

## Use of a logical map in the production process

# Wykorzystanie mapy logicznej w procesie produkcyjnym

Małgorzata Chądzyńska<sup>1</sup>, Dorota Klimecka-Tatar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Członek Koła Naukowego „Promotor Jakości”, Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa, Polska, gch14@onet.eu

<sup>2</sup>Katedra Inżynierii Produkcji i Bezpieczeństwa, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b, 42-200 Częstochowa, Polska, klimt@wip.pcz.pl

**Streszczenie:** W artykule przedstawiona została tematyka związana z mapami logicznymi procesu. Mapy logiczne są niezbędne w określeniu aktualnego przepływu w firmie. Ukazują w jaki sposób podejmowane są decyzje w przedsiębiorstwie i z jakimi osobami bezpośrednio są one powiązane. W artykule przedstawione zostało zastosowanie logicznej mapy procesu w przedsiębiorstwie produkcyjnym. Celem jej jest zilustrowanie procesu podejmowania decyzji w firmie X od chwili otrzymania zamówienia od klienta do momentu podjęcia decyzji o realizacji zlecenia.

**Abstract:** The article presents topics related to the logical maps of the process. Logic maps are necessary in determining the current flow in the company. They show how decisions are made in the company and with which individuals they are directly related. The article presents the application of a logical process map in a production enterprise. Its purpose is to illustrate the decision making process in company X from the moment of receiving the order from the customer until the decision on the order is made.

**Key words:** logical map, quality, production, production process, value stream mapping, value stream analysis

**Słowa kluczowe:** mapy logiczne, jakość, produkcja, procesy produkcyjne, mapowanie strumienia wartości, diagnozowanie aktualnego stanu strumienia wartości

### 1. Wstęp

W ostatnich latach bardzo charakterystyczne stało się wyszukiwanie oraz wprowadzanie metod, które w sposób skuteczny poprawiają efekty w przedsiębiorstwach. Bardzo często słyszy się o szczupłym zarządzaniu, szczupłym podejściu, celem koncepcji Lean jest eliminacja *mudy* czyli marnotrawstwa a jest to możliwe dzięki wykorzystaniu mapowania strumienia wartości. Najważniejszym aspektem koncepcji Lean jest zmiana marnotrawstwa w coś dodatniego, dlatego też człon nazwy „wartość” to pierwszy podstawowy krok niezbędny do wprowadzenia szczupłego podejścia. W większości systemów wytwórczych ważną rolę odgrywa ciągłe doskonalenie *Kaizen*, ale również zachowanie pewnego rodzaju płynności oczywiście gotówkowej i materiałowej.

W Firmach, które zajmują się produkcją dowolnego asortymentu często występują problemy związane z wytwarzaniem. Owe problemy pojawiają się w różnych fazach produkcji i na różnych stanowiskach. W celu wizualizacji całego przebiegu danego procesu produkcyjnego stosuje się tak zwane VSM czyli mapowanie strumienia wartości. Narzędzie to nie tylko ukazuje cały przebieg procesu wytwórczego ale również pokazuje przepływ informacji występujący podczas produkowania danego wyrobu. Ponadto określa, które operacje w procesie produkcyjnym dodają wartość produkowanemu wyrobowi a które jej nie dodają. Czynności dodające wartość to wszystkie te za które kupujący jest w stanie zapłacić gdyż są one dla niego wartością (np. czynności obróbkowe, montażowe), natomiast czynności nie dodające wartości to wszystkie te które po części są niezbędne z powodu wymogu spełniania wymagań określonych w normach oraz takie, które wymagają

zaangażowania pracowników a co za tym idzie ich czasu i pracy, lecz nie stanowią one o wartości dodatniej (np. oczekiwanie, przezbieranie, transport międzyoperacyjny). Oczywiście, aby przedsiębiorstwo funkcjonowało według koncepcji Lean najlepiej byłoby eliminować bądź też doskonalić operacje nie dodające wartości, często jest to transport międzyoperacyjny, który może przebiegać w inny sposób bądź też jego czas może zostać skrócony.

Stworzenie strumienia wartości umożliwia zauważenie i wyeliminowanie marnotrawstwa, oraz dodatkowo wyznacza kierunek następnych działań „wyszczuplonych”, które pomogą usunąć owe marnotrawstwo z tych operacji, które dodają wartość.

VSM pomaga odnaleźć wszystkie występujące elementy w przedsiębiorstwie, które nie funkcjonują poprawnie lub wymagają zmiany. Często właścicielom firm wydaje się, że ich przedsiębiorstwa pracują efektywnie, bez zarzutu to mimo wszystko mapowanie strumienia wartości znacząco pomaga w identyfikacji nawet najmniejszych problemów i ich obszarów występowania. Problemy w firmach dotyczą między innymi zakłóceń jeśli chodzi o przepływ informacji czy też przepływu materiałowego.

W mapowaniu strumienia wartości niezbędnym elementem jest stworzenie logicznej mapy procesu, która pomaga w zdefiniowaniu sekwencji pojawiających się zdarzeń oraz bieżącego przepływu. W artykule dotyczącym tematyki mapowania strumienia wartości został podany przykład dotyczący obsługi klienta w przedsiębiorstwie usługowym. Po przeanalizowaniu mapy stanu obecnego i porównaniu jej z mapą stanu obecnego ale po wprowadzeniu usprawnień *Kaizen* autorka doszła do wniosku w których miejscach występują niedogodności które opóźniają czas obsługi

klienta. Zaproponowana została zmiana przepływu informacji, poszerzenie kompetencji kasjera oraz stworzenie magazynów znajdujących się przy stanowiskach. Na tej podstawie stworzona została mapa stanu przyszłego, która zawiera owe zmiany.

Według autorki zastosowanie analizy przepływu strumienia wartości „umożliwiła usprawnienie procesu obsługi klienta przy kasie w kinie. Całkowity czas procesu skrócił się o 8 sekund. Ponadto, wdrożenie zaproponowanych rozwiązań spowodowało usunięcie dwóch najważniejszych problemów, zidentyfikowanych w obecnym przepływie: braków informacyjnych kasjerów oraz braków w materiałach promocyjnych” [4].



W innym zaś artykule również wykorzystane zostało mapowanie, które w tym przypadku przyczyniło się do „ efektywnego wykorzystania zasobów informacyjnych i zmniejszenia ilości odpadów , dostęp do informacji i świadomość dotycząca czasu poszczególnych operacji przyczyniły się do poprawy jakości wykonywanych zadań i skrócenia czasu obsługi danego zadania” [9].

W poniższym artykule przedstawiona została tematyka dotycząca wykorzystania mapy logicznej w procesie produkcyjnym.

## 2. Metodyka badań

Mapowanie strumienia wartości VSM (*Value Stream Mapping*) składa się z 3 podstawowych etapów. Pierwszy z nich to etap tzw. VSA (*Value Stream Analysis*) czyli zdiagnozowanie stanu obecnego danego strumienia wartości. Kolejny etap to VSD (*Value Stream Designing*) czyli tworzenie pewnego rodzaju wizji stanu przyszłego, polega na zbudowaniu takiego stanu wartości, który jest docelowy. Ostatni czyli trzeci etap to VSP (*Value Stream Work Plan*) dotyczy to planu doskonalenia oraz w jaki sposób wdrożyć, wprowadzić owe doskonalenie do systemu.

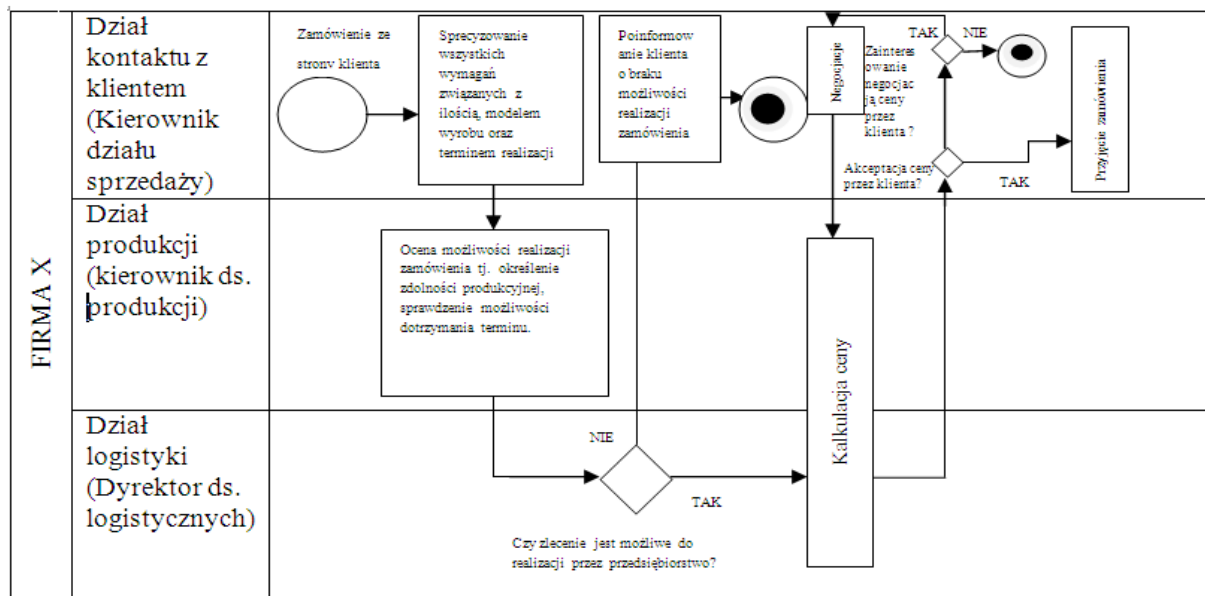
Logiczna mapa procesu w sposób czytelny ilustruje obecny przepływ i wszystkie występujące sekwencje zdarzeń pojawiających się w procesie.

Aby zacząć tworzenie logicznej mapy procesu należy określić, jaki jest ogólny zakres mapowanego procesu to znaczy kiedy się kończy a kiedy zaczyna, uwzględnić podstawowe operacje procesu, w jakiej kolejności występują zadania, kto je wykonuje. Należy również określić występujące dokumenty wejściowe, te które tworzone są w trakcie trwania procesu jak i również dokumenty wyjściowe. Podstawą również jest określenie posiadanych zasobów ludzkich (kadry pracowniczej). W celu ułatwienia odczyty logicznej mapy procesu należy przyjąć ustaloną z góry symbolikę. Np. znak  jest symbolem decyzyjnym czyli takim punktem w którym podejmowana jest dalsza decyzja, jest to również moment w którym zadawane jest pytanie po zakończonym wcześniej procesie następuje rozgałęzienie i w zależności od odpowiedzi TAK lub NIE uruchamiany jest cały proces. Znak  jest to symbol określający opis fazy lub też działania owego procesu.

Następnie rysowane są operacje i połączone są one strzałkami, najczęstszym przypadkiem jest zaczęcie kierunku procesu od strony lewej do prawej. Jeśli chodzi o podproces powracający to zamyka się on w pętli i ma zwrot w lewą stronę.

## 3. Wyniki i ich omówienie

Aby zilustrować jak istotnie w przedsiębiorstwie jest tworzenie logicznej mapy procesu, stworzona została mapa na przykładzie firmy produkcyjnej. Mapa ilustruje w sposób dokładny moment otrzymania przez firmę zamówienia i wszystkie niezbędne etapy, które stanowią o realizacji zlecenia. Przy tworzeniu mapy logicznej istotne jest uwzględnienie wszystkich występujących i niezbędnych działań w firmie. Położenie danej operacji lub też decyzji świadczy o tym w którym dziale podejmowane jest działanie, oczywiście często pewne decyzje rozpatrywane są w kilku działach wówczas operacja przeciąga się na dane działy. Na rysunku 1 przedstawiona została logiczna mapa procesu.



Rys.1. Logiczna mapa procesu

Na powyższej mapie logicznej procesu przedstawiony został proces składania zamówienia przez klienta oraz wszystkie etapy

niezbędne do wywnioskowania czy zlecenie jest możliwe do realizacji przez przedsiębiorstwo X.

Można zauważyć, że w pierwszym etapie zamówienie składane jest ze strony klienta w dziale kontaktu z klientem zajmuje się nim kierownik do spraw sprzedaży, następnie również w tym etapie precyzowane są wymagania związane z zamówieniem, a są to między innymi: określenie ilości danego wyrobu, określenie terminu realizacji zamówienia (musi on pasować zarówno klientowi jak i przede wszystkim firmie produkcyjnej), określenie jaki model wyrobu jest potrzebny. Następnie w dziale produkcji, którym zarządza kierownik do spraw produkcji wykonywana jest ocena możliwości realizacji zamówienia, firma musi określić swoje zdolności produkcyjne, sprawdzić stan materiałowy, stwierdzić czy posiada wystarczającą kadrę pracowniczą, sprawdzić możliwość realizacji w danym określonym przez klienta czasie, gdyż posiada ona inne zamówienia u których również musi być zachowana płynność i termin realizacji. Decyzja o realizacji zamówienia po wcześniejszym dostarczeniu wszystkich niezbędnych dokumentów trafia do działu logistyki którym zarządza Dyrektor do spraw logistycznych. To w tej komórce określane jest czy zlecenie jest możliwe do zrealizowania, jeśli nie wówczas decyzja kierownika jest z powrotem do pierwszego działu jakim jest dział kontaktu z klientem (sprawowany przez kierownika działu sprzedaży), i w tym etapie owy kierownik informuje klienta o niemożliwości realizacji.

Natomiast jeśli jest możliwość realizacji zamówienia z uwzględnieniem wszystkich wytycznych ze strony klienta jak i również uwzględniając informacje o stanie produkcyjnym ze strony firmy to w dwóch działach a mianowicie w dziale produkcji (zarządzany przez kierownika do spraw produkcji) jak i w dziale logistyki (zarządzany przez Dyrektora do spraw logistycznych) następuje kalkulacja ceny. Następnie najwięcej operacji związanych z dostosowywaniem wymagań zamówienia odbywa się w dziale kontaktu z klientem. Jeśli po kalkulacji ceny nastąpiła akceptacja jej przez klienta wówczas zamówienie jest przyjęte do realizacji jeśli nie wówczas zamówienie zostaje odrzucone. Istnieje również trzecie wyjście gdy klient w dalszym ciągu jest zainteresowany negocjacją ceny wówczas ponownie następuje kalkulacja ceny i dalsze procedury przebiegają w sposób wyżej określony.

Oczywiście w każdej firmie logiczna mapa procesu przebiegać będzie w inny sposób, gdyż w każdej występują inne działy i w różnych komórkach podejmowane są decyzje związane chociażby właśnie z realizacją zamówienia. Powyższy przykład posiada stosunkowo niewiele działów stąd też logiczna mapa procesu nie jest aż tak skomplikowana. Zauważyć również można, w jak prosty graficzny sposób mapa ilustruje wszystkie przepływy informacji.

#### 4. Podsumowanie

Aby przedsiębiorstwa osiągały zamierzone cele i sukcesy w swojej działalności niezbędne jest podejmowanie decyzji. Decyzje te powinny podejmowane być w sposób szybki i jakościowy. Dlatego też właśnie podejmowanie decyzji to jedna z najważniejszych zdolności właściciela firmy, specjalistów ale również każdego pracownika w firmie.

Dzięki stworzeniu logicznej mapy procesu, możemy określić miejsca w których występuje marnotrawstwo czasu. Opracowanie mapy pozwala również na porównanie stanu rzeczywistego z planowanym jak i również sprawdzić czy każda operacja jest uwzględniona we właściwej kolejności i czy jest ona prawidłowa. Zastosowanie logicznej mapy procesu pozwala na osiągnięcie organizacji konkurencyjności ale również powoduje poprawę jej efektywności. Firmy, które nie tworzą map procesu nie posiadają odpowiednio wystarczających informacji związanych z optymalnym wykorzystaniem posiadanych zasobów. Sama wiedza ograni-

cza się tylko i wyłącznie do takiej świadomości, że wszystkie procesy przebiegają, są kosztowne oraz osiągnięte efekty przychodzą z pewnym opóźnieniem. Zmapowanie procesu umożliwia również ukazanie jaki pracownik jest odpowiedzialny za jaki proces oraz w jakiej kolejności wykonywane są działania. Przeprowadzenie w sposób rzetelny mapowania identyfikuje również wszystkie działania nie dodające wartości, wszystkie te które spowalniają proces, oraz uwidocznia złe nawyki pracowników. Posiadając tą wiedzę planowany optymalny proces będzie bardziej efektywny co spowoduje jego usprawnienie. Proces jest wartościowy wówczas gdy klient jest zadowolony z efektu końcowego i jest w stanie za niego zapłacić. Procesy biznesowe są złożone i często realizowane przez wiele działów, są wykonywane w różne sposoby przez różne działy wynika to głównie z przyzwyczajenia lub pewnych schematów panujących w danych działach. Wykorzystanie mapowania pozwala na ujednoczenie stosowanych praktyk.

Powyższy przykład można interpretować w różny sposób, gdyż można zauważyć różne występujące nieprawidłowości, jego celem zaś jest pokazanie jak w sposób graficzny zilustrować często długie opisy, które w pewien sposób są nieczytelne i nie dają możliwości zobrazowania procesu.

Występują również mapy rozszerzonego strumienia wartości, wykorzystywane są one do aktualnie produkowanych wyrobów lub też przyszłych. Zasadnicza różnica pomiędzy normalnymi mapami a rozszerzonymi jest taka, że narysowana mapa stanu obecnego aktualnie wytwarzanego wyrobu ukazuje warunki na ten moment natomiast ta sama mapa dla nowego produktu to podejście typowego biznesu.

Tworzenie map znacząco ułatwia pracę kierownictwu również w kontrolowaniu przebiegu wyznaczonych zadań. Dzięki ich zastosowaniu nie pojawiają się nieporozumienia i konflikty pomiędzy współpracownikami ponieważ zadania są podzielone równo i w sposób oczywisty dla wszystkich.

#### Literatura

- [1] Czerska J.: Doskonalenie strumienia wartości. Centrum Doradztwa i informacji Difin, Warszawa 2009
- [2] Grajewski P.: Procesowe zarządzanie organizacją. Wyd. PWE. Warszawa 2012
- [3] Jones D., Womack J.: Zobaczyć całość strumienia wartości, Wydanie drugie rozszerzone, 2017, Cambridge, USA
- [4] Kowalik K., Klimecka-Tatar D.: Mapowanie strumienia wartości w procesie obsługi klienta w przedsiębiorstwie usługowym, Archiwum Wiedzy Inżynierskiej Tom 2 nr 1 (2017) 9-11, s.10-11.
- [5] Michłowicz E., Świątoniowski A.: Doskonalenie ciągłości przepływu metodą mapowania VSM, Automatyka 2011, Tom 15, Zeszyt 2, AGH, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Katedra Systemów Wytwarzania, s. 345-346
- [6] Wolniak R.: Metody i narzędzia Lean Production i ich rola w kształtowaniu innowacji w przemyśle, Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Opole 2013, s. 528
- [7] Womack J.P., Jones D.T.: Lean thinking- szczupłe myślenie. Wydawnictwo ProdPress.com, Wrocław 2008
- [8] Ziółkowski H.: Koncepcja Lean Manufacturing. Projektowanie Procesów Produkcyjnych. Łódź 2014