

Fundamenty Lean Manufacturing

Historia, filozofia zarządzania i przegląd metod Lean używanych w przemyśle

E-kurs certyfikujący

Lean Vision University



Spis treści

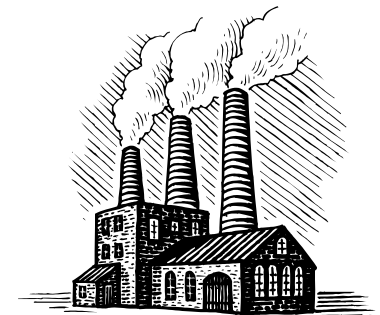
1. Historia Lean Manufacturing
2. Eliminacja Marnotrawstwa w Produkcji
3. Fundamenty Ciągłego Doskonalenia
4. Metodologie Doskonalenia Procesów
5. Wdrożenie Lean Manufacturing

Rozdział 1. Historia Lean Manufacturing

Ludzie od zawsze starali się produkować bardziej efektywnie i ekonomicznie. Jednak dopiero podczas rewolucji przemysłowej w XVIII i XIX wieku wysiłki te doprowadziły do dramatycznej zmiany metody wytwarzania produktów.

Rewolucja rozpoczęta od unowocześnienia technologii produkcji bawełny oraz wykorzystanie silnika parowego pozwoliło także wielu innym przemysłom przekształcić się w bardziej opłacalne. Niemal nowoczesny layout fabryki istniał już ok. 1850 w odlewni Bridgewater w Anglii, zakładzie produkującym narzędzia do maszyn.

Niedługo potem powstał przemysł motoryzacyjny. Pierwszy silnik spalinowy skonstruował Karl Benz w Niemczech około 1880 roku.

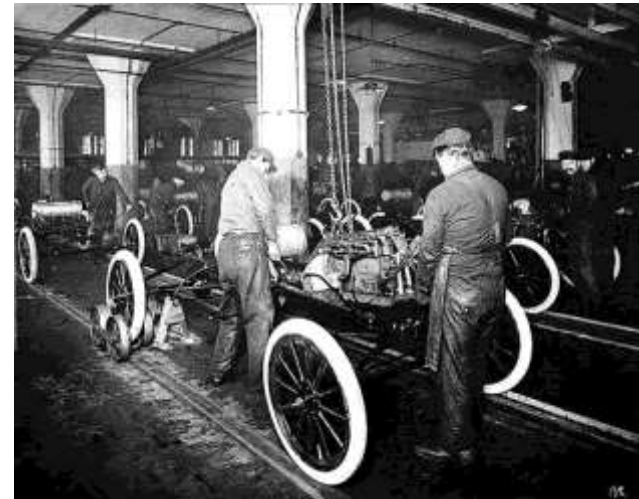


Niemniej jednak, do początku XX wieku samochody nadal były produkowane głównie metodami rzemieślniczymi: każda część była wykonana tak, aby pasowała dokładnie do jednego konkretnego samochodu. Sprawiało to, że produkcja była bardzo powolna.



Rzemieślnik wykorzystywał specjalistyczne narzędzia do wykonania podzespołów ówczesnych silników, jednocześnie modyfikując części powozów konnych do produkcji nadwozia. To sprawiało, że części zamienne były bardzo trudne do wykonania, ponieważ rysunki techniczne nie były powszechne w tamtych czasach.

Po I wojnie światowej Henry Ford wprowadził przemysł motoryzacyjny w „produkcję masową”. Komponenty zostały ujednolicone poprzez produkowanie ich według rysunków technicznych tworzonych przez inżynierów. Ford udoskonalił również linię produkcyjną, dzieląc złożone zadania na proste kroki, które mogły być wykonywane przez niewykwalifikowanych pracowników.



Na ruchomej linii montażowej masowo produkowane części samochodowe były montowane na podwoziu, aż gotowy samochód wyjeżdżał na końcu linii

Ford był zintegrowanym producentem. W kompleksie River Rouge koło Detroit ulokował wszystkie procesy potrzebne do wyprodukowania kompletnego samochodu: huty stali do produkcji blachy, odlewnie, kuźnie, prasy, przetwarzanie kauczuku do opon oraz produkcję szkła, aby finalnie połączyć wszystko na montażu.



Fabryki w kompleksie River Rouge

W kompleksie River Rouge surowce takie jak ruda żelaza, koks, piasek, kauczuk, drewno były przekształcane w samochód w ciągu około 4 dni



*Linia montażowa w fabryce
Forda w 1913*

W latach dwudziestych XX wieku Ford opublikował książkę "Dzisiaj i Jutro", opisując swoje pomysły dotyczące masowej produkcji samochodów.

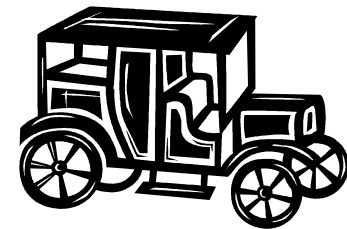
Niektóre z idei zamieszczonych w książce:

1. Jakość jest priorytetem ponad wszystko
2. Fabryka musi być czysta
3. Zapasy w toku na hali produkcyjnej powinny być ograniczone do wielkości jednej zmiany
4. Procesy powinny być proste
5. Dostawcy muszą być wiarygodni
6. Pracownicy muszą być dobrze traktowani i otrzymywać dobre wynagrodzenie.
7. Ciągłe doskonalenie procesów ma zasadnicze znaczenie dla sukcesu
8. Klient powinien znajdować się w centrum zainteresowania

Słynna koncepcja Forda, że klient może kupić dowolny samochód tak długo jak jest „Modelem T” w kolorze czarnym, doprowadziła w dłuższym okresie do utraty przez Forda niekwestionowanej pozycji lidera przemysłu motoryzacyjnego.

Klienci zaczęli wymagać różnych kolorów i innych opcji od pojazdów, a General Motors z Alfredem Sloanem na czele był im w stanie to zapewnić.

Niemniej jednak były to dobre czasy dla wszystkich producentów. Popyt ze strony rynku z powodu niższych cen osiągniętych dzięki produkcji masowej był taki, że w zasadzie każdy produkt, który zjeżdżał z linii montażowej znajdował swojego kupca.



Po II wojnie światowej rząd USA sponsorował szkolenia i seminaria, aby odbudować przemysł japoński z ruin. Ekspert tacy jak Edward Deming i Joseph Juran, zyskali sławę ucząc Japończyków narzędzi jakości i wydajności.

Dr. Deming jest znany z popularyzacji cyklu doskonalenia PDCA



W tym samym czasie Toyota, kierowana przez Eiji Toyoda i Taiichi Ohno, stworzyła wizję stania się światowym liderem w produkcji samochodów (osiągnięta w 2007 roku). Toyota była pierwotnie producentem automatycznych krosien i nie produkowała samochodów aż do lat 30 XX wieku.

Aby rozwinąć swoją wizję, Toyoda i Ohno wyruszyli w podróż do USA, aby zbadać jak produkowane są tam samochody.

Po zwiedzeniu kompleksu River Rouge, Toyoda i Ohno stwierdzili, że nie mogą powielić metod Forda w Japonii. Brakowało miejsca, wystarczającej liczby osób, kapitału wymaganego do dokonania ogromnych inwestycji i popytu rynku USA.

Jednocześnie zafascynowała ich koncepcja amerykańskich supermarketów z żywnością, które wtedy nie istniały jeszcze w Japonii. Zauważyli, że półki supermarketów są uzupełniane dopiero po wystąpieniu konsumpcji. Pomyśleli, że ta koncepcja może mieć zastosowanie w środowisku produkcyjnym aby dostarczyć to co potrzebne, wtedy kiedy jest potrzebne. Inaczej niż w produkcji masowej, która używa systemu zamówień wynikających z prognozy rynku, posłużą się sygnałem konsumpcji aby wywołać zamówienie.

Ten nowy system, jeszcze nie dopracowany, stał się znany jako produkcja Just-In-Time (JIT).



Kluczem do systemu JIT były następujące założenia:

- Produkowanie tylko tego, co można sprzedać klientowi
- Projektowanie przy użyciu sprawdzonych standardowych wzorców
- Wbudowanie jakości i niezawodności w produkt
- Korzystanie z elastycznych maszyn, które posiadają "prawidłowy" rozmiar
- Korzystanie z automatyki z dotykaniem ludzkim (Autonomation), w celu zmniejszenia ilości błędów maszyny
- Koncentrowanie się na produkowaniu mniejszych ilości odpowiedniego produktu
- Wywoływanie produkcji przez konsumpcję
- Wykorzystanie wielofunkcyjnych pracowników do obsługi wielu maszyn
- Korzystanie z wizualnej kontroli i komunikacji
- Wykorzystywanie umiejętności i wiedzy pracowników, aby cały czas doskonalić system
- Koncentracja na eliminacji marnotrawstwa z procesów



System stworzony przez Ohno, nazwany później Toyota Production System (TPS) został wypracowany metodami prób i błędów na przestrzeni 20 lat. Początkowo był używany tylko wewnątrz w Toyocie, ale niedługo potem stał się powszechny wśród dostawców ściśle zintegrowanych z Toyotą w tzw. Keirestus.

Arabskie embargo na ropę naftową w 1973 roku i światowa recesja w 1978 roku są kluczowymi momentami historii, kiedy świat zaczął się interesować japońskimi praktykami produkcyjnymi.

Nawet w trudnej sytuacji rynkowej Japończycy potrafili sprostać wahaniom popytu i kontrolować poziom zapasów, przy jednoczesnym racjonalnym zwrocie z inwestycji. Produkowali wydajne samochody o wysokiej jakości, którą bardzo ceniono i które ludzie chcieli kupić.

Przemysł amerykański, od długiego czasu światowy lider, znalazł się nagle na pozycji drugorzędnej, pokonany przez rywala uważanego wcześniej za gorszego.

Badania naukowe i późniejsze publikacje dotyczące systemu produkcji samochodów w Japonii po raz pierwszy pojawiły się w połowie lat osiemdziesiątych, gdy przy Massachusetts Institute of Technology w USA, został założony International Motor Vehicle Group (IMVG), aby badać światowy przemysł motoryzacyjny.

Studium, które trwało 5 lat i zaangażowało setki współpracowników, było prowadzone przez Daniela Roosa, pierwszego dyrektora IMVG.

Efekt tych badań, popularna książka: "Maszyna, która zmieniła świat", wydana w 1990 roku, była pierwszym angielskim opisem systemu produkcji Toyoty. Jej autorzy, aby zilustrować japońskie praktyki zarządzania, użyli pojęcia LEAN (ang. chudy) jako przeciwieństwa do produkcji masowej.

W 1996 kolejna książka "Lean Thinking" dostarczyła dalszej wiedzy na temat praktyk Lean i przykładów sukcesów w wielu innych gałęziach przemysłu.

Ważne jest, aby pamiętać, że Toyota Production System jest ciągle rozwijającym się systemem, który z założenia doskonali się w czasie. Metody i techniki opisane w rozdziale 3 zostały w ciągu ostatnich 60 lat udoskonalone aby stać się tym, czym są dzisiaj.

Na następnych slajdach znajduje się chronologiczny opis historii niektórych kluczowych wydarzeń w rozwoju systemu produkcyjnego Toyoty (Toyota Production System). Skrót TPS jest często używany zamiennie z Lean Manufacturing i Just-In-Time.

Historia Lean Manufacturing (1 z 2)

- 1908** Ford wprowadza na rynek Model T, pierwsza produkcja masowa
- 1931** General Motors wyprzedza Forda jako największy producent samochodów
- 1948** W. Edward Deming jedzie do Japonii, aby uczyć zasad jakości
- 1950** Taiichi Ohno zaczyna pracę nad Toyota Production System, Shigeo Shingo eksperymentuje ze SMED
- 1961** Kaoru Ishikawa rozpoczyna pracę z Kółkami Jakości
- 1971** Program TPM (Total Productive Management) zostaje przedstawiony na konferencji w USA
- 1973** Kryzys paliwowy, Toyota zaczyna odnosić sukcesy w USA
- 1982** Chrysler jest pierwszą dużą zachodnią korporacją próbującą zastosować metody Lean

Historia Lean Manufacturing (2 z 2)

- 1984** Toyota inwestuje w joint venture z General Motors w NUMMI w Kalifornii, nowe metody odnoszą sukces po raz pierwszy poza Japonią
- 1986** Motorola wprowadza Six Sigma
- 1990** Zostaje wydana książka „The Machine that Changed the World” (Maszyna, która zmieniła świat), J. Womack, D. Jones, D. Roos
- 1996** Zostaje wydana książka „Lean Thinking” (Szczupłe myślenie) tych samych autorów
- 2007** Toyota staje się największym pod względem ilości producentem samochodów na świecie
- 2009** Dzięki konsekwentnej filozofii zarządzania Toyota wychodzi obronną ręką z kryzysu finansowego i odwołań z rynku związanych z blokującym się pedałem gazu
- dzisiaj** Lean Manufacturing jest uznawany za najbardziej skuteczną metodę zarządzania