje zakłady produkcyjne. Udań inwestycji takich potentatów branżowych jak Volkswagen czy też Toyoty wpływają pozytywnie na wizerunek Polski wśród inwestorów międzynarodowych. Niemniej jednak nie daje to żadnych preferencji w rywalizacji z innymi krajami naszego regionu, które oferują m.in. zwolnienia podatkowe, niższe koszty zatrudnienia oraz dysponują lepszą infrastrukturą i pomocą państwa w realizacji inwestycji.

Polski sektor samochodowy zaczął się intensywnie rozwijać na początku lat dziewięćdziesiątych. Przełom polityczny u progu lat dziewięćdziesiątych otworzył Polsce drogę do ustrojowej transformacji oraz podjęcia fundamentalnych zmian systemu gospodarczego i społecznego. Wiodącym wyznacznikiem dokonywanych przemian i przekształceń stała się integracja i perspektywa członkostwa Polski w Unii Europejskiej. Przyjęcie zasad gospodarki rynkowej i włączenie kraju do zachodnich struktur gospodarczych uznane zostało za najskuteczniejszą drogę do nadrobienia zapóźnień rozwojowych i technologicznych oraz jedną z najistotniejszych przesłanek trwałego wzrostu gospodarczego. Wyroby produkowane przez Toyotę trafiają na rynek polski, jak i rynki zagraniczne. Firma jest firmą globalną, co oznacza, że jej produkty są produkowane i dystrybuowane na całym świecie.

Załamanie rynku motoryzacyjnego, przy jednoczesnym wzroście gospodarczym, tworzy niezwykle warunki, w których ta japońska firma stale się rozwija. Toyota dba o swoich klientów. Historia badań zadowolenia klienta (ang. *Customer Satisfaction*) prowadzonych przez Toyotę ma długą historię. Już od zarania dziejów, tj. w chwili powstania firmy Toyota Motor Poland zaczęła zastanawiać się nad tym, co powinna zrobić, aby zaspokoić oczekiwania klientów. Toyota w Polsce rozwija się nieustannie, a poziom satysfakcji klientów z oferowanych produktów i świadczonych usług nadal rośnie. Opracowano długofalowy plan dalszego rozwoju. Do jego realizacji przyczyni się niewątpliwie wprowadzenie na rynek nowych, atrakcyjnych modeli.

4. Zasady drogi toyoty

Droga Toyoty składa się z 14 zasad [1], na podstawie których opierają się techniki i narzędzia systemu produkcji tej firmy oraz ogólnego zarządzania firmą.

Zasada 1. Opierać decyzje w zarządzaniu na dalekosiężnej koncepcji:

1. Należy wykraczać poza myśli o zarabianiu pieniędzy.
2. Mieć głębokie poczucie celu, które będzie dominować nad krótkoterminowymi decyzjami. Bez wątpienia należy rozwijać się i pracować mając wspólny cel wykraczający poza zarabianie pieniędzy. Pracownik powinien znać swoje miejsce w systemie oraz historii firmy. Dzięki temu będzie pracował nad podniesieniem zakładu na wyższy poziom. Podstawą wszystkich niżej wymienionych zasad jest poczucie o misji firmy.
3. Wytwarzać wartości dla klientów, społeczeństwa i gospodarki. Każda funkcja firmy powinna być traktowana z uwagi na osiągnięcie zamierzonego celu.
4. Mieć poczucie odpowiedzialności. Rozstrzygać o swoim losie.
5. Działać z wiarą we własne siły. Ufać swym umiejętnościom.
6. Czuć odpowiedzialność za własne postępowanie oraz o losy firmy.
7. Doskonalić i podnosić swoje kwalifikacje, które będą ułatwiały wytwarzanie wartości dodatnich.

Zasada 2.

1. Przeprojektować procesy produkcyjne tak, aby zapewniały one ciągły przepływ, który będzie generował dużą wartość dodaną.
2. Starać się eliminować — całkowicie — okresy bezczynności etapów procesu produkcyjnego lub też oczekiwania na coś lub kogoś, kto zrealizuje powierzone zadania.
3. Stworzyć jak najszybszy przepływ informacji i materiału. Starać się powiązać ludzi i proces w taki sposób, aby problemy ujawniały się w momencie ich powstania.
4. Powinno się uczynić odpowiedni przepływ widocznym elementem całej kultury organizacji. Jest to klucz do prawdziwego procesu ciągłej poprawy oraz rozwoju ludzi. Wykorzystać systemy „ciągnięcia”, w celu uniknięcia nadprodukcji.

Zasada 3.

1. Należy zaopatrywać odbiorców dalszych etapów procesu produkcyjnego w to, czego — w wymaganym przez nich czasie oraz ilości potrzebują. Istotne jest ponadto uzupełnianie materiału potrzebnego w dalszym procesie.
2. Powinno się maksymalnie minimalizować stan produkcji w toku oraz zapasów przez magazynowania tylko niewielkich ilości poszczególnych produktów oraz częstsze ich uzupełnianie odpowiednio do ich zużywania przez klientów.
3. Nie można polegać na informatycznych rozwiązaniach, harmonogramach produkcji czy systemach śledzenia zapasów. Cały proces produkcji musi elastycznie reagować na zmiany popytu. Eliminacja Muda powinna opierać się wyrównywaniu harmonogramu produkcji. Istotne jest ponadto aby nie wytwarzać zgodnie z napływem zamówień, lecz trzymać się wyznaczonego planu a w przyjętym okresie równomiernie rozłożyć produkcję. Każdego dnia procesu produkcji powinno się wytwarzać tą samą ilości i asortymenty.

Zasada 4.

1. Eliminacja strat stanowi zaledwie jedną trzecią wprowadzania szczupłej produkcji. Równie istotnymi czynnikami są:
 - eliminacja przeciążeń ludzi i sprzętu,
 - eliminowanie nierówności harmonogramu produkcji.
2. Istotne jest wyrównywanie obciążeń wszelkich procesów produkcyjnych i usługowych zamiast pracować w standardowym dla większości przedsiębiorstw systemie rozpoczynania i kończenia produkcji w seriach.
3. Jidoka — natychmiastowe wykrywanie błędów, defektów, odchyłeń.
4. Sznurek andon — prawo pozwalające zatrzymać linię w razie pojawienia się problemu. Dlatego bardzo ważne jest wykształcenie kultury przerywania procesów umożliwiającej rozwiązywanie problemów, aby od razu uzyskać właściwą jakość.

Zasada 5.

1. Ważnym jest, aby jakość była najważniejsza. Uczynić z niej wartości, która będzie podstawą oferty dla klienta.
2. Należy wykorzystywać wszystkie dostępne nowoczesne metody rozwiązania zapewniające najwyższą jakość.
3. Istotne jest również wprowadzenie systemu wykrywania problemów, samoczynnego przerywania pracy oraz systemu sygnalizacji alarmującej pracowników czy liderów projektu, iż maszyna lub proces wymagają „wsparcia”.
4. Powinno się również stworzyć w organizacji systemy wsparcia, który umożliwia szybkie rozwiązywanie problemów oraz stosowanie środków zaradczych.
5. W kulturę firmy trzeba wpoić koncepcję wstrzymywania pracy czy też spowalniania jej po to, by uzyskać od razu pożądaną jakość, a tym samym zwiększyć długoterminową produktywność. Standardowe zadania są podstawą ciągłej poprawy i samokształcenia się pracowników.

Zasada 6.

1. W organizacji powinno się stosować stabilne i powtarzalne metody, które pozwolą utrzymywać przewidywalność procesów, terminowość oraz regularną dostawę wyrobów gotowych.
2. W produkcji istotne jest wychwycenie skumulowanej dotychczas wiedzy o procesie, standaryzując tym samym aktualne najlepsze praktyki. Powinno się umożliwić kreatywność i indywidualność pracowników, a następnie włączyć ich udoskonalenia do owego standardu tak, aby w przypadku przeniesienia pracownika obsługującego określoną operację można było przekazać wiedzę jego następcy.

Zasada 7.

1. W produkcji należy stosować proste wizualne sygnały, które ułatwią pracownikowi ciągłą kontrolę, czy proces przebiega standardowo, czy odbiega od standardu.
2. Istotne jest unikanie stosowania ekranów komputerowych, które odwracają uwagę robotnika od miejsca pracy.
3. Kadra zarządzająca powinna zaprojektować proste systemy kontroli wizualnej w miejscu pracy, które będą wspierać przepływ i „ciągnięcie”.

4. Gdy to tylko możliwe, konieczne jest ograniczanie sprawozdania do jednej kartki papieru.

Zasada 8.

1. W procesie produkcyjnym istotne jest wykorzystywanie technologii w wyłącznie w celu wsparcia ludzi, a nie ich zastąpienia. Najlepiej jest zacząć od opracowania procesu ręcznego, aby później dodatkowo uzupełnić go o wspierającą technologię.
2. Zdarza się, że nowa technologia czy też system są zawodne i trudne do standaryzacji, a to zagraża przepływowi. Sprawdzone i skuteczny proces który od dłuższego czasu funkcjonuje ma pierwszeństwo przed nową i nieprzetestowaną technologią. Przed wprowadzeniem nowej technologii w procesach produkcyjnych należy gruntownie ją przetestować.
3. Powinno się odrzucać a także modyfikować te technologie, które nie są dostosowane do kultury organizacji lub które zakłócają stabilność i niezawodność systemu.
4. Powinno się zachęcać ludzi do uwzględniania nowych technologii przy poszukiwaniu nowych metod pracy. Jeśli starannie przeanalizowana technologia sprawdzi się w próbach i może poprawić przepływ procesów, szybko ją wdrożyć.
5. Wychowywać liderów, którzy gruntownie rozumieją pracę, żyją ogólną koncepcją firmy i uczą innych.

Zasada 9.

1. Wychowywać własnych liderów zamiast ściągać ich spoza organizacji.
2. Nie utożsamiać roli lidera z wykonywaniem zadań i umiejętnym posługiwaniem się kwalifikacjami z zakresu zarządzania ludźmi. Liderzy muszą być wzorcami osobowymi, ucieleśniając ogólną koncepcję firmy i jej sposób prowadzenia działalności.
3. Dobry lider musi rozumieć codzienną pracę we wszystkich jej szczegółach, aby mógł być dla pracowników najlepszym nauczycielem ogólnej koncepcji firmy.
4. Wykształcić wyjątkowych ludzi i zespoły realizujące ogólną koncepcję firmy.

Zasada 10.

1. Stworzyć mocną, stabilną kulturę szeroko upowszechniającą wartości i przekonania firmy oraz opierającą się na nich przez wiele lat.
2. Szkolić wyjątkowych ludzi i zespoły do pracy mieszczącej się w ramach ogólnej koncepcji firmy i przynoszącej wyjątkowe rezultaty. Z całych sił pracować nad ciągłym wzmacnianiem kultury organizacji.
3. Wykorzystywać zespoły międzyfunkcyjne w celu poprawy jakości i produktywności oraz wzmacniania przepływu poprzez rozwiązywanie trudnych problemów technicznych. Prawdziwe upewnocnienie pracowników ma miejsce wtedy, gdy ludzie posługują się narzędziami firmy w celu jej poprawy.
4. Stałe pracować nad uczeniem ludzi, jak pracować zespołowo w imię wspólnych celów. Pracy zespołowej trzeba się nauczyć.
5. Znaleźć solidnych partnerów i rozwijać się wraz z nimi dla wzajemnych długoterminowych.

Zasada 11.

1. Szanować partnerów i dostawców, traktując ich jako rozszerzenie własnej firmy.
2. Wzywać zewnętrznych partnerów gospodarczych do wzrostu i rozwoju. Pokazuje się im w ten sposób, że się ich ceni.
3. Wyznaczać partnerom ambitne cele i pomagać im w ich osiągnięciu.

Zasada 12.

1. Rozwiązywać problemy i poprawiać procesy u źródeł; osobiście obserwować i weryfikować dane, zamiast teoretyzować na podstawie tego, co mówią inni lub co pokazuje ekran komputera.
2. Myśleć i mówić w kategoriach osobiście zweryfikowanych danych.
3. Nawet menedżerowie z najwyższych poziomów zarządzania i członkowie ścisłego gremium kierowniczego powinni sami obserwować procesy w miejscu ich przebiegu, aby zrozumieć sytuację lepiej niż tylko powierzchownie.
4. Podejmować decyzje powoli, w drodze konsensusu i starannie rozważając wszystkie możliwości; szybko wdrażać decyzje (*nemawashi*).

Zasada 13.

1. Nie wybierać jednego kierunku ani nie podążać jedną ścieżką, jeśli nie ma się starannie przemyślanych innych wersji. Po dokonaniu wyboru posuwać się szybko, lecz ostrożnie.
2. *Nemawashi* to proces omawiania problemów i ewentualnych rozwiązań ze wszystkimi zainteresowanymi w celu zebrania ich pomysłów i uzyskania zgody co do dalszej drogi. Proces budowy konsensusu, choć czasochłonny, pomaga poszerzyć obszar, w którym poszukuje się rozwiązań, oraz wyznacza platformę szybkiego wdrażania decyzji, gdy zostanie już podjęta.

Zasada 14.

1. Po zbudowaniu stabilnego procesu posługiwać się narzędziami ciągłej poprawy w celu wykrywania źródeł braku wydajności i stosowania skutecznych środków zaradczych.
2. Projektować procesy prawie niewymagające zapasów. Wszyscy będą wówczas dostrzegali straty czasu i zasobów. Po wykiesponowaniu straty zaangażować pracowników w proces ciągłej poprawy (*kaizen*) zmierzający do jej wyeliminowania.
3. Chronić zasób wiedzy organizacji, dbając o stabilność zatrudnienia, powolną promocję oraz bardzo starannie przemyślane systemy sukcesji na stanowiskach kierowniczych.
4. Posługiwać się refleksją (*hansei*), aby przy okazji osiągnięcia kolejnych kamieni milowych czy ukończenia projektu otwarcie określić wszystkie jego wady. Opracowywać środki zaradcze, aby uniknąć powtarzania tych samych błędów.
5. Uczyć się poprzez standaryzację najlepszych praktyk, zamiast na nowo wynajdywać koło przy okazji realizacji każdego nowego projektu czy zatrudnienia nowego menedżera.

5. Porównanie fabryki toyoty i standardowej fabryki

Próbując porównać zakład pracujący w systemie Toyoty z typowym zakładem konwencjonalnym można zauważyć wiele różnic. Pierwszą z nich są przede wszystkim maszyny: pracują one bardzo powoli, są proste, na ogół mają niewielkie kształty i co najważniejsze w większości nie są nowe. Dyskomfort na hali produkcyjnej stanowi bez wątpienia ciasnota i brak miejsca: maszyny stoją bardzo blisko siebie a niektóre zestawione są nawet razem. Często poczucie estetyki ładu czy porządku razi to, że odstąpiono od ich funkcjonalnego układu. W fabryce nie znajdziemy np. sekcji tokarek czy szlifierek. Jednak z drugiej strony, zaskakuje idealny porządek, który jest prawie niemożliwy do osiągnięcia w konwencjonalnej fabryce. W Toyocie nigdzie nie widać odstawionych na bok wózków czy pojemników z półwyrobami i materiałami, choć maszyny pracują bez przerwy. Ludzie też pracują 24 godziny na dobę, jednak bez wysiłku. Jest ich zdecydowanie mniej niż w fabryce konwencjonalnej. W Toyocie panuje nieprzerwana praca zapasy międzyoperacyjne są nikłe co świadczy o tym, że system produkcyjno-organizacyjny zorientowany jest na nieustanny przepływ procesu. Oznacza to jedno: w całym ciągu czy też sekwencji logistycznej materiały muszą przepływać w równym tempie i jest to bez wątpienia ważniejsze niż sama szybkość procesu. Maszyny pracują więc dość powoli, ponieważ łatwiej jest wówczas wyrównać tempo ich pracy [1].

„W biurach ta sama zasada dotyczy wielu dokumentów i informacji krążących w pełnym cyklu administracyjnym (planowanie — wysyłanie zleceń i instrukcji — kontrola i sprawozdawczość). Aby ją spełnić, system informacyjny musi być przezroczysty oraz przetwarzać i transmitować rutynowe informacje w wystandaryzowany sposób. Niezależnie od tego, gdzie fizycznie składowane są zbiory informacji oznajmujących i wytycznych, dla użytkowników widoczne są w jednym miejscu, tak jak na serwerze i bardzo łatwo dostępne zarówno z biur, jak i warsztatów. Prawie w ogóle nie spotyka się tu prywatnych katalogów, folderów i zeszytów, stanowiących zmore konwencjonalnych zakładów. Natomiast dobór środków komunikacji jest podporządkowany szybkości i łatwości dostarczania dokumentów tam, gdzie są potrzebne, czasem więc spotyka się np. pocztę pneumatyczną obok elektronicznej. Informacje sterujące (zwrotne), dotyczące podstawowych czynników konkurencyjności (jakości, kosztów lub pracochłonności, terminów, poziomu obsługi zamówień), są tworzone lub pobierane oraz wykorzystywane bezpośrednio w miejscach, w których zlokalizowana jest odpowiedzialność za poziom owych czynników. Ponieważ we współczesnych systemach organizacyjnych występuje silna tendencja do decentralizacji odpowiedzialności, informacje zwrotne są szczególnie obfite i znajdują się na ogół bezpośrednio przy stanowiskach pracy wykonawczej. Nic nie może zakłócać dostępu do nich, a sterowanie musi być jak najprostsze i najtańsze. Powszechnie wykorzystuje się więc wizualne środki prezentacji i przekazu tych informacji, takie jak tablice i wskaźniki świetlne, wykresy kontrolne, czytelne oznaczenia dopuszczalnych poziomów bądź zakresów mierzonych wielkości. Sterowanie wizualne jest jedną z charakterystycznych cech systemu organizacyjnego Toyoty”.

Zasada płynnego przepływu materiałów oraz informacji powinna być stosowana w całym procesie logistycznym, aby wszelkie procesy mogły przebiegać przy

minimalnych stanach zamrożonych aktywów, dzięki czemu będzie można maksymalnie wykorzystać produktywność kapitału. Zgodnie z zasadą *just-in-time* materiały z zakupów muszą trafiać na linie produkcyjne „dokładnie na czas”. W praktyce zasada ta nie jest spełniana bezwyjątkowo. Jak powszechnie wiadomo: „średni poziom zapasów i cykl ich obrotu oraz wielkość dostaw powinny przyjmować jak najmniejsze wartości, aby aktywa kapitałowe w nich zamrożone były jak najmniejsze i aby nie ponosić zbędnych kosztów związanych z przechowywaniem i manipulowaniem materiałami. Z drugiej strony, zapasy powinny wystarczać na zapewnienie płynności procesu, a dostawy uzupełniające być na tyle duże, aby jednostkowe koszty nabycia materiałów i przygotowania do ich przetwarzania były minimalne. Zasada *dokładnie na czas* dotyczy więc w pierwszej kolejności dostarczania zasobów do miejsc ich wykorzystania w procesie, ponieważ płynność procesu i jego elastyczność decyduje o konkurencyjności obsługi klientów. System produkcyjny Toyoty jest szczególnie dobrze dostosowany do reakcji na zmieniający się popyt klientów i zmian w technologii [2].

Logistyka systemu Toyoty jest nastawiona na osiągnięcie maksymalnej płynności i elastyczności procesu poprzez dostarczanie procesowi wystarczającej ilości zasobów minimalnym kosztem. Toteż materiały o niskim koszcie jednostkowym, np. detale do montażu, mogą być kupowane rzadko, a zapasy nie muszą rotować szybko — ważniejsze jest, aby nigdy ich nie zabrakło. Podobnie zapasy bezpieczeństwa (podstawowe) materiałów o długim czasie dostawy, np. z zakupów zamorskich, muszą być utrzymywane na poziomie gwarantującym nieprzerwane zaopatrzenie i wystarczać np. na 6–8 tygodni” [2].

W standardowych przypadkach fabryka stara się rozwijać lokalną bazę zaopatrzeniową, która składa się z dostawców dostarczających produkty najlepszej jakości, pozbawione wad co ogranicza utratę czasu i pieniędzy. Jeśli zadania te są prawidłowe, to ponad połowa półproduktów i materiałów może być dostarczana dokładnie na czas. Na terenach o silnie rozwiniętym przemyśle, dostawami na czas zajmuje się nawet 70–80% dostawców zewnętrznych. Fabryce Toyoty ciągłość zaopatrzenia jest bardzo konieczna, aby praca mogła trwać nieprzerwanie. Wykorzystanie czasu pracy na halach produkcyjnych w systemie organizacyjnym Toyoty jest jednak tylko niewiele wyższe niż w zwykłej konwencjonalnej fabryce. W Toyocie normy pracy przewidują zdecydowanie więcej rezerw czasu np. na posiłki, przygotowanie a także codzienne spotkania grup roboczych. Na całym poziomie produkcji ludzie wykonują swe pracę spokojnie i bez pośpiechu. Mimo to w Toyocie osiąga się zdecydowanie wyższą wydajność pracy niż w konwencjonalnej fabryce. Głównym czynnikiem umożliwiającym wysoką wydajność jest niemal idealne zrównoważenie pracy, osiąganego poprzez normalizację. Jednak normowanie pracy w Toyocie jest zdecydowanie inne niż w fabryce konwencjonalnej. W standardowej fabryce norma określa, ile zadań, czynności, sztuk ma wykonać w danym czasie pracownik. Jednocześnie skłania to do przyspieszania pracy ludzi oraz maszyn. Zupełnie inaczej jest w Toyocie, gdzie podaje się natomiast czas trwania wykonania danego zadania w standardowych warunkach technicznych. Istotne jest, aby cała praca ciągle podlegała normowaniu. Wszelkiego rodzaju normy powinny być przestrzegane. A więc jeśli pracownik ma mało powierzonych zadań, nie może je rozciągać w czasie, co często zdarza się

w standardowej fabryce. W fabryce Toyoty pracownik powinien zakończyć swoją pracę zgodnie z normą. A więc już z góry wiadomo, jaka ilość czasu pozostanie mu, a tym samym ile i jakie dodatkowe czynności może podjąć. Dość znacząca przewaga systemu Toyoty nad standardowymi systemami organizacyjnymi pod względem wydajności pracy jest konsekwencją ograniczenia przepływu pracy, czyli próbą eliminacji pewnych zbędnych elementów procesu, takich jak inspekcja, oczekiwanie czy też transportowanie. Niemal cały czas pracy wypełniają wyłącznie czynności, które dodają i podnoszą wartość produktu.

W prawie każdym rzeczywistym procesie produkcyjnym można wyróżnić dwie fazy: obróbkę bądź przygotowanie składników produktu oraz montaż. Na przykład w przemyśle tekstylnym obróbka to przygotowanie przędzy, a montaż to tkanie. Wyszczuplanie procesu inaczej wygląda przy obróbce, a inaczej na montażu. W warsztatach obróbki mechanicznej często spotyka się charakterystyczny układ maszyn, zestawionych po kilka w „komórki” w kształcie litery U [3].

Maszyny są zsynchronizowane, aby materiał przepływał przez nie bez zakłóceń, najlepiej sztuka po sztuce, a nie partia po partii. Proste urządzenia transportowe, np. rynnny eliminują konieczność ręcznego przenoszenia obrabianych części z maszyny na maszynę. Strumień materiału może więc płynąć bez przerwy, mimo że w komórce U pracuje jeden operator. Jego głównym zadaniem jest pilnowanie dokładności synchronizacji ruchów roboczych maszyn i korygowanie drobnych zakłóceń. Operator wykonuje również niektóre operacje na maszynach, ale regułą jest samoczynność maszyn, niezależność ich pracy od czynności operatora. Jest to specyficzny rodzaj automatyzacji, nazywanej także atonomizacją (*autonomation*), gdyż spełnia ona zasadę oddzielenia człowieka od maszyny. Realizacja zasady autonomicznej pracy operatora i maszyny umożliwia pokonanie większości problemów synchronizacji, sprzyja także zachowaniu wyrównanego poziomu jakości i podnosi bezpieczeństwo pracy. W fabryce z systemem Toyoty odnosi się wrażenie, że zasady bezpieczeństwa pracy nie są przestrzegane. Dopiero uważna obserwacja ujawnia, że autonomizacja ludzi i maszyn oraz dużo lepsze wyszkolenie pracowników niż w fabryce konwencjonalnej sprawiają, że prawie nie ma tu problemów bezpieczeństwa. Na montażu coraz rzadziej spotyka się taśmę o szybkim takcie i wąskim zakresie czynności wykonywanych przez monterów. Prawie każdy monter we współczesnej fabryce wykonuje dużo różnych czynności montażowych, nawet ich pełen cykl. Pracownicy liniowi zajmują się czasem zaopatrzeniem linii, wykonują także czynności obsługowe oraz kontrolne, które kiedyś należały do wyspecjalizowanych służb. Mimo że na pierwszy rzut oka nie widać różnicy, to jednak przenośnik taśmowy nie jest już miejscem, w którym monterzy mają wykonać ściśle ograniczoną liczbę czynności. Przenośnik razem z innymi urządzeniami transportu wewnętrznego ma za zadanie, obsługiwać (zaopatrywać) monterów, dostarczać im na miejsce wszystko co potrzebują we właściwym czasie. Jest to zasadnicza różnica: to nie człowiek jest podporządkowany taśmie (np. wymuszającej rytm pracy), lecz cała logistyka wewnętrzna jest podporządkowana ludziom! Obserwując pracę w systemie Toyoty, łatwo dostrzec typowy dla zarządzania procesami podział na podprocesy realizujące jasno zdefiniowane zadania. Na przykład operator w komórce

U, wykonując wiele kolejnych czynności, realizuje ściśle wyznaczony etap procesu technologicznego” [3].

W systemie tym dokonywana jest maksymalizacja produktywności pracy, w związku z tym cały czas pracownik wykorzystany jest na realizację operacji, które przynoszą wartość dodaną. Maksymalizuje się również dodatkowo produktywność kapitału obrotowego, praca operatora oraz grupy maszyn w komórce U jest więc pozbawiona zbędnych elementów, takich jak transport czy też manipulowanie materiałami. Dodatkowo podlega ona zsynchronizowaniu w taki sposób, iż materiał czy półprodukt niemal bez przerw jest poddawany operacjom. W związku z tym, że ruchy robocze typowej maszyny zajmują tylko niewielką części cyklu jej pracy (ruchy jałowe narzędzi, usuwanie odpadów, ustawianie materiału), spełnienie podstawowego warunku jakim jest ciągłość i szczupłość procesu możliwe jest tylko wtedy, gdy maszyny zostają ustawione po kilka i sterowane jako grupa. W systemie produkcyjnym Toyoty ludzie realizują powierzone im zadania, sterując podprocesami. Obejmują one wiele operacji czy sekwencji. Dlatego też realizowanie ich zadań i czynności wymaga wielu różnorodnych umiejętności. W standardowych warunkach przemysłowych, gdzie osiąganie odpowiednio właściwej jakości produktu nie jest kwestią indywidualnych umiejętności tak jak w rzemiośle lub sztuce, podprocesem może sterować jeden operator, który musi być wszechstronnie przygotowany. Zaawansowane oraz wielokierunkowe wykształcenie pracownika jest jednym z głównych warunków działania systemu. Od kilku dziesięciu lat przemysł bezustannie staje przed nowymi wyzwaniami. Wymagania jakościowe, ilościowe oraz wymagana różnorodność produktów są w wielu branżach tak wysoce wygórowane, że nawet najbardziej uniwersalni operatorzy — pracownicy nie są w stanie indywidualnie sprostać zadaniom. Toteż zamiast komórki U pojawi się gniazdo produkcyjne, gdzie ciągle zmieniające się zadania wykonują zespoły ludzi o bardzo szerokim przygotowaniu, jednocześnie wyspecjalizowanych w sposób, który umożliwia uzupełnianie się.

Osiągnięcie kompromisu pomiędzy produktywnością, elastycznością i specjalizacją procesów należy do zagadnień zarządzania rozwojem przez kompetencje. Zarządzanie to wykorzystuje dwa zespoły instrumentów [3, 5]:

- standaryzację, której poddawane są określone obszary indywidualnych doświadczeń specjalistów oraz, które umożliwiają upowszechnianie go wśród niespecjalistów,
- samouczenie się organizacji, czyli systematyczne przekazywanie indywidualnych doświadczeń swoim współpracownikom.

System sterowania procesem musi być prosty, ponieważ posługują się nim pracownicy wykonawczy; sterowanie nie jest ich głównym zadaniem, nie może więc zakłócać ich pracy. System sterowania może być prosty, wszelkie komplikacje wyrzuca się poza główny proces wytwarzania. Żmudne czynności obliczeniowe dotyczące optymalizacji wielkości zasobów oraz ich wykorzystania wykonują komputery z systemem MPPC (ang. *Material Planning and Production Control*). Ponadto dostawy materiałów na stanowiska są niezawodne. Sterowanie procesem ogranicza się więc w istocie do wydawania zleceń na czynności procesu głównego (np. obróbki, montażu). W systemie Toyoty zastosowano rozwiązanie o trudnym do przecenienia znaczeniu. Otóż, zlecenie produkcyjne nie trafia na początek linii, lecz na koniec. Tam pracownik

lub załoga gniazda podejmuje zadanie, pobierając standardową ilość półproduktów z niewielkiego zapasu buforowego. Jednocześnie wysyła zamówienie do poprzedniego stanowiska pracy na uzupełniającą partię, czyli taką samą liczbę półproduktów. W ten sposób przepływ materiału jest sterowany na zasadzie ssania. Zamówienie nie musi być zatwierdzane przez kierownictwo, ponieważ partie półproduktów są standardowe, a wielkość uzupełnionego bufora jest z góry określona. Nie trzeba więc emitować osobnego dokumentu zamówienia na półprodukty, wystarczy wykorzystać etykietę opisującą partię pobieraną z bufora. Etykieta wykonana jest z trwałego materiału i nazywa się kanban. Pobierając z bufora pojemnik z partią półproduktów, pracownik zdejmuje z niego kanban i przekazuje jako zamówienie na poprzednie stanowisko. Sterowanie za pomocą kanbanu jest prawdopodobnie najprostszym sposobem zapewnienia płynnego toku produkcji. Kanban występuje w podwójnej roli: jako etykieta opisująca standardową partię materiału, np. w pojemniku, oraz zamówienie na taką partię. Stosowanie kanbanu eliminuje ogromną ilość pracy menedżerskiej zarówno przy sterowaniu przepływem materiału, jak i kontroli. Rozpowszechniony jest pogląd, że sterowanie procesem produkcji za pomocą kanbanu odbywa się przy najmniejszych możliwych zapasach buforowych (międzyoperacyjnych), zapewniających ciągłość zaopatrzenia. Nieprawda. Najmniejsze zapasy dla danego poziomu ciągłości zaopatrzenia występują w hybrydowym (mieszanym) układzie sterowania, w którym między stanowiskami krążą kanbany, ale co kilka stanowisk pojawia się dokument będący odpowiednikiem konwencjonalnego przewodnika, czyli zlecenie przekazywane na początkowe stanowisko, nie na końcowe.

Układ hybrydowy sterowania pozwala obniżyć poziom zapasów o ok. 25%, co przedstawiają symulacje komputerowe. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że opisany układ hybrydowy świetnie pracuje w symulacji komputerowej. W praktyce produkcyjnej byłby jednak zbyt skomplikowany, zwłaszcza dla zleceń produkcyjnych na mniejsze partie. Przewaga ekonomiczna kanbanu wynika z jego prostoty, toteż w praktycznie opłaca się wprowadzać komplikacji, które co prawda pozwoliłyby zaoszczędzić na aktywacji zamrożonych w zapasach, ale wprowadziłyby dodatkowe koszty na zarządzanie emisją i przepływem dokumentów”. Praktyka dowodzi, że stabilną i wysoką jakość można osiągnąć w procesach sterowanych poprzez odpowiedni system zapobiegania. Jeśli wynik procesu nie spełnia określonych czy zakładanych wymagań, to procedura sterowania wymaga poszukania przyczyn defektu, podążając w górę procesu oraz usunięcia go po to, aby już nigdy z tego samego powodu nie powstała żadna usterka. W systemie Toyoty procedury zapobiegania błędom, nazywane są *poka-yoke*, stosuje się je z niezwykłą starannością. Defekty, które powstają w konwencjonalnym procesie produkcji w wyniku pomyłek, eliminuje się, poprzez zapobieganie pomyłkom. Techniki, które służą zapobieganiu błędom w procesie produkcji nazywa się po angielsku *error proof*. Typowymi rozwiązaniami są specjalnie zbudowane wzorniki, przyrządy czy szablony, które ułatwiają utrzymanie i sprawdzanie wymaganych parametrów montażu i obróbki. Stosowanie ich zgodnie z określonymi procedurami uniemożliwia popełnienie błędu. W różnych procesach administracyjnych w tym samym celu korzysta się z rozmaitych list kontrolnych, formularzy czy słowników, które są zintegrowane z edytorami komputerowymi. Oczywiście zdarzają się też błędy, którym nie da się

zapobiec w procesie. Wówczas podąża się jeszcze wyżej, aż do pracowni, gdzie zmienia się konstrukcję błędnego wyrobu, tak, aby niemożliwe było jego nieprawidłowe zmontowanie.

„Doskonale wyrównany przepływ procesu oraz wyrównaną jakość produktów można osiągnąć jedynie wtedy, gdy maszyny i urządzenia działają niemal bezawaryjnie. Utrzymanie ich wysokiej dyspozycyjności i zdolności jakościowej tylko częściowo należy do obowiązków wyspecjalizowanych służb, większość bowiem codziennych rutynowych czynności obsługi wykonują operatorzy. U podstaw właściwego utrzymania maszyn, a właściwie całego wyposażenia, leżą nawyki dbałości i troski nabyte u wszystkich pracowników. Trwałe zwyczaje i systematyczność w zapobieganiu awariom osiąga się poprzez zaangażowanie pracowników z praktyki 5S, zwane w naszym kraju także praktykami skrzętnego gospodarowania. W systemie praktyk 5S znajduje się kluczowa zasada obsługi profilaktycznej: Lepiej naprawiać maszynę wtedy, gdy jest sprawna, a nie gdy już ulegnie awarii. Utrzymanie ruchu w systemie organizacyjnym Toyoty jest finezyjne. System nastawiony jest na utrzymanie ciągłości procesu. W praktyce jednak nawet najdoskonalej utrzymane urządzenia co pewien czas się psują. Jeśli więc nie można uniknąć drobnych awarii, doprowadza się przynajmniej do tego, aby usunąć ją szybko, np. w czasie krótszym niż 10 min. Zatem urządzenia powinny być tak skonstruowane, aby dostęp do większości psujących się podzespołów był łatwy, na podporządku powinna znajdować się wystarczająca liczba części wymiennych i zamiennych, a reakcja ludzi na awarię czy zakłócenie musi być działaniem niemal nawykowym i doskonale zorganizowanym. To wszystko oznacza wysoką naprawialność urządzeń. Najlepiej, jeśli wszystkie maszyny wykonujące pełen cykl przerobu mają podobnie wysoką, wyrównaną naprawialność. Można wówczas uzyskać niemal idealną płynność procesu produkcji mimo awarii, ponieważ przed każdym stanowiskiem lub gniazdem znajduje się buforowy zapas materiału, który z pewnością wystarczy na więcej niż 10 min. Trzeba jeszcze tylko zadbać o to, aby awarie zdarzały się tym rzadziej, im dłuższy ciąg maszyn w szeregu (szeregowej strukturze niezawodnościowej). Wówczas prawdopodobieństwo jednoczesnej awarii dwóch lub więcej sąsiadujących maszyn będzie niewielkie”. Zatrzymanie całego procesu na mniej niż 10 minut z dowolnego powodu jest sztandarowym wyzwaniem w systemie produkcyjnym Toyoty. Dotyczy to nie tylko usunięcia awarii, lecz również przebrojenia maszyn oraz jej uregulowania. Odpowiednia konstrukcja tłoczników i matryc do wielkich pras oraz zintegrowana organizacja pracy przy ich wymianie umożliwiają przestawienie prasy w ciągu niespełna kilku minut. Znaczenie niezawodności w systemie produkcyjnym Toyoty jest zdecydowanie bardziej szersze, niż w konwencjonalnych systemach produkcji. W Toyocie oprócz minimalnej ilości awarii musi być też odpowiednio zero wypadków, zakłóceń czy też błędów. Dodatkowymi wymaganiami wobec systemu są również: optymalna jakość i maksimum elastyczności. Wszystkie te założenia trzeba osiągać minimalnym kosztem całkowitym, liczącym od początku inwestycji w fabrykę, aż do końca jej istnienia.

6. Wnioski

System produkcyjny działa w określonym otoczeniu, które wywiera wpływ na tenże system. Musi on sprostać wyzwaniom rynku dotyczącym wzrostu wymagań związanych z różnorodnością typów produkowanych wyrobów przy zmiennym zapotrzebowaniu na te wyroby (krótkie serie produkcyjne) oraz presji na obniżenie kosztów produkcji i poprawę jakości wyrobów. Wymagania te stały się realne głównie dzięki stosowaniu technik informatycznych umożliwiających integrację procesów wykonywanych w systemie produkcyjnych, co prowadzi do automatyzacji procesów wytwórczych (wytwarzania).

Zarządzanie we współczesnych przedsiębiorstwach powinno opierać się na nowoczesnych i funkcjonalnych systemach. Należy jednak pamiętać, że skuteczne zarządzanie to nie system lecz ludzie. W celu prawidłowego realizowania funkcji kierowniczych są potrzebne odpowiednie kwalifikacje, kompetencje, umiejętności i zdolności. Większość kierowników uzyskuje swoje kwalifikacje w wyniku kształcenia i zdobywania doświadczenia, pomimo że niektórzy z obecnych menedżerów nie posiadają tytułów akademickich. Dla większości przyszłych kierowników uzyskanie stopnia nie jest z reguły końcem kształcenia, ponieważ stanowi klucz do powrotu na uczelnię w celu doskonalenia wiedzy oraz rozwoju. Ponadto wiele dużych firm posiada własne, wewnętrzne programy szkoleniowe dla swoich pracowników w tym także skierowanych do menedżerów.

Główna przewaga kształcenia traktowana, jako źródła kwalifikacji kierowniczych polega na zaznajamianiu się z poglądami na zarządzanie personelem oraz współczesnymi badaniami prowadzonymi w firmach. Oczywiście nie istnieje idealny kierownik, który posiada wszystkie zdolności i umiejętności kierowania ludźmi. W wielu dużych i małych firmach są kierownicy, którzy z pasją oddają się swojej pracy, dzięki czemu osiągają więcej sukcesy. Każdy z nich zapewne jest inny, różni się wykształceniem, wrażliwością, percepcją oraz indywidualnym podejściem do zarządzania ludźmi. Mają na uwadze różnice osobowościowe. Nie istnieje uniwersalny sposób pozyskiwania zestawu umiejętności koniecznych do tego, aby stać się menedżerem osiągającym powodzenie w swojej pracy. Kierowanie ludźmi musi przede wszystkim opierać się na wiedzy, ale również na powołaniu do pełnienia tych funkcji.

Bibliografia

1. Liker J.K.: Droga Toyoty, 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2005.
2. Wornack J.P., Jones D.T.: Maszyna, która zmieniła świat, Wydawnictwo ProdBPress, Wrocław 2008.
3. Masaaki I.: Gemba kaizen. Zdroworozsądkowe, niskokosztowe podejście do zarządzania. Warszawa: Wydawnictwo MT Biznes, 2006.
4. Dudek M.: Szczupłe systemy wytwarzania, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2016.
5. Dudek M.: Projektowanie szczupłych systemów wytwarzania, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2016.

6. Hamrol A.: Strategie i praktyki sprawnego działania LEAN, SIX SIGMA i inne Wydawnictwo PWN, Warszawa 2015.
7. Hamel M.R.: Warsztaty Kaizen Praktyczny poradnik jak prowadzić skuteczne warsztaty doskonalenia procesów, Wydawnictwo Lean Enterprise Institute Polska, Warszawa 2016.
8. Schimokawa K., Fujimoto T.: Lean Management. Narodziny systemu zarządzania, Wydawnictwo: Lean Enterprise Institute Polska, Wrocław 2011.
9. Antosz K., Pacana A., Stadnicka D., Zielecki W.: Lean manufacturing doskonalenie produkcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2015.

Streszczenie

W artykule dokonano analizy porównawczej profilu firmy wchodzące w skład Toyota grup. Omówiono rynek zbytu sektora samochodowego w Europie Środkowo-Wschodniej. Opisano 14 zasad drogi Toyoty na podstawie, których opierają się jej techniki i narzędzia systemu produkcji oraz ogólnego zarządzania firmą. Dokonano porównania fabryki Toyota i standardowej fabryki.

Słowa kluczowe

zarządzanie, lean management, produkcja, proces produkcyjny, system produkcyjny

Instance of Lean Management implementation in the automotive industry

Abstract

The article presents a comparative analysis of companies incorporated into the Toyota group. The automotive market's sales in the Middle-East Europe were discussed. 14 Toyota's principles were described on which Toyota's techniques, tools of production system and general company management are based. Comparison between Toyota's factories and standard factories was made.

Keywords

managing, lean management, production, production process, production system

