

Edyta PRZYBYLSKA  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Zarządzania i Administracji

## ZASTOSOWANIE NOWOCZESNYCH ROZWIĄZAŃ W ZAOPATRZENIU MATERIAŁOWYM LINII PRODUKCYJNEJ PRZEDSIĘBIORSTWA

**Streszczenie.** Funkcjonowanie linii produkcyjnej przedsiębiorstwa jest ściśle powiązane z dostawami surowców i podzespołów oraz z całym realizowanym zaopatrzeniem materiałowym. Znacząco wpływa ono na przebieg procesu produkcyjnego, generowane koszty, liczbę przestoju i opóźnień, a w ostatecznym efekcie również zadowolenie odbiorcy końcowego. Uwzględniając ten związek określono cel artykułu, którym jest ukazanie unowocześnienia zaopatrzenia materiałowego linii produkcyjnej w przedsiębiorstwie branży Automotive.

## EMPLOYMENT OF MODERN SOLUTION IN MATERIAL SUPPLYING OF PRODUCTIVE LINE IN ENTERPRISE

**Summary.** Functioning of the production line in the enterprise is closely connected with deliveries of raw materials and sub-assemblies and with whole realized material supply. Considerably it influences the course of a production process, generated costs, the amount of stoppages and delays, and in the final effect also satisfaction the final recipient. Taking into consideration this connection a purpose of the article was formulated as showing modernizing material supplying the production line in the enterprise of the industry Automotive.

### 1. Wprowadzenie

Zaopatrzenie materiałowe odgrywa istotną rolę w działaniu każdego przedsiębiorstwa. Od jego sposobu realizacji zależy przebieg kolejnych działań w systemie logistycznym przedsiębiorstwa. Znacząco wpływa na przebieg samego procesu produkcyjnego i jego

poszczególne etapy i operacje, generowane koszty, liczba przestojów i opóźnień, a w ostatecznym efekcie również zadowolenie odbiorcy końcowego. Dążąc do poprawy funkcjonowania i wzrostu konkurencyjności przedsiębiorstwa często zwraca się uwagę na same procesy technologiczne, poszukując w nich możliwości unowocześnienia i uzyskiwania dodatkowych korzyści z punktu widzenia ostatecznego produktu i klienta. Jednak nie można zapominać, iż operacje technologiczne linii produkcyjnej są ściśle powiązane z dostawami surowców i całym zaopatrzeniem materiałowym. Stąd dodatkowych usprawnień i korzyści należy poszukiwać również i w tym obszarze działalności przedsiębiorstwa. W ten sposób można uzyskać efekty, które są osiągalne przy wspólnym rozwoju zarówno technologii produkcji, jak i zaopatrzenia materiałowego procesu produkcyjnego. Uwzględniając ścisły związek zaopatrzenia materiałowego z realizowanym procesem produkcyjnym określono cel artykułu, którym jest ukazanie unowocześnienia zaopatrzenia materiałowego linii produkcyjnej w przedsiębiorstwie branży Automotive.

## 2. Rola zaopatrzenia materiałowego

Utrzymywanie działalności produkcyjnej w przedsiębiorstwie wymaga dostarczenia wielu surowców, półproduktów, materiałów, półfabrykatów, części, podzespołów i większych elementów, niezbędnych do wytworzenia produktu o nowych cechach i własnościach. Wymagana jest realizacja dostaw pod kątem zapewnienia ciągłości produkcji zarówno wymienionych podstawowych dóbr, jak i materiałów pomocniczych, takich jak paliwa, energia i wyposażenie techniczne<sup>1</sup>. Stąd określa się, iż zaopatrzenie materiałowe ma za zadanie zapewnić zasilenie procesu produkcyjnego w postaci strumieni materiałowych. Ogólna idea przepływu materiałowego w przedsiębiorstwie została przedstawiona na rys. 1.

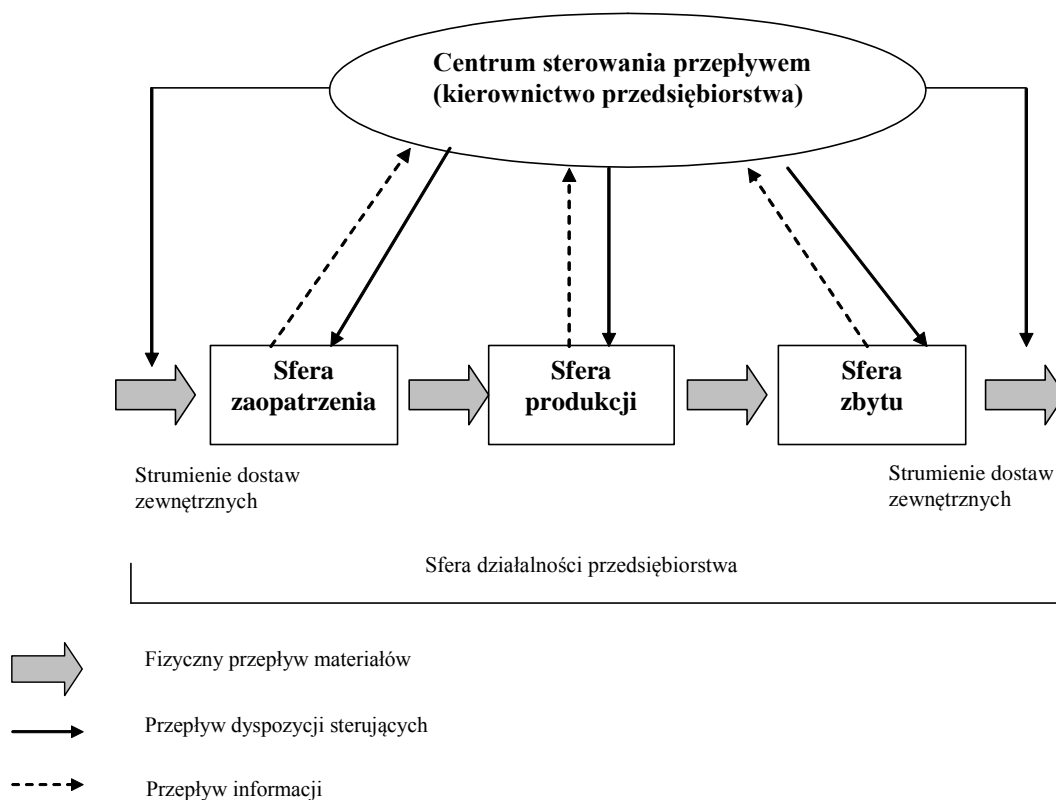
Zaopatrzenie składa się z działań realizowanych zarówno wewnątrz organizacji jako zaopatrzenia poszczególnych stanowisk pracy, jak i pomiędzy różnymi organizacjami jako zaopatrzenie całego przedsiębiorstwa. Zaopatrzenie w materiały ma znaczący wpływ na ekonomiczne funkcjonowanie przedsiębiorstwa, stąd jego znaczenie formułuje się w odniesieniu do trzech parametrów:

- **Jakość** – jakość materiałów i usług wchodzących do systemu wpływa na jakość wychodzących z niego wyrobów gotowych, a tym samym na zadowolenie klienta i przychód firmy.

---

<sup>1</sup> Kapusta F.: Zarządzanie działaniami logistycznymi. Poznań-Wrocław 2006.

- **Koszty** – koszty na wejściu do systemu stanowią dużą część kosztów całkowitych w wielu gałęziach przemysłu.
- **Czas** – czas zaopatrzenia w materiały wpływa na całkowity czas cyklu realizacji zamówienia dla klienta.



Rys. 1. Przepływ materiałów w przedsiębiorstwie przemysłowym

Fig. 1. Flow of material in industrial enterprise

Źródło: Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z.: Logistyka w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa 1999, s. 30.

Zdefiniowanie zaopatrzenia jest czasami trudne biorąc pod uwagę złożoność tego procesu, jednakże, aby efektywnie nim zarządzać, należy go zrozumieć. Zdefiniowania zaopatrzenia można dokonać w węższym znaczeniu jako akt zakupu usług i dóbr lub szerszym jako cały proces pozyskiwania tych dóbr i usług. J.J. Coyle definiuje zaopatrzenie jako proces składający się ze wszystkich działań, które są niezbędne do nabycia dóbr i usług zgodnych z wymaganiami użytkownika.<sup>2</sup> Zaopatrzenie jest nabywaniem niezbędnych dóbr od zewnętrznych organizacji, w celu wspierania działań operacyjnych firmy. Jest procesem złożonym głównie ze względu na konieczność wprowadzenia nabywanych dóbr do łańcucha

<sup>2</sup> Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J.Jr.: Zarządzanie logistyczne. PWE, Warszawa 2007.

dostaw w ściśle określonych ilościach i we właściwym czasie. Obecnie w wielu organizacjach zaopatrzenie ma bardziej strategiczny charakter, wynikający z ukierunkowania działań na skracanie cyklu realizacji zamówień zaopatrzeniowych, stałe zaangażowanie w rozwój produktów czy współpracę z działem marketingu dla zapewnienia firmie większych przychodów.<sup>3</sup>

W obecnych systemach produkcyjnych przedsiębiorstw liczba wytwarzanych pozycji asortymentowych niejednokrotnie jest bardzo duża, co przekłada się na znaczny udział materiałów w całkowitych kosztach. Z tego względu decyzje zaopatrzeniowe muszą i powinny być podejmowane bardzo rozważnie, z uwzględnieniem ich znaczącego wpływu na ekonomikę, a zwłaszcza na poziom kosztów i osiąganych zysków. Obecnie obserwuje się duże zmiany w sferze zaopatrzenia, wywołane potrzebą dostosowania struktury i metod funkcjonowania do warunków współczesnej gospodarki rynkowej. Zmiany te zostały wywołane wieloma czynnikami, do których można zaliczyć:<sup>4</sup>

- zaostrenie konkurencji w skali globalnej oraz zwiększenie wymagań klientów,
- poszukiwanie rozwiązań pozwalających na umocowanie pozycji rynkowej przedsiębiorstw opartych na aktywnym uczestniczeniu wszystkich jednostek organizacyjnych w procesach tworzenia wartości dodanej,
- możliwości wykorzystywania nowoczesnych technik informacyjnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem.

To właśnie wpływ wyżej wymienionych czynników uwzględnia nowoczesne podejście do zagadnień dotyczących zaopatrzenia przedsiębiorstwa.

W realizacji zaopatrzenia materiałowego może pojawić się wiele problemów do rozstrzygnięcia. Ich nieprawidłowe rozwiązanie może przejawiać się w konsekwencji:

- zakłóceniami w realizacji procesów produkcyjnych, tzn. przestoje i opóźnienia,
- nadmiernym poziomem zapasów niezasadzonych bieżącymi potrzebami,
- wzrostem kosztów produkcji spowodowanych częstymi zakłóceniami w jej przebiegu,
- zwiększeniem zamrożenia kapitału w zapasach,
- niską konkurencyjnością.

Funkcjonowanie przedsiębiorstw ewoluowało przez lata ich istnienia, zmieniając podejście do kluczowych aspektów ich istnienia. Również kwestia zaopatrzenia materiałowego uległa przemianom, ich usystematyzowanie przedstawia tabela 1.

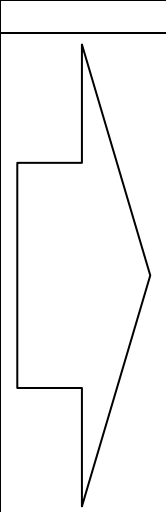
---

<sup>3</sup> Murphy P.R.Jr., Wood D.F.: Nowoczesna logistyka. Onepress, 2011.

<sup>4</sup> Bendkowski J., Radziejowska G.: Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.

Tabela 1

## Tradycyjne i współczesne podejście do funkcji zaopatrzenia

Przeszłość		Terażniejszość
Produkcja wszystkich części wewnątrz firmy;		Koncentracja na obszarach kluczowych;
Szeroki, wewnętrzny proces <i>know-how</i> i B+R;		Zakupy kompleksowe;
Zakup pojedynczych części komponentów;		Całościowe traktowanie kosztów;
Szukanie najtańszych, okazjonalnych dostawców i częsta ich zmiana;		Zaopatrzenie uniwersalne;
Możliwie wiele źródeł zaopatrzenia;		Długotrwałe partnerstwo z najlepszymi dostawcami;
Relacje z dostawcami na zasadzie <i>win-lose</i> ;		Relacje z dostawcami na zasadzie <i>win-win</i> ;
Izolacja funkcji zaopatrzenia;		Alianse strategiczne;

Źródło: Ciesielski M. (red.): Instrumenty zarządzania logistycznego. PWE, Warszawa 2006, s. 98.

### 3. Organizacja zaopatrzenia materialowego na wybranym wydziale produkcyjnym – zastosowanie Kanban

Przedsiębiorstwo, które poddano analizie działa w branży Automotive, na jednej linii produkcyjnej produkuje kilka modeli samochodów równocześnie. Maksymalna zdolność produkcyjna jest określona na podstawie wydajności najbardziej obciążonego stanowiska pracy, tzw. wąskiego gardła.

Zamówienia części do produkcji odbywają się regularnie w określonych odstępach czasu. Z reguły jest to cotygodniowe, a w szczególnych przypadkach rzadsze zamówienie w zależności od gabarytów i rodzaju opakowań podzespołów. Zamawianie części jest realizowane dzięki wewnętrznemu systemowi MGO – Materials Global Operations, który działa na zasadach EDI (ang. *Electronic Data Interchange*). Rozwiązanie to pozwala na wymianę dokumentów ze wszystkimi dostawcami i daje wiele korzyści zbieżnych z korzyściami wymienianymi przy wdrażaniu rozwiązań EDI. Zastosowanie (w omawianym przedsiębiorstwie) „odchudzonej” gospodarki magazynowej wymusza ustalenie terminów dostaw w taki sposób, aby zapewnić ciągłość produkcji, a zarazem nie dopuścić do sytuacji nadmiernych stanów magazynowych. Dlatego też poziom zapasów dla prawie wszystkich podzespołów i materiałów ustalony jest na dwa dni produkcyjne, czyli 6 zmian.

Wybór odpowiedniego opakowania dla danego asortymentu ma wpływ na metody transportu i sposób przekazania materiału (dyktuje on metody transportu wewnętrznego i zapewnienia określonych miejsc przy linii produkcyjnej).

Dostarczane materiały o dużych gabarytach pakowane są w odpowiednie opakowania:

- Uniwersalne, tzw. V w różnych rozmiarach, dostosowanych do danego podzespołu, jak też do miejsca przeznaczenia. Charakteryzują się dużą trwałością ze względu na konstrukcję stalową. Pozwalają na transportowanie dużych ciężarów, zapewniając odpowiednie zabezpieczenie. Możliwe jest ich złożenie w celu zmniejszenia objętości pustego opakowania w czasie transportu zwrotnego,
- opakowania specjalne, tzw. Raki przeznaczone jedynie do transportu odpowiedniej części dla zachowania jej właściwej ochrony, umożliwiają piętrowanie. Skonstruowane są pod konkretny asortyment i nie pozwalają na transport innych części. Ma to znaczący wpływ na jakość montowanej części, gdyż niestandardowe opakowanie może uszkodzić części podczas transportu czy też podczas pobierania przez operatora bezpośrednio na linii produkcyjnej.

Części o mniejszych gabarytach, często drobnicowe, pakowane są w specjalne pojemniki typu KLT (niem. *Klein Ladungs Träger*), wykonane z tworzyw sztucznych. Opakowania tego typu mają wiele zalet, takich jak: możliwość wielokrotnego użycia, odporność na czynniki zewnętrzne, duża wytrzymałość mechaniczna, mała masa i niska cena.

W przedstawionym przedsiębiorstwie zaopatrzenie materiałowe odbywa się na zasadach Just in Time, które pozwalają na minimalizację zapasów bezpośrednio na linii produkcyjnej.

Do niedawna (w omawianym przedsiębiorstwie) system zamawiania części i podzespołów do produkcji odbywał się z zastosowaniem kart Kanban, które stanowiły nośnik informacji na temat konkretnej części, jej nazwy bądź numeru, liczby w opakowaniu, adresu w magazynie i na produkcji. Zasady działania tego systemu dzieliły się na dwa rodzaje zamówień. Pierwszy to klasyczny system zamówień Kanban, dotyczył małych opakowań z częściami typu KLT, natomiast drugi realizował zamówienia większych opakowań typów V i Rak.

### **Opis działania klasycznego systemu Kanban w opisywanym przedsiębiorstwie**

W momencie pobierania pierwszej części z pojemnika KLT operator wyjmuje kartę Kanban, jednocześnie dokonując kontroli zgodności dostarczonych części i danych zawartych na karcie i umieszcza ją w skrzynce poczty Kanban. Co godzinę pracownik zaopatrzenia zbiera wszystkie karty z hali produkcyjnej, które trafiają na magazyn, gdzie są odczytywane za pomocą specjalnych czytników. Po odczytaniu danych zawartych na kartach trafiają one z powrotem do pracowników zaopatrzenia, którzy przygotowują kolejne pełne pojemniki z częściami, w celu dostarczenia na linię produkcyjną. W tym samym czasie odczytane dane trafiają do pracowników, którzy określoną liczbę opakowań uzupełniają na regałach z zachowaniem zasady FIFO. Przy każdorazowej dostawie części na obszary produkcyjne pracownik zaopatrzenia zabiera puste opakowania, które trafiają do dostawcy części.

Drugą metodą dokonywania zamówień towarów, stosowaną dla opakowań o dużych gabarytach są wezwania materiałowe, których działanie jest zbliżone do klasycznego systemu Kanban, lecz zamiast krążącej karty pomiędzy stanowiskiem a magazynem występuje wezwanie materiałowe na stanowisku roboczym. Pracownik stwierdzając osiągnięcie minimalnego poziomu części dokonuje zamówienia części poprzez wciśnięcie przycisku wezwania materiałowego, podwieszonego powyżej opakowania z danymi częściami. Sygnał wezwania materiałowego powoduje zapalenie się konkretnej lampki na tablicy wezwania materiałowego, na terenie magazynu. Zapalona lampka to sygnał do pobrania karty Kanban, umieszczonej na poziomie lampki przez operatora odpowiedzialnego za dostarczenie części na linię. W przegródce obok lampek umieszczone były po 4 karty każdego rodzaju. Dodatkowo, nad tablicą wezwania materiałowego umieszczone były karty pomocnicze, takie jak:

- pobranie materiału z napraw,
- stoi na linii,
- duplikat karty,
- brak części w magazynie.

Są one stosowane w momencie uzyskania jednej z powyższych informacji. Polega to na umieszczeniu karty pomocniczej na tablicy wezwania materiałowego w miejscu, gdzie wyniknął problem. Każda karta podjęta z tablicy po pobraniu z magazynu materiału wędruje do zespołu rozładunkowego, który podejmuje decyzję o zamówieniu części od zewnętrznych dostawców. Pracownik po pobraniu karty z tablicy wezwania materiałowego wciska przycisk dając sygnał na linię produkcyjną o przyjęciu zlecenia dostarczenia części. Po wykonaniu operacji dostarczenia części zaopatrzeniowiec zabiera puste opakowanie na magazyn a pracownik linii jest zobowiązany do weryfikacji zgodności dostarczonego materiału.

#### **4. Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań w zaopatrzeniu materiałowym na wybranym wydziale produkcyjnym**

W 2010 roku na omawianym wydziale wprowadzona została nowelizacja zasad zaopatrzenia materiałowego linii produkcyjnej. Zmiany, jakich dokonano były znaczące i zostały zastosowane w dwóch wariantach, tzn. dla klasycznego systemu Kanban dotyczącego pojemników KLT oraz dużych opakowań typów V i Rak. W obu przypadkach głównym celem było wyeliminowanie kart Kanban, których używanie wiązało się często z nieprzewidzianymi problemami, takimi jak:

- zagubienie karty na linii produkcyjnej czy w trakcie dostawy,
- zbyt późne wyjęcie karty z pojemników i przekazanie do poczty Kanban,
- zniszczenie karty przez jej długie użytkowanie.

Zaistnienie powyższych sytuacji często stwarzało zagrożenie niedotrzymania terminowości dostaw lub jej całkowitego braku, a co za tym idzie problemy w zapewnieniu ciągłości produkcji.

W pierwszym przypadku nowelizacja systemu Kanban polegała na całkowitym zautomatyzowaniu dostaw i zamawianiu materiałów. Pracownicy produkcyjni zostali całkowicie zwolnieni z obowiązku zamawiania części i przekładania kart Kanban do pojemników poczty. Pozwoliło to wyeliminować jedno z ogniw, które mogło być przyczyną nieterminowości dostaw. Wprowadzony został system PPS *Production Pull System*, w którym części zamawiane są za pomocą bezpośredniego połączenia z systemem AVI (*Automatic Vehicle Identification*). System AVI automatycznie identyfikuje modele oraz ich liczbę, których montaż się rozpoczyna. Na podstawie tych danych oraz liczby podzespołów niezbędnych do wytworzenia danego modelu generowana jest lista niezbędnych części. System ma również informację na temat liczby poszczególnych części i podzespołów w opakowaniach, co pozwala na generowanie listy pobrań PPS. Dane uzyskane w ten sposób trafiają nie tylko do pracowników zaopatrujących linię produkcyjną w postaci listy, ale również kierowane są do systemu MGO, a ten pobiera dane o zużyciu części z systemu PPS i na tej podstawie generowane są zamówienia dla dostawców. Lista PPS pobierana zostaje kilka razy na zmianę przez pracownika zaopatrzenia i na jej podstawie pobiera on wskazany asortyment z magazynu i zgodnie z obowiązującą go trasą dostaw rozprawdza na terenie wydziału. Wzór listy pobrań PPS przedstawiony został na rys. 2, wraz z wyjaśnieniem poszczególnych jej elementów. Szczegółowy opis zawarty na liście PPS pozwala na bezproblemowe pobranie odpowiedniej ilości i rodzaju materiałów, niezbędnych do dostarczenia na linię i dostarczenie ich pod podany adres. Na linii produkcyjnej pojemniki z częściami ustawiane są na stojakach, działających na zasadach grawitacyjnych pochylni rolkowych.



PPS – Lista pobrania							
Okno zamówień:	05:05 to 06:00	Czas dostawy:	Trasa:	TR1GA			
Numer cyklu:	S1C1	Dok:	Data zamówień:	23/07/2008			
Adres magazyn	Adres linii	Numer czesci. KANBAN	Regal	Nazwa czesci	Opakowanie	Ilość w opak	Uwagi
9B1-04-4	3CH14L-A	13242186 M057	1	INSULATOR	1	45	
9B1-05-3	7ED02L-A	55351955 O022	1	BRACKET	1	45	
9B1-18-2	8SILS02H	94705471 E679	1	SWITCH ASM	1	10	
9C2-16-3	8SILS02D	13250698 E341	1	MOLDING AS	1	7	
9D2-12-4	3CH23L-A	55556956 O073	1	PIPE ASM	1	40	
9E1-05-2	7SB04P-A	13237575 M088	1	DAMPENER A	1	12	
9E2-03-3	7SB01P-A	90576284 J725	1	SUPPORT	1	175	
9E2-05-1	7ED08L-A	13221022 M195	1	HOSE ASM	1	8	
9E2-11-4	7ED04L-A	90573266 U151	1	CLAMP	1	70	
9E2-14-3	7ET09L-A	55353003 O033	1	ADAPTER	1	36	
9F2-14	8SILS02C	24451504 G207	1	CLUSTER AS	1	9	

Czas w którym system PPS zbierał zamówienia na ten kurs kanban

Nazwa trasy TR1 = trasa 1  
GA = General Assembly  
BS = Body Shop

Data zamówienia

Numer cyklu S1=Shift 1  
czyli zmiana poranna  
C1= Cycle 1 czyli pierwszy kurs na tej zmianie

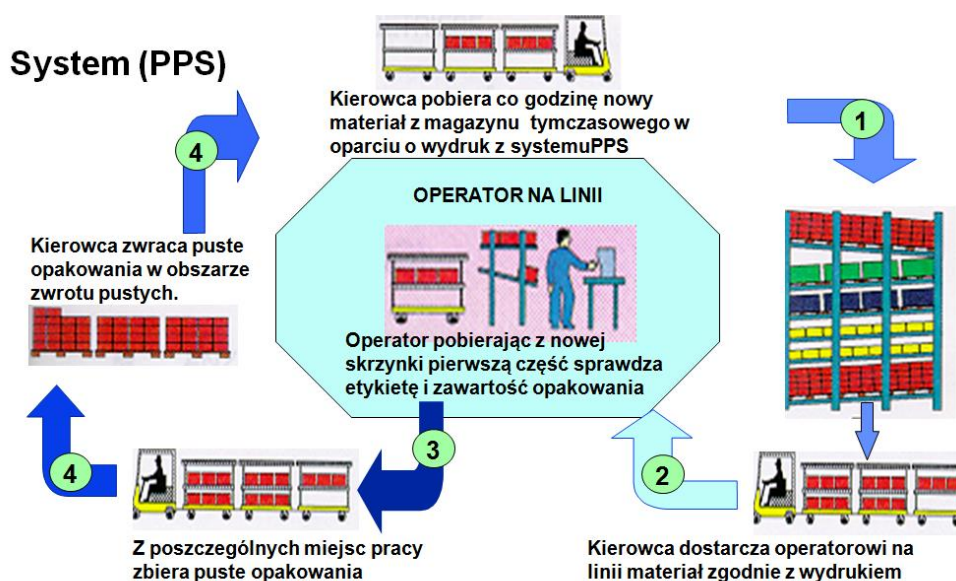
Numer cyklu S1=Shift 1  
czyli zmiana poranna  
C1= Cycle 1 czyli pierwszy kurs na tej zmianie

Rys. 2. Przykład listy PPS

Fig. 2. Example of the PPS list

Źródło: Materiały przedsiębiorstwa przedstawione w pracy inżynierskiej napisanej pod kierunkiem dr inż. E. Przybylskiej, Kula A.: Organizacja zaopatrzenia materiałowego dla linii produkcyjnej wybranego przedsiębiorstwa przemysłowego. Chorzów 2012.

Pobieranie części z magazynu ulepszone zostało w sposób taki, iż pracownik nie korzysta już z kilku-, kilkunastu kart, na podstawie których po kolei pobierał części, lecz obecnie ma jedną listę, na której zawarty jest cały niezbędny w danym momencie asortyment. Gospodarka magazynowa nadal wymusza na pracownikach zachowywanie zasady FIFO. Rys. 3 przedstawia schemat kursowania operatorów zaopatrzenia obsługujących PPS.



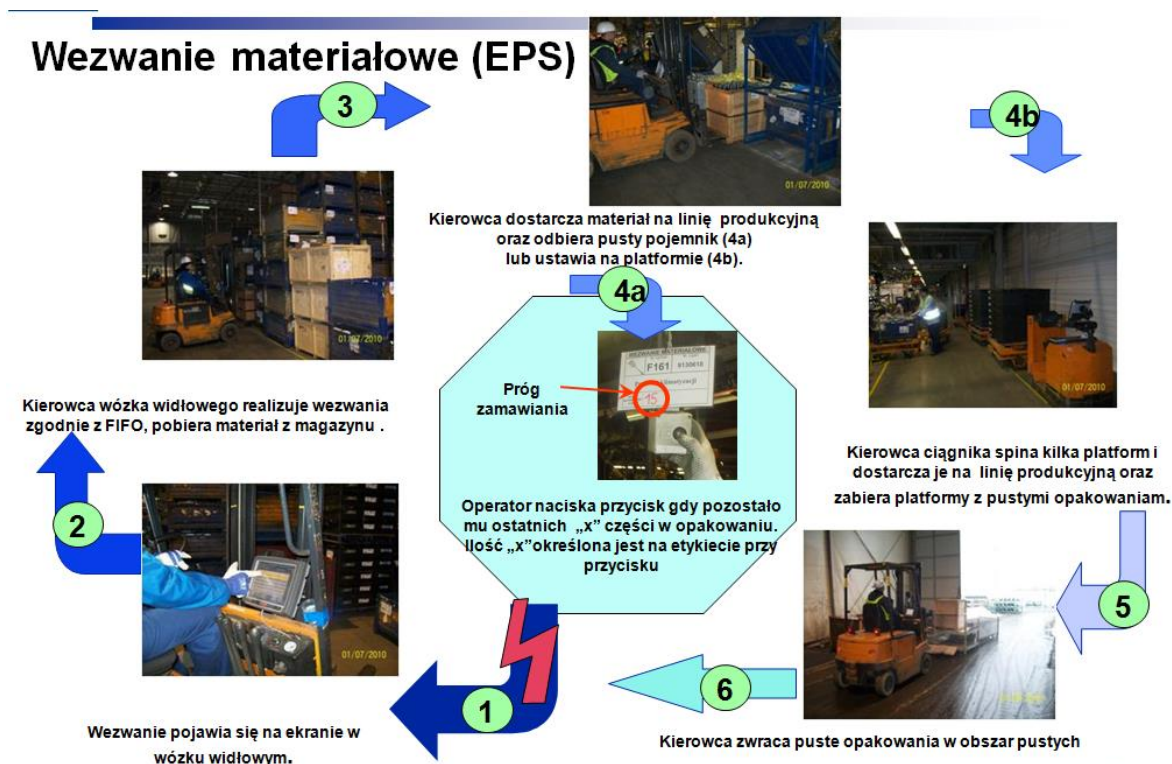
Rys. 3. Schemat kursowania operatorów

Fig. 3. Scheme of operator's circulating

Źródło: Materiały przedsiębiorstwa przedstawione w pracy inżynierskiej napisanej pod kierunkiem dr inż. E. Przybylskiej, Kula A.: Organizacja zaopatrzenia materiałowego dla linii produkcyjnej wybranego przedsiębiorstwa przemysłowego. Chorzów 2012.

W drugim przypadku, dotyczącym zamawiania części w opakowaniach większego rozmiaru zmiany, jakich dokonano są niewidoczne z punktu widzenia operatora linii produkcyjnej, gdyż zamawianie części pozostało niezmienione i nadal leży w gestii pracownika produkcji. Moment zamawiania części nadal jest ustalony przez próg graniczny liczby części w opakowaniu, którego należy trzeba przestrzegać. Głównych zmian dokonano po stronie organizowania dostaw i samego dostarczania materiałów na linię produkcyjną. Zmiany dotyczyły wyeliminowania tablicy wezwania materiałowego i kart Kanban i zastąpienia ich systemem EPS (*Electronic Pull System*). System EPS połączony jest również z wewnętrznym systemem realizacji zamówień materiałowych MGO, dzięki czemu wszystkie zejścia materiału z magazynu są rejestrowane. Zgodnie z zasadami systemu pracownik linii produkcyjnej w momencie osiągnięcia progu minimalnego części w opakowaniu wciska przycisk wezwania materiałowego, sygnał ten wyświetla się pracownikowi zaopatrzenia materiałowego na monitorze, w które są wyposażone wszystkie środki transportu wewnętrznego. Materiał jest pobierany przez operatorów wózków widłowych z magazynu i ustawiony na platformie transportowej. Informacje o potrzebie pobrania materiału z magazynu pojawiają się operatorom na magazynie w takiej kolejności, w jakiej zostały zgłoszone przez produkcję, lecz z zachowaniem zasady, aby nie przekraczały pięciu wezwań na operatora. Operator odstawiając materiał na platformę, wyłącza wezwanie na swoim

monitorze i tym samym daje sygnał produkcji o przyjęciu zamówienia do realizacji poprzez migającą lampkę wezwania materiałowego. Sygnał ten jednocześnie dociera również do pracownika zaopatrzenia, który ciągnikiem akumulatorowym pobiera platformy z opakowaniami w celu dostarczenia ich na wskazany obszar produkcji. Na rys. 4 przedstawiono schemat procedury wezwania materiałowego, wykorzystującej system EPS.



Rys. 4. Schemat procedury wezwania materiałowego

Fig. 4. Scheme of procedure of material summons

Źródło: Materiały przedsiębiorstwa przedstawione w pracy inżynierskiej napisanej pod kierunkiem dr inż. E. Przybylskiej, Kula A.: Organizacja zaopatrzenia materiałowego dla linii produkcyjnej wybranego przedsiębiorstwa przemysłowego. Chorzów 2012.

Za dostarczanie materiałów bezpośrednio na linię odpowiedzialnych jest ośmiu pracowników zaopatrzenia, z których każdy ma wyznaczoną odpowiednią trasę, na której dokonuje zaopatrzenia. Rozwiązanie takie pozwala na konsolidowanie zestawów do dostarczenia na linię i zmniejszenie liczby koniecznych do wykonania kursów. Po dostarczeniu opakowania na platformie na linię produkcyjną operator wyłącza wezwanie na swoim monitorze i tym samym kończy proces dostawy.

## 5. Podsumowanie

Wdrażanie wszelkich nowelizacji i unowocześnień jest we współczesnych czasach koniecznością funkcjonowania każdego przedsiębiorstwa i zapewnienia konkurencyjności na rynku. Nawiązując do tego stwierdzenia, celem artykułu było przedstawienie zmian dokonanych w systemie zaopatrzenia materiałowego linii produkcyjnej. Głównym celem wprowadzenia nowego systemu organizowania zaopatrzenia linii produkcyjnej było ujednoczenie działających systemów we wszystkich fabrykach koncernu. Nowelizacje, których dokonano w badanym przedsiębiorstwie skupiały się głównie na eliminacji używanych dotychczas kart Kanban, które niejednokrotnie wpływały niekorzystnie na terminowość i niezawodność całego procesu zaopatrzenia. Dzięki usprawnieniom procesu zaopatrzenia linii produkcyjnej uzyskano korzyści w wielu aspektach funkcjonowania przedsiębiorstwa; m.in.: mniejsze zapasy na liniach montażowych, zmniejszenie magazynów tymczasowych, ale również lepsza organizacja warunków pracy zarówno pracowników produkcyjnych, jak i zaopatrzenia, uzyskanie większej kontroli nad procesem zaopatrzenia (np. rejestracja pobrań, liczby kursów poszczególnych pojazdów zaopatrzenia oraz kontrola nad stanem magazynowym). Usprawnienia, których dokonano dotyczyły głównie zastosowania systemów elektronicznego sterowania procesami zamawiania, organizowania i dostarczania materiałów na linię produkcyjną.

Nowo wprowadzone systemy dostarczania części na linię produkcyjną, w opisywanym zakładzie, funkcjonują w sposób prawidłowy i niezakłócony. Podstawą jest to, że systemy stosowane w tej fabryce funkcjonują już w innych fabrykach koncernu, gdzie ich działanie było testowane i oceniane przez fachowców w danej dziedzinie. W udoskonalonym systemie dostaw materiałowych został zminimalizowany czynnik ludzki. Pracownicy są odpowiedzialni jedynie za wykonywanie konkretnych poleceń, które generuje system komputerowy. Odczytywane komendy mają przejrzystą strukturę, łatwą do realizowania.

Koszty wdrożenia nowego systemu były znaczące, wiązały się z zakupem monitorów dotykowych, w które zaopatrzone są wszystkie pojazdy transportu wewnętrznego, oprogramowania niezbędnego do funkcjonowania całego systemu, nadajników i odbiorników GPS. W ramach kosztów, jakie trzeba było ponieść należy uwzględnić również przeszkolenie całego personelu. Można by stwierdzić, że poniesione koszty wpływają negatywnie na cały projekt, jednak w znikomym stopniu są one porównywalne z korzyściami, jakie z niego płyną.

**Bibliografia**

1. Bendkowski J., Radziejowska G.: Logistyka zaopatrzenia w przedsiębiorstwie. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
2. Ciesielski M. (red.): Instrumenty zarządzania logistycznego. PWE, Warszawa 2006.
3. Coyle J.J, Bardi E.J., Langley C.J.Jr.: Zarządzanie logistyczne. PWE, Warszawa 2007.
4. Kapusta F.: Zarządzanie działaniami logistycznymi. Poznań-Wrocław 2006.
5. Materiały przedstawione w pracy inżynierskiej napisanej pod kierunkiem dr inż. E. Przybylskiej, Kula A.: Organizacja zaopatrzenia materiałowego dla linii produkcyjnej wybranego przedsiębiorstwa przemysłowego. Chorzów 2012.
6. Murphy P.R.Jr., Wood D.F.: Nowoczesna logistyka. Onepress, 2011.
7. Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z., Logistyka w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa 1999.

**Abstract**

Correct action of the productive line requires constant material supplies. A course of the whole production process depends on them – continuity and appearing disruptions. In the article it was explained shortly supply system of productive line in enterprise. It was related with utilization of card Kanban. It present introduced solutions next. They relied on employment of electronic system of steering ordering processes, organizing and on productive line supplying of material. System PPS Production Pull System and system EPS Electronic Pull System were introduced in the enterprise. Introduced solutions have brought range of benefit in different areas of functioning enterprises.