

Marta Grabowska, Maciej Włodarski
Politechnika Częstochowska, Koło Naukowe Plus-Minus

Wykorzystanie systemu Kanban na przykładzie zaopatrzenia linii produkcyjnej w przedsiębiorstwie przemysłowym z branży motoryzacyjnej

Wprowadzenie

Zarządzanie poziomem zapasów jest często sensem istnienia łańcuchu dostaw, powodem, dla którego zwraca się na nie tak dużą uwagę. Zainteresowanie zmniejszeniem poziomu zapasów w całym łańcuchu dostaw wynika z ich udziału w kosztach prowadzenia działalności gospodarczej [1]. Efektywne zarządzanie bazą surowcową jest jednym z podstawowych elementów prawidłowo funkcjonującego przedsiębiorstwa produkcyjnego. Organizacją procesów fizycznego przepływu dóbr w sferze wytwórczej zajmuje się dział logistyki wewnętrznej. Dział ten koncentruje się między innymi na zarządzaniu przepływem materiałów wewnątrz zakładu produkcyjnego. Proces sterowania produkcją może opierać się na systemie KANBAN.

System Kanban

Kanban to opracowana w latach pięćdziesiątych w przedsiębiorstwach japońskich metoda sterowania produkcją. W języku japońskim słowo to oznacza kartkę, etykietkę, przywieszkę [3]. Koncepcja Kanban opiera się w znacznej mierze na jakości wytworzonych produktów i podzespołów, a także na wydolnym i dokładnym systemie logistycznym w obszarze zarządzania materiałami i dystrybucji fizycznej [4]. Kanban rozwijał się i dziś oznacza także system informacyjny, system planowania, rozdziału oraz kontroli czynności i zadań produkcyjnych. Polega na takim organizowaniu procesu wytwórczego, aby każda komórka organizacyjna produkowała dokładnie tyle, ile w danej chwili jest potrzebne. W metodzie tej, za czynnik krytyczny zarządzania materiałami uznano sterowanie zapasami [2].


Najkrócej ideę Kanban oddaje hasło "7 x żadnych":

- żadnych braków,
- żadnych opóźnień,
- żadnych zapasów,
- żadnych kolejek – gdziekolwiek i po cokolwiek,
- żadnych bezczynności,
- żadnych zbędnych operacji technologicznych i kontrolnych,
- żadnych przemieszczeń.

Podstawowymi założeniami systemu Kanban są: zapewnienie wysokiej jakości wytwarzanym wyrobom i komponentom, maksymalne skrócenie czasu przygotowania i zakończenia produkcji, redukcja liczebności partii produkcyjnych. System sterowania przepływem materiałów Kanban wykorzystuje specjalny rodzaj dokumentowania, tzw. Karty Kanban. Przykładową kartę przedstawia rys. 1.

Charakterystyka badanego przedsiębiorstwa

Celem opracowania jest przedstawienie wykorzystania systemu Kanban na przykładzie zaopatrzenia linii produkcyjnej w przedsiębiorstwie przemysłowym. Badanym przedsiębiorstwem jest firma, która specjalizuje się w projektowaniu i produkowaniu komponentów dla przemysłu motoryzacyjnego. Przedsiębiorstwo X swoją główną siedzibę ma w Stanach Zjednoczonych. Posiada ponad 200 zakładów w 24 krajach z Europy, Ameryki Północnej, Ameryki Południowej i Azji. W Polsce Firma posiada pięć oddziałów, a badany zakład znajduje się w południowej części kraju. Odbiorcami firmy jest ponad 40 koncernów samochodowych.

Miejsce Pobrania:	Liczba kart: 2/2	Adres dostawy: A-X2Y-5B/2A	
Magazyn: 242A			
Numer Materiału: 53790253B			
Nazwa Materiału: Materiał X	Liczba w opakowaniu: 300	Zakład: 105	
Numer karty: 3620	Opakowanie: C5	Trasa: zielona	Numer linii produkcyjnej: PSA21806
			
Uwagi:			Ilość kart do
wrzucenia co 1 każde pół godziny			

Rys. 1. Karta Kanban
Źródło: [5].

Funkcjonowanie systemu Kanban na przykładzie badanego zakładu

W badanym zakładzie przepływ materiałów z magazynu na linie produkcyjne odbywa się za pomocą informacji zawartych na kartach KANBAN, które wprowadzane są do komputerowego systemu SAP. Zakład X wykorzystuje trzy rodzaje kart: kartę SMART (służy do zamawiania z magazynu komponentów dla wyrobów produkowanych z dużą częstotliwością), kartę CALL (służy do zamawiania z magazynu komponentów dla wyrobów produkowanych sporadycznie), kartę L. (służy do przenoszenia materiałów z linii na linię, czyli np. daje możliwość przenoszenia komponentów czy półwyrobów z linii przygotowania komponentów na linię pod montażu, czy też z linii pod montażu na linię montażu wyrobów gotowych, jeśli te linie są od siebie oddalone i wymagają systemu zarządzania przepływem).

Tworzenie kart Kanban

Tworzeniem nowych kart zajmują się wykwalifikowani pracownicy logistyki wewnętrznej. Przed stworzeniem karty Kanban należy przeliczyć, jaka jest potrzebna ilość kart w systemie produkcji. Sprawdzana jest ilość sztuk w opakowaniu danego komponentu oraz ilość sztuk, jaka zostaje zużyta w ciągu jednej ośmiogodzinnej zmiany. Po wpisaniu tych danych system określa, jaka jest potrzebna ilość kart danego komponentu. Do wyrobienia nowej karty w systemie należy wpisać: numer hali i linii produkcyjnej, na jaką ma trafić komponent, nazwę komponentu, numer (kolor) trasy przejazdu komponentu, numer komponentu, numer magazynu, w którym komponent będzie składowany i z którego będzie pobierany, ilość sztuk w opakowaniu, ilość opakowań, zdjęcie komponentu (z tyłu karty), graficzny obszar miejsca, do którego ma trafić komponent (z tyłu karty) oraz ewentualne uwagi odnośnie komponentu (również z tyłu karty) dotyczące np. bardzo małych detali, którymi może się różnić jeden komponent od drugiego. Ma to na celu uniknięcie pomyłki. Po zatwierdzeniu przez system danych nowa karta zostaje wydrukowana, wycinana w odpowiednich miejscach, laminowana i wysyłana do strefy produkcji do odpowiedniego lidera liniowego (każda linia produkcyjna posiada swojego lidera), który potwierdza jej odbiór. Zamówienia na nowe karty zgłaszają liderzy liniowi.

Proces dostawy komponentów na linie produkcyjną z wykorzystaniem systemu Kanban

Proces dostarczania komponentów na linię produkcyjną można przedstawić w kilku etapach:

- Etap pierwszy następuje w momencie zużycia materiału na danym stanowisku pracy. Na halach produkcyjnych w odpowiednich miejscach znajdują się skrzynki pocztowe, do których pracownik produkcyjny wrzuca kartę zgłaszając tym samym zapotrzebowanie na dany komponent, a puste opakowanie po zużytych materiale umieszcza w odpowiednim miejscu.
- Drugi etap to praca tzw. „listonosza wewnętrznego”. Osoba na tym stanowisku, co pół godziny zbiera wszystkie karty ze skrzynek pocztowych i znosi je do biura SMART. Na miejscu liczy i odpowiednio układa karty, po czym każdą kartę skanuje do systemu SAP i drukuje zlecenia. Każde zlecenie jest odpowiednio przyporządkowywane do kart. Po dopasowaniu zleceń do kart listonosz sortuje karty według adresu składowania celem ułatwienia pracy osobom wydającym komponenty. Tak ułożone karty trafiają do magazynu.
- Etap trzeci to praca magazynierów. Po otrzymaniu kart ze zleceniami pobierają materiały z miejsc magazynowych i dostarczają je na stanowisko, w którym są one odpowiednio układane. Aby ten etap mógł być przeprowadzony szybko i składnie to na każdym zleceniu znajdują się symbole, które odpowiadają danemu miejscu składowania materiału na magazynie, aby można było dany materiał łatwo zlokalizować. Pracownik, który układa komponenty na palecie, musi je układać według przystanków tak, aby ułatwić pracę osobą transportującym komponenty. Po ułożeniu palety z komponentami trafiają one na hale produkcyjne.
- Etap czwarty to etap transportu komponentów na stanowiska pracy. Transportem zajmują się pracownicy transportu wewnętrznego. Aby proces ten przebiegał prawidłowo każda hala produkcyjna jest podzielona z wykorzystaniem tzw. siatki. W każdym fragmencie siatki są rozstawione stanowiska pracy, a każde stanowisko pracy jest odpowiednio podpisane. Schemat takiej siatki przedstawia rys. 2. Zaznaczone komórki to miejsca, pod które należy dostarczyć komponenty.

1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

Rys. 2. Hala i podział stanowisk

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przedsiębiorstwa X.

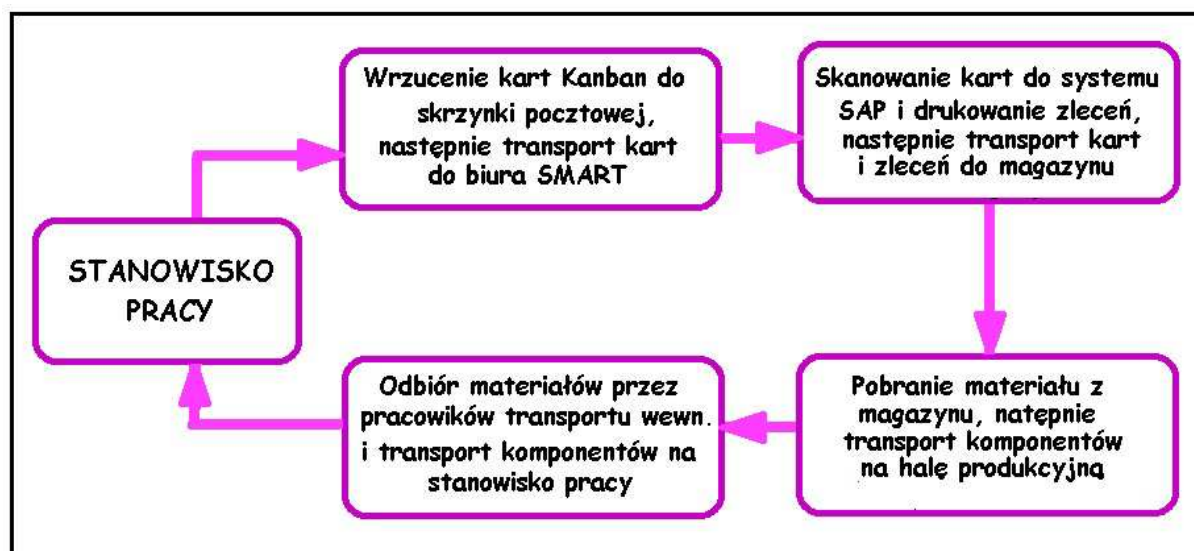
Dla kolejnego ułatwienia karty KANBAN są różnych kolorów a każdy kolor odpowiada innej trasie. Trasy danych komponentów wyznaczają strzałki w odpowiednich kolorach umieszczane na dole przy regałach. Ponadto każdy komponent posiada odpowiednio rozpisany adres składowania. W skład takiego adresu wchodzi: nazwa hali, na której znajduje się linia produkcyjna, lokalizacja danego stanowiska (wg siatki) oraz nazwa regału i miejsce składowania. Dodatkowo nad każdym regałem znajduje się opis, jaki komponent w danym miejscu jest składowany. Opis taki przedstawia rys. 3.

A – 09Y		
KOMPONENTY		
Miejsce składowania	Nazwa komponentu	Numer komponentu
Y-1A	Panel prawy	00524386B
Y-2A	Panel lewy	00827535B

Rys. 3. Opis regału

Źródło: [5].

W momencie, gdy pracownik transportu wewnętrznego dostarczył komponenty w odpowiednie miejsce, upewnia się co do prawidłowości przez potwierdzenie dostarczenia materiału w wyniku skanowania za pomocą radioterminala kodu kreskowego, który znajduje się przy regale. Jeżeli system potwierdzi prawidłowość miejsca dostarczenia komponentu to pracownik może dalej rozwozić pozostałe materiały. Schemat takiego procesu dostawy komponentów przedstawia rys. 4.



Rys. 4. Schemat dostawy komponentów na linię produkcyjną

Źródło: Opracowanie własne na podstawie przedsiębiorstwa X.

Podczas całej doby najwięcej kart jest wrzucanych do skrzynki pocztowej tuż po zmianie brygad pracowników, czyli o godz. 6:30, 14:30, 22:30, a ich liczba waha się od 150 do 200 sztuk. Najmniej zaś wrzucanych kart jest tuż przed zmianą brygad, czyli o 6:00, 14:00, 22:00, i tu liczba waha się od 30 do 50 sztuk. Optymalna liczba wrzucanych kart do skrzynek pocztowych dla prawidłowego przebiegu procesu powinna wynosić około 100 sztuk. Wrzucenie zbyt dużej liczby kart powoduje zakłócenia w sprawnym przepływie materiałów. Badanie przeprowadzono w październiku 2011 roku.

Podsumowanie

System KANBAN to system sterowania produkcją i przepływem materiałów wewnątrz zakładu, jednak, aby mógł on działać prawidłowo, pracownicy poszczególnych działów muszą przestrzegać zasad i działać zgodnie z wytycznymi. Praktycznie codziennie zdarza się tak, że pracownicy produkcyjni wrzucają zbyt dużą liczbę kart do skrzynki, co powoduje spowolnienie całego procesu i jest przyczyną zakłóceń w płynnej realizacji ciągłości produkcji. Nad prawidłowym przebiegiem na liniach produkcyjnych powinni czuwać liderzy liniowi, ponieważ to oni są odpowiedzialni za pracowników,

którzy wrzucają karty do skrzynek. W momencie, gdy przez dłuższy czas występują niezgodności w procesie przepływu materiałów dokonuje się kontroli tzw. auditu wewnętrznego, który ma na celu wyeliminowanie tych niezgodności i poprawienie procesu przepływu. Co jakiś czas organizowane są szkolenia z systemu KANBAN, które przypominają liderom liniowym o konieczności prawidłowego realizowania procesu.

Streszczenie

Kanban jest najpopularniejszą techniką realizacji strategii kształtowania zapasów w ramach koncepcji zarządzania „Just In Time”. Artykuł przedstawia proces przepływu materiałów z magazynu na halę produkcyjną. Celem artykułu jest pokazanie wykorzystania systemu Kanban na przykładzie zaopatrzenia linii produkcyjnej w przedsiębiorstwie przemysłowym z branży motoryzacyjnej. Zaopatrzenie to przebiega płynnie, choć pojawiają się błędy, które jednak nie są błędami systemu Kanban, a raczej są wynikiem działań czynnika ludzkiego.

Kanban System Using the example of the supply line in an industrial enterprise in the automotive industry

Abstract

Kanban is the most popular technique for shaping the strategy of inventory management under the concept of "Just In Time". This paper presents the flow of materials from the warehouse to the production floor. This article aims to show the use of Kanban system at the example of the supply of the production line in an industrial enterprise of the automotive industry. Supplies are carried out smoothly, although there are errors that are not errors of Kanban system, but rather they result from human factors.

Literatura

- [1]. Coyle J.J., Bardi E.J.: *Zarządzanie logistyczne*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010.
- [2]. Durlik I.: *Inżynieria zarządzania. Strategia i projektowanie systemów produkcyjnych, część I i II*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 1996.
- [3]. Sarjusz Wolski Z.: *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- [4]. Witkowski J.: *Logistyka firm japońskich*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Langego we Wrocławiu 1999.
- [5]. Materiały przedsiębiorstwa X.

